ZUR GESCHICHTE

der

ORGANISIRTEN KRANKHEITSGIFTE

von

Dr H. GRIESBACH.

REALGYMNASIUM DÜSSELDORF BIBLIOTHEK

Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Gewerbeschule

für das Schuljahr 1883-1884

MÜLHAUSEN
Druck von Wittwe Bader & Cie

1884

1884 — Programm Nr 476.

qmu
5 (1884)

831, 11 b

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ZUR GESCHICHTE

der

ORGANISIRTEN KRANKHEITSGIFTE

von

Dr H. GRIESBACH.

Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Gewerbeschule

für das Schuljahr 1883-1884

MÜLHAUSEN

Druck von Wittwe Bader & Cie

—

1884

1884 — Programm Nr 476.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

UNIVERSITÄTS- UND LANDESBIBLIOTHEK DÜSSELDORF

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zur Geschichte der organisirten Krankheitsgifte [1]

I. Contagium und Miasma.

II. Morphologie und Physiologie der Pilze.

« Das Leben der organischen Welt ist der Ausdruck des Prozesses, welcher in den lebensfähigen Organismen durch die Summe aller auf sie von Aussen einwirkenden Potenzen hervorgerufen und unterhalten wird, und dessen Form und Gestaltung somit von der Art der Individualität und dem Charakter der dieselbe umgebenden Aussenwelt bestimmt wird. »

(Hirsch: Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. Abth. I. Infectionskrankheiten, pg. I).

Ueber den Ursachen der Entstehung einer Anzahl gefürchteter pathologischer Erscheinungen, welche man mit dem Namen miasmatische, contagiöse, miasmatisch-contagiöse Infectionskrankheiten [2] bezeichnet hat, schwebte lange Zeit ein geheimnissvolles

---

[1] Man kann fast keine Zeitschrift, in welcher Themata aus der Biologie oder der theoretischen und praktischen Medicin besprochen werden, aufschlagen, ohne dass nicht der Blick auf eine Arbeit fiele, welche es mehr oder weniger mit der experimentellen Ermittelung der Ursachen von Infektionskrankheiten oder mit gewissen charakteristischen Erscheinungen, welche dieselben mit sich führen, zu thun hätte,

Seitdem sich für diese die sogenannte Parasitentheorie fast allgemeine Anerkennung verschafft, seitdem sich in der letzten Hälfte unseres Jahrhunderts eine grosse Umwandlung der pathologischen Anschauungen vom anatomischen zum ätiologischen Standpunkte geltend macht, und seitdem, Dank den hochgradig verbesserten Hülfsmitteln, die Parasitenfunde bei jenen Krankheiten von Jahr zu Jahr zahlreicher geworden, ist das betreffende literarische Material derartig angewachsen, dass es, bei aller Anerkennung des Sammelfleisses, welcher vielen der einschlägigen Arbeiten zu Grunde liegt und des Verdienstes, welches sich die Autoren um die Ordnung der massenhaften Literatur erwarben, dennoch keine geringe Arbeit ist, sich dasselbe geistig anzueignen. Bedeutend erhöht wird die Schwierigkeit noch durch den Umstand, dass besagte Literatur sich auf sämmtliche lebende Sprachen vertheilt und, ganz abgesehen von zahllosen grösseren Einzelwerken und kleineren Brochüren, in den verschiedensten, oftmals schwer zu erlangenden Zeitschriften verstreut ist. — Alle diese Hindernisse dürften die Publikation eines Sammelwerkes rechtfertigen, welches gewissermassen als eine Geschichte der organisirten Krankheitsgifte und ihrer Wirkungen sämmtliches einschlägige literarische Material in historischem Zusammenhange in sich vereint. — Wenn auch manche brauchbare Vorarbeiten vorhanden sind, so ist doch die Lösung dieser Aufgabe keine leichte; aber wahrlich, der wissenschaftliche und praktische Nutzen, der daraus resultirt, lohnt die verwandte Zeit und Mühe tausendfach. — Dieses Werk ist bereits in Angriff genommen und wird unter gütiger Mitarbeit aus- und inländischer Fachmänner in französischer, englischer, italienischer, schwedischer, russischer und deutscher Sprache voraussichtlich im Anfange des nächsten Jahres in seinen ersten Lieferungen erscheinen.

In diesen Blättern gebe ich, da es an Raum mangelt, nur in kurzem Auszuge, mit Angabe der wichtigsten neueren Literatur, Allgemeines über Contagium und Miasma und über die Morphologie und Physiologie der Pilze. Ausführlicher, und Controversen eingehend berücksichtigend, werden diese beiden Capitel die erste Lieferung zu dem grösseren literarischen Werke bilden.

[2] Zu vergl. namentlich nachstehende neuere Literatur, in welcher auf ältere Arbeiten verwiesen wird:

Hirsch: Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. 2. Aufl. Stuttgart. Eucke 1881.

Hirsch und Sommerbrodt: Die Pest-Epidemie im Winter 1878/79 im russischen Gouvernement Astrachan. (Nach dem Berichte der Kommission an die deutsche Reichsregierung), Berlin. Carl Heymann. 1880.

Berichte der Cholera-Kommission für das deutsche Reich (namentlich die neueren Hefte). Berlin. Heymann.

Tholozan: La peste en Turquie dans les temps modernes, sa prophylaxe défectueuse, sa limitation spontanée. Paris. Masson. 1880.

Wernich: Entwicklung der org. Krankheitsgifte. Berlin. Reimer. 1880.

Wagner Fr.: Das gelbe Fieber. Krische. Erlg. 1879.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Dunkel. Zwar ist es den fleissigen Forschungen der modernen Naturwissenschaft und Medicin gelungen, das Dunkel stellenweise zu durchbrechen; aber es wäre verwegen,

---

Schmidt H.: Die Typhus-Epidemie im Füsilier-Bataillon zu Tübingen 1876/77, entstanden durch Einathmung giftiger Grundluft. Tübingen. Laupp. 1881.

Samuel S.: Die epidemischen Krankheiten, ihre Ursachen und Schutzmittel. Stuttgart. Encke. 1877.

Prazmowski A.: Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bakterienarten. Leipzig. H. Voigt. 1880.

Ponfick E.: Die Aktinomykose des Menschen. Eine neue Infectionskrankheit. Berlin. Hirschwald. 1882.

Raimbert: Etude historique sur le charbon. Gazette médicale de Paris, 1867, pg. 20-58, 105-135.

Balestra P.: Richerchi ed experimenti sulla natura e genesi del miasma palustre. Roma. 1869.

Barbaglia: Sulla fermentazioni morbose. Annal. univ. di med. Vol CCXII. 1870.

Zürn: Die pflanzlichen Parasiten etc. Weimar. Voigt. 1874.

Nowak J.: Die Infectionskrankheiten vom ätiologischen und hygieinischen Standpunkte. Wien. Tœplitz und Deuticke. 1882.

Brunner C. H.: Infectionskrankheiten vom ätiologischen und prophylaktischen Standpunkte aus. Stuttgart. Encke. 1876.

Colin L.: Traité des maladies épidémiques. Baillière et fils. Paris 1880.

Dose A. P. J.: Zur Kenntniss der Gesundheitsverhältnisse des Marschlandes. I Wechselfieber. Leipzig. Breitkopf & Hærtel. 1878.

Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie (Ziemssen, Auspitz). Leipzig. Vogel. 3. Auflage. 1 Band. 1. Theil. 2. Abtheilung. H. 1.

Handbuch der acuten Infectionskrankheiten. I. und II. Hälfte. 2. Auflage. Leipzig. Vogel. 1866/77.

Heydenreich: Die Parasiten des Rückfalltyphus, klinische und mikroskopische Untersuchungen etc. Berlin. Hirschwald. 1877.

Hirsch A.: Das Auftreten und der Verlauf der Cholera in den preussischen Provinzen. Berlin. Heymann. 1876.

Kuessner & Pott: Die acuten Infectionskrankheiten. Braunschweig. Wreden. 1882.

Miquel M.-P.: Les organismes vivants de l'atmosphère. Paris 1883.

Rozat J.-G.: Le Choléra épidémique est-il contagieux? Déductions pratiques, controverses. Paris. Palmé. 1883.

Mushet W.: Cholera its ætiology, contagiousness, and treatment. London (Churchill). 1883.

Riedel J.: Luft und Grundwasser von Wien in hygieinischer Beziehung. Wien. Gerold & C°. 1883.

Sudhölter W.: Beiträge zur Frage: Ist der Gelenkrheumatismus eine Infectionskrankheit? Göttingen. Vandenhoeck & Ruprecht. 1883.

Griesinger: Infectionskrankheiten in Virchow. Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie. Erlangen. Encke. 1864. (Eine reiche Quelle für ältere Literatur.)

Ferner besonders zu vergleichen: Das Archiv für experiment. Pathologie und Pharmakologie von Klebs. Schmiedeberg. Naunyn und:

Pasteur, Joubert, Chamberland: La théorie des germes et ses applications à la médecine et à la chirurgie. Compt. rend. T. 86. 1878. pg. 1037.

Pasteur et Joubert: Charbon et septicémie. Ibid. T. 85. 1877. pg. 101.

Semmer: Die Kontagien in österreich. Vierteljahrsschrift. Band XXXI, XXXII. 1869, 1870.

Mittheilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. (Struck).

Mühry: Ueber die Natur der Miasmen, als vegetabilische Organismen vorgestellt etc. Zeitschrift für rationelle Medizin. Band X. 1859.

Stokvis B. J.: Iefectie-Prœven bij Dieren met Cholera-Excrementen. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. Jahrgang 1866.

Thiersch C.: Meine Cholera-Infectionsversuche etc. Zeitschrift für Biologie. Band IV. 1867.

Neumann J.: Zur heutigen Anschauung über die Natur der Kontagien. Pester med.-chirurg. Presse 1870.

Zundel: De la nature des Virus dans les maladies contagieuses. Lyon. 1869.

Leroux C.: Ueber das congenitale Sumpffieber und über die Rolle der Heredität in der Aetiologie des infantilen Sumpffiebers. Revue de méd. 10. Juli 1882. Centralblatt für kl. Medicin. N° 28. 1882.

Richard: Parasit der Malasia. L'union pharmaceutique. Vol. 23.

Maury Rich. B.: Ueber die Fieberformen im Mississippithale. Amer. Journ. of med. Sc. N° 5. CLXII. 1881. Schmidt's Jahrb. N° 4. 1882.

Rosenfeld G.: Ueber den jetzigen Stand der Lehre von der Tuberculose. Vortrag geh. am 2. März 1883 im ärztl. Verein zu Stuttgart. Württemb. Med. Corresp. Bl. N° 4 und 5. 1883.

Die Medical Society und die Pathological Soc. zu London über die Contagiosität und Heredität der Tuberculose. Ref. in der allgemeinen Wiener medicinischen Zeitung. 3. April 1883.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wenn man behaupten wolle, die Forschung habe an Stelle desselben schon vollständige Klarheit gebracht.

Domingos Freire: Cryptococcus Xanthogenicus. Zu vergl. The miscroscop. News. London. David Bogue. Dezember 1883. Vol. III. N° 36, p. 337. (Entdeckung des Gelbfiebervirus.)
Tyndall: Essays on the floating-matter in the air in relation to putrefaction and infetion. London 1881.
Id. The optical Deportment of the Atmosphere in relation to the Phenomena of Putrefaction and Infection-Philos. Transact. 1876. V. 166, P. I, p. 27.
Id. Further Researches on the Deportment and vital persistence of putrefactive and infective organisms from a physical point of View. Philos. Transact. V. 167. P. 1. p. 149.
Dodel-Port A.: Illustrirtes Pflanzenleben. Heft I. Die niederen Pilze und Contagien und Miasmen. Zürich. C. Schmidt. 1880.
Wasserfuhr: Das endemische Vorkommen des Wechselfiebers im Unter-Elsass in Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1876, p. 189,
Fröhlich H.: Gedanken über den heutigen Begriff der Seuchenverbreitung. Ibid. 1884. H. 1, p. 96.
Pettenkofer v. M.: Trinkwasser und Cholera. Zeitschrift für Biologie. 1878, pg. 297.
Klein: On the relation of Pathogenie to sept. Bact. as illustrated by Anthrax. Quart. Journ, of micr. Sc. 1883. pg. 1—69.
Id. On a morphol. Variety of Bac. Anthracis ibid., p. 260.
Id. Experimental Contrib. to the Etiology of Infectious Diseases spec. ref. to the Doctrine of Contagium vivum ibid. 1878, p. 170.
Roberts W.: The Doctrine of Contagium vivum and its Aplication to Medicin.
Chauveau: Des prétendues émanations virulentes volatiles et de l'état sous lequel les virus sont jetés dans l'atmosphère par les sujets de maladies contagieuses. Compt. rend. 1871. T. 73, pg. 116.
Robin: Sur le parasitisme et la contagion ibid. 1874. T. 79, p. 16.
Soverini: Sopra un caso di Vaiuolo spont. nella vacca etc. Memorie della Acad. delle Sc. dell'instit di Bologna. Ser. III. T. VIII. 1877.
Cuboni & Marchiafava: Nuovi Studi sulla natura della Malaria. Mem. della classe di sc. fis. mat. e naturali dell' Acad. dei Lin. Rome 1881.
Weigert: Bemerkungen über die Obermeyer'schen Recurrensfäden (Spirochæte Obermeyeri). Deutsche medicinische Wochenschrift 1876, p. 471, 483, 495.
Rosenthal: Darstellung und Kritik der verschiedenen Theorien über die Bedeutung gewisser niedrigster, pflanzlicher Organismen als Krankheitserreger. Inaug. Diss. Berlin. 1880.
Id. Zur Aetiologie der Infectionskrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Pilztheorie. (Vorträge gehalten in den Sitzungen des ärztl. Vereines zu München im Jahre 1880). München. 1881.
Lewis: Les microphytes du sang et leurs relations avec les maladies. Lanessan. Paris. 1880.
Wolff: Zur Bacterienlehre bei accidentellen Wundkrankheiten, in Virch. Arch. Bd. 81, p. 193 u. 385.
Pasteur: De l'extension de la théorie des germes à l'étiologie de quelques maladies, communes. Compt. rend. 1880. T. 90, p. 1033.
Frl. B. Bednjakow und Rydnowsky: Spirochacten im Speichel von Recurrenskranken. (Der Arzt. 1880. N° 36, p. 591.) (Russisch.)
Guttmann: Zur Histologie des Blutes bei Febris recurrens. Archiv für Pathologie, Anatomie und Physiologie. (Virchow). B. 80, p. 1.
Platzer: Ueber Febris recurrens. Sitzungsbericht der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft. Würzburg. 1880. IX. Sitzung.
Eberth: Die Organismen in den Organen bei Typhus abdomin. Archiv für Pathologie, Anatomie und Physiologie. Bd.81, p. 58.
Tizzoni: Studi di patologia sperimentale sulla genesi et sulla natura del tifo addominale in Atti della R. Acc. dei Lin. Roma. 1880, p. 113.
Klebs: Contagium der Syphilis nebst Nachtrag über Impfung. Archiv für experiment. Pathologie und Pharmakologie. 1879. Bd. 10. H. III und IV.
Tommasi-Crudeli: Sulla preservazione dell'uomo rei paesi di malaria in: Transunti della B. Acc. des Lincei Ser. III. Vol. V fasc. I, p. 22. Roma. 1880.
Id. Sulla malaria ib., p. 19.
Id. Sulla distribuzione delle acque nel sottosuolo romano, e sulla produzione naturale della malaria in: Atti della R. Acc. dei Lincei. Ser. III. Vol. V. Roma 1880. class. fis. nat.
Id. Il Bacillus Malariae nelle terre di Selinunte e di Campobello, ibid. Roma 1880. Marzo p. 110.
Id. Altri studi sulla natura della malaria. L'Idrologia Medica Anno II. N° 14, 15, p. 156.
Ribbert: Eine mikroparasitäre Invasion der ganzen Gehirnrinde. Archiv für Pathologie, Anatomie und Physiologie. Bd. 80, p. 505. (Ein 64jähriger Mann stirbt, nachdem er seit 8 Tagen durch Apoplexie theilweise gelähmt. Die Section ergab, dass die Gefässe einiger Hirnpartien mit stäbchenförmigen Microorganismen erfüllt waren.)

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Ausser allem Zweifel steht es, dass bei dem Auftreten dieser Krankheiten specifische Ursachen nach Art eines Giftes, eines « Virus » auf den Organismus einwirken[1].

Die Entstehungsart dieses Virus ist vielfach verschieden. Nimmt das Gift, durch welches ein Individuum erkrankt, im Innern eines schon erkrankten Organismus, von welchem es in wirksamer Weise ausgestossen wird, seinen Ursprung, vermag es sich also nur von Individuum zu Individuum zu verbreiten, so heisst die Krankheit contagiös, der wirkende Giftstoff Contagium[2]. Liegt aber die Entstehung des vielfach noch unbekannten Virus, welches verbreitet, dieselbe Krankheit wieder erzeugt, im Boden und geschieht seine Verbreitung durch die Atmosphärilien, so dass Infection möglich ist, auch ohne Begegnung mit einer bereits erkrankten Person, so redet man von Miasma.

Das Wechselfieber, eine leichtere Form der Malariakrankheiten, ist nicht contagiös, denn der directe Verkehr mit einem an dieser Krankheit leidenden Individuum ist gänzlich gefahrlos; wohl aber ist Aufenthalt an gewissen Oertlichkeiten gefährlich; das Intermittensvirus muss sich also im Boden, im Wasser, oder in der Luft befinden, und die erzeugte Krankheit ist miasmatischer Natur. Anders steht es mit Scharlach, Masern, Keuchhusten, Syphilis, vielleicht auch Pocken und Diphtheritis. Durch Atmosphärilien und Boden werden diese Krankheiten nicht übertragen, sondern durch Annäherung oder directe Berührung; bei diesen Krankheiten findet also Ansteckung durch Cotagium statt.

Bei einer Reihe von Krankheiten ist man oft zweifelhaft, ob sie durch Contagion, oder auf miasmatischem Wege zu Stande gekommen sind, beide Wege aber sind möglich.

Contagiös-miasmatisch sind nach der Ansicht der Mehrzahl der Forscher Typhus und Cholera, Gelbfieber, Pest, Hospitalbrand, Ruhr, Influenza etc.

Sie sind von einem zum andern Individuum übertragbar (contagiös), können aber auch durch gebrauchte und inficirte Gegenstände des Kranken oder durch Wohnung und Trinkwasser, Nahrungs- und Genussmittel auf andere Personen verbreitet werden (miasmatische Verbreitung). Einzelne Forscher, unter denen bis vor Kurzem namentlich Pettenkofer hervorragte, wollen den Zwischenbegriff der contagiös-miasmatischen Krankheiten nicht anerkennen, sondern nehmen die dahingenannten nosologischen Erscheinungen als verschleppbare miasmatische Krankheiten in Anspruch, so namentlich Typhusarten und Cholera. Diesen Annahmen aber stehen neuere Untersuchungen entgegen, welche das Resultat ergeben: Typhus- und Cholerakeim sind durch Kranke und deren Dejectionen übertragbar, regeneriren sich im Darm und werden durch die Kranken, oder verfielfältigen sich im Boden, in Latrinen, etc. und werden von hier dann durch Luft und Trinkwasser weiterverbreitet.

Die Natur des die Infection bewirkenden specifischen Virus ist seit langem Gegenstand eifriger Controversen gewesen. Früher führte man die betreffenden pathologischen Erscheinungen grösstentheils auf chemische Processe zurück und nannte sie Gährungskrankheiten oder zymotische Krankheiten. Für miasmatische Infection sprach noch 1872 Karsten[3] die Ansicht aus, dass. Exhalationen gasförmig ammoniakalischer Verbindungen, welche von wässeriger Flüssigkeit energisch absorbirt werden, bei der Erzeugung der Krankheit eine wesentliche Rolle spielten.

Von den verschiedenen Theorien, welche im Laufe der letzten Decennien aufgestellt worden sind, verschafft sich heute die sogenannte Parasitentheorie fast allgemeine Anerkennung. Im innigsten Zusammenhange mit den grossartigen Fortschritten, welche die Mechanik in der Herstellung von Mikroskopen erzielte, stehen die Errungenschaften biologischer Forschung und praktischer Medicin in der letzten Hälfte unseres Jahrhunderts. Als man gefunden, dass niedere pflanzliche Organismen sich als Parasiten

---

[1] Zu vergleichen auch: Die grösseren Lehrbücher der allgemeinen Pathologie.

[2] Zu vergl. noch: Karsten. Organismus der Pflanzenzelle. Eine morphologisch-chemische Untersuchung der Hefe mit Berücksichtigung der Natur des Ursprungs und der Verbreitung der Contagien. Wien. Braumüller. 1869.

[3] Karsten in Berliner klinische Wochenschrift 1872. p. 192.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

auf wildwachsenden und cultivirten höheren Gewächsen ansiedeln und auf Kosten des Wirthes ihr Dasein fristen, als der Beweis erbracht war, dass derartige parasitäre Organismen auch den animalen Organismus befallen und auf der thierischen und menschlichen Haut Krankheiten hervorzubringen vermöchten, schien der Schluss, dieselben möchten auch in das Innere des Körpers eindringen und daselbst pathologische Erscheinungen nach sich ziehen, keineswegs mehr voreilig. Bald machten sich die Forscher daran, Untersuchungen nach diesen Gesichtspunkten anzustellen, und heute ist die Bemühung, den innigen Zusammenhang zwischen parasitären Organismen und den Infectionskrankheiten bei Thieren und Menschen zu ermitteln, ein Problem, welches die gesammte fachwissenschaftliche Welt in Spannung erhält.

Solchen Bemühungen ist es nun mehrfach gelungen, das die genannten Krankheiten erzeugende Virus als ein organisirtes Etwas, als ein Contagium vivum[1] zu erkennen. Den leitenden Faden in jenen mühevollen Untersuchungen bildeten hauptsächlich folgende Betrachtungen:

Wenn eine Epidemie verheerend über die Lande zieht, so muss die Ursache dazu in der massenhaften Anhäufung des Ansteckungsgiftes liegen. Diese Anhäufung aber kann ihren Ursprung nur in einer enormen Reproductionsfähigkeit organisirter Naturkörper finden. Bis jetzt sind keine chemischen Gifte bekannt, welche auf Schleimhäute und in das Blut gelangt, zur vollständigen Entfaltung ihrer toxischen Eigenschaften, so lange Zeit beanspruchen, wie das Stadium prodromorum bis zur Akme der in Rede stehenden Krankheiten erheischt.

Intoxicationserscheinungen durch chemisch wirkende Substanzen, pathologische Processe, wie sie durch Inhalationen von mechanischen Verunreinigungen der Atmosphäre bedingt werden, bei welchen beiden oft Jahre verstreichen, ehe die Krankheit klar zu Tage tritt, können mit der Incubationsperiode der Infectionskrankheiten nicht verglichen werden.

Ein weiterer Anhaltspunkt, dass man es in dem Virus mit organisirter Materie zu thun hat, liegt ferner in dem Umstande, dass die Ansteckungsgifte, aus dem inficirten Organismus ausgestossen, Monate oder Jahre lang ihre Integrität bewahren können, während chemische Substanzen unter gleichen Bedingungen in Folge der Affinität der Elemente sich zersetzen, sich umbilden und ganz andere Eigenschaften, als ihnen vorher zukamen, annehmen würden.

Die zum Leben der Organismen nothwendige Verbindung von Kraft und Stoff kann vorhanden sein, ohne dass sich unseren Sinnen wahrnehmbare Lebenserscheinungen oder deren Folgen offenbaren.

Mimosenkörner besitzen nach achtzig Jahren, Bohnen nach zweihundert Jahren noch ihre Keimfähigkeit und Weizenkörner aus dem Mumienschatze ägyptischer Todtengrüfte hat man nach nunmehr dreitausend Jahren zum Treiben gebracht. Ein winziger Spaltpilz, welcher sich oft in unserem Munde zwischen den Zähnen und im Speichel findet, Leptothrix buccalis, ist neuerdings, aus dem Weinstein der Zähne ägyptischer Mumien, woselbst er durch die Kalkmasse geschützt, wenn auch eingetrocknet, bis heute wohl erhalten blieb, befreit, wiederbelebt worden.

Das Milzbrandcontagium[2] soll sich jahrelang in Stallungen lebensfähig erhalten und später die Krankheit wieder hervorrufen können[3].

---

[1] Zu vergl. noch: Hiller: Ein experimenteller Nachweis zur Lehre von der organischen Natur der Contagien und von der Fäulniss. Langenbeck's Archiv. Bd. XVIII.

Zu vergleichen auch: Bert. De l'emploi de l'oxygène à haute tension comme procédé d'investigation physiologique, des venins et des virus. Compt. rend. T. 84. 1877, p. 1130.

Feltz: Expériences démontrant qu'il n'y a dans le sang putréfié toxique de virus liquides ou solides en dehors des ferments organisés, ibid., p. 1324.

[2] Vergleiche Haubner's Handbuch der Veterinärpolizei. Dresden 1869.

[3] Nach den Untersuchungen Koch's (Untersuchung. über Bact. V: Die Aetiologie der Milzbrandkrankheit, begründet auf die Entwicklungsgeschichte des Bacillus Anthracis in Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. Bd. 2, p. 277), aber sind diese Angaben übertrieben, ebenso auch Davaine's Mittheilungen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Ferner ist es bislang noch nicht gelungen, im Körper der von Infectionskrankheiten befallenen Thiere und Menschen chemische Gifte als Ursache derselben aufzufinden, wohl aber hat die mikroskopische Analyse wiederholt das Virus in Form von winzigen Organismen aufgedeckt. Auch könnten chemische Gifte, wenn sie wirklich die Krankheit erzeugten, in derartig geringen Quantitäten, wie vom Ansteckungsstoff genügt, um die schwersten Symptome hervorzubringen, nicht so enorme Wirkung äussern. Nach Delafond[1] genügt $^1/_{40}$ Tropfen Milzbrandblut zur Inficirung gesunder Individuen, nach Davaine[2] kann man schon mit einer Flüssigkeit, welcher $^1/_{1000000}$ Tropfen Milzbrandblut zugesetzt wurde, diese Krankheit weiterimpfen. Auch ist hervorzuheben, dass ein wesentlicher Grund zur Annahme, die specifischen Ansteckungsstoffe seien niedere Organismen, noch darin liegt, dass bei den rein miasmatischen und vielen contagiös-miasmatischen Krankheiten, das Gift für eine günstige Weiterentwicklung eine Zeitlang ausserhalb des menschlichen und thierischen Körpers existiren muss, und endlich, dass der Gebrauch von allerhand Desinfectionsmitteln[3] sich nur erklären lässt, wenn man

---

[1] Delafond Réc. de la médecine vétérinaire, 1860 VIII. Juli-September.

[2] Davaine. Mémoire de la Société de biologie 1865 V, p. 193.

[3] Der Raum gestattet es nicht, auf dieses Kapitel hier näher einzugehen. Interessante Anhaltspunkte finden sich in einer Arbeit von Oscar Klotzsch: Untersuchungen über die Natur der Gährungserscheinungen, in Zeitschrift für Parasitenkunde 1869. Bd. I, p. 239, 278.

Von älterer Literatur führe ich an:

Guyton-Morveau: Traité des moyens de désinfecter l'air, de prévenir la contagion et d'en arrêter les progrès. Paris. 1802.

Labarraque: L'art du boyaudier. Paris 1822.

Chevallier (Alph): L'art de préparer les chlorures désinfectants. Paris. 1829. Traité des désinfectants sous le rapport de l'hygiène publique. Paris. 1862.

Lecanu et Labarraque. Rapport fait au Conseil de salubrité sur un charbon désinfectant. (Annales d'higiène 1843. T. XI, p. 104.)

Velpeau: Rapport sur divers moyens désinfectants. (Compt rend. 1860, février.)

Tardieu: Dictionnaire d'hygiène publique et de salubrité. T. I, p. 687. Paris. 1862.

Lemaire: Du coaltar saponiné, de ses applications à l'hygiène, à la thérapeutique, à l'histoire naturelle. Paris. 1860.

Reveil: Des désinfectants et de leur application à la thérapeutique. (Archives gén. de méd. Janvier et février. 1863.)

Chalvet: Des désinfectants et de leur application à la thérapeutique et à l'hygiène. (Mém. de l'Acad. imp. de méd. 1863-64. T. XXVI, p. 473.)

Pichot et Malapart: Charpie et suaire carbonifères. (Chalvet. Mém. de l'Acad. imp. de méd. 1863-64.)

Condy: Propriétés désinfectantes des permanganates alcalins. Paris. 1862.

Tillaux et Lecourtois: Emploi de la charpie comme désinfectant les plaies. (Bull. de thérap. 30 Janvier 1867.

Nicolas: De la désinfection par les absorbants. (Archives de médecine navale. 1869.)

Smith: Désinfectants and Désinfection. Edinburgh. 1869.

Eine *reiche* Quelle weiterer Literatur bis zum Jahre 1875 ist:

Fehling v., H.: Neues Handwörterbuch der Chemie. Bd. II. 1875. Art. Desinfection, p. 941-948.

Von neuerer Literatur ist namentlich zu vergleichen:

Déclat: Nouvelles observations sur la curation de la fièvre tyhoïde par la médication parasit. phéniquée. Compt. rend. 1876. T. 83, p. 949.

Houzeau: Sur l'emploi du chlorure de calcium dans l'arrosage des chaussées de nos promenades et de nos jardins publics. Compt. rend. 1876. T. 82, p. 1507.

Grossheim: Mittel zur Reinhaltung der Luft in Krankenhäusern. Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1876. Bd. X. p. 373.

Varrentrapp: Verunreinigung der Seine bei Paris und die Mittel zu deren Beseitigung. Ibid., p. 50.

Bischoff: Ueber faule organische Materie im Trinkwasser. Ibid. 1877. H. 4, p. 627.

Langsdorff v.: Ueber die Entfernung von Abfallstoffen in den Landgemeinden. Ibid. 1879. H. 4. p. 624.

Hoppe-Seyler: Ueber Fäulniss und Desinfection. Med.-chem. Untersuchung. Ibid. H. 4.

Hüllmann: Das Abortdesinfectionssystem des H. M. Friedrich in Plagwitz. Ibid. 1880, p. 112.

Schotte und Gärtner: Wie viel Carbolsäure oder wie viel schweflige Säure in Gasform ist nöthig zur Tödtung kleinsten Lebens? Ibid. 1880. H. 3, p. 337.

Wernich: Ueber die Wahl und Ausführung von Desinfectionsmassregeln. Ibid. 1880, H. 4, p. 567.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sich vorstellt, dass damit das Absterben von Organismen bewirkt, und somit die Krankheit erzeugende Ursache beseitigt wird.

Heydenreich und Beilstein: Ueber die Werthbestimmung von Desinfectionsmitteln. Ibid. 1881. H. 2, p. 257.
Eyselein: Ueber Torfstein und Torfmull als Desinfectionsmittel. Ibid. 1881. H. 2, p. 266.
Pyrogallussäure-Dimethyläther als Desinfectionsmittel in Dingler's polytechnischem Journal. 1878. Bd. 229. p. 387.
Dixon's Desinfectionsseife. (Dixon. Engl. Patent. N° 2655. 30. Juli 1877). Ibid, p. 303
Zur Desinfection. (Jourdes Amerik. Patent N° 198209, 1. Nov. 1877. Gleiche Theile von Kalialaun, Gyps und Borax als antisept. M.) Ibid, p. 200.
Schwefelkohlenstofflampe zur Desinfection von Kellern und zum Einschwefeln der Fässer. König: Pharm. Centralbl. 1878, p. 119 Ibid, p. 99.
Ueber d. Tereben (H. Hager. Chem. Centralbl. 1878, p. 52). (Wundverbandmittel) Ibid, Bd. 228,p. 558.
Desinfic. Eigenschaften mittels conc. Schwefelsäure, Carbonis. Cellulose. (Garcin. Compt. rend. 1877. T. 85, p. 1118), Ibid, Bd. 227, p. 213.
Zur Kenntniss der Desinfectionsmittel nach Bovet und Sieber. (Journ. für praktische Chemie 1879. Bd. 19, p. 433, 445). Ibid 1879. Bd. 234, p. 495.
Ueber die pract. Ausführung der Desinf. (Nach Than. Liebig's Ann. der Chemie. 1879. Bd. 198, p. 273). Ibid, p. 462.
Closetofen mit Abdpfapp. (D. R. P N° 7177. 7. Januar 1879). Ibid, p. 432.
Ueber die Herstellung von Poudrette d. Rauch (nach Podewil's D. R. P. N° 5380. 13. Januar 1878.) Ibid, p. 220.
Ueber Desinfectionsmittel. (Tedesco. Chem. Indust. 1879, p. 155. Wernich. Chem. Centralbl. 1879. S. 343. Holtz. D. R. P. N° 5193. 28. Juni 1878. Erlass des Kgl. preussischen Kriegsministeriums hinsichtlich der Desinfection von Militärpferdeställen bei Influenza. 13. März 1879. Ibid, Bd. 233, p. 173.
Zur Desinfection. (Pöhl und Meltzer. D. R. P. N° 4265. 19. Mai 1878. Rennard. Industriebl. 1879, p. 74, 98. Kirschbaum. Mitth. d. Gewerbev. Nassau 1879, p. 24). Ibid, Bd. 232, p. 550.
Einfluss von Desinfectionsmittel auf die Keimung. (Heckel, De l'influence des acides salicyl., etc., sur la germ. Compt. rend. T. 87. 1878, p. 613). Ibid. Bd. 231, p 94.
Luftreinigungsapparat. Ibid. 1880. Bd. 235, p. 323, 402.
Conservation von Butter. Ibid. Bd. 238, p. 95.
Ueber Aborte mit Desinf. Ibid. Bd. 235, p. 281, 472.
Verhalten von Schimmelvegetat. im Thierkörper. Ibid. 258, p. 499.
Desinfection und Bacterientödtung. Ibid, p. 183.
Kubel's Desinfectionstafeln mit Phenol. Ibid. Bd. 237, p. 479.
Desinfection mit Phenol und schwefliger Säure. Ibid, p. 335.
Athenstädt's Herstellung von weinsaurer und essigsaurer Thonerde. Ibid. Bd. 237. p. 172. Bd. 238, p. 183.
Platten aus Infusorienerde und Gyps zum Desinficiren. Ibid. Bd. 236, p. 261.
Schweflige Säure abgeb. Desinfectionsmittel in fester und flüssiger Form. Ibid. Bd. 235, p. 406.
Torfkohle zum Desinficiren. Ibid, 1881. Bd. 242, p. 392.
Zur Werthbestimmung der Desinfectionsmittel. Ibid. Bd. 241, p. 406.
Ueber die Wirkung des Chinolins. Ibid. Bd. 240, p. 243.
Ueber die Anwendung der Chlorsubstitutionsproducte des Phenols zur Wundendesinfection. Ibid. Bd. 239, p. 166.
Bauer's Neues Desinfectionsmittel (Eucalyptusöl). Ibid. Bd. 239, p. 166.
Le Bon's Glycerinborsaures Calcium und Natrium. Ibid. Bd. 246, p. 156.
Desinfic.-Anstriche. Ibid, p. 48.
Frank's Verwendung des Broms als Desinfectionsmittel. Ibid. 1883. Bd. 249, p. 167.
Apparate zur Desinficirung und Reinigung von Kleidungsstücken und Bettfedern auf der Hyg. Ausstellung zu Berlin. Ibid, p. 207, 208, 235, Bd. 250, p. 250, 451.
Frank's poröse Steine zu Desinfectionszwecken. Ibid. Bd. 247, p. 514.
Glanz's Darstellung antisep. Flüssigkeiten aus essigsaurer und ameisensaurer Thonerde. Ibid, p. 475.
Kolbe: Ueber die antiseptischen Eigenschaften der Kohlensäure. Ibid. p. 226.
Ueber Desinfection von Kleidungsst. etc. Ibid. p. 76.
Reinsch: Beobachtungen von Bacterien und mikroskopischen Algen an der Oberfläche von Geldmünzen. Ibid. 1884. Bd. 251. Heft 13, p. 545.
Nobe's Desinfectionsapparat. Ibid. Heft 10, p. 450.
Forster: Ueber Anwendung der Borsäure zur Conservirung von Speisen. Ibid. Heft 4, p. 170.
Desinfectionsapparat für Bettfedern. Ibid. p. 161.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Natur und Entstehungsart einiger Contagien und Miasmen glaubt man zu kennen, von anderen dagegen muss zugegeben werden, dass man über ihren Ursprung noch so gut wie gar nichts weiss. Von manchen Contagien nehmen eine Anzahl Forscher an, dass sie, einstmals entstanden, sich seitdem von Individuum zu Individuum fortpflanzen, dass eine Neubildung indessen nicht stattfindet; solchen Ansteckungsstoffen hat man den Namen permanente Contagien, contagia communicativa, beigelegt (Pocken, Syphilis, Masern, Cholera), für andere Contagien wird seitens mehrerer Forscher eine beständige Wiederentstehung behauptet (Scharlach, Typhus, Diphtheritis etc.)

Während, wie erwähnt, contagiöse Krankheiten durch die geringste Quantität des Ansteckungsgiftes hervorgerufen werden, wird behauptet, dass für contagiös-miasmatische und namentlich rein miasmatische Krankheiten eine gewisse Menge des Giftes erforderlich sei. Daraus erklärt sich denn das massenhafte Auftreten und die weite Ausbreitung dieser Krankheiten, indem sich die miasmatischen Substanzen in sogenannten Infectionsheerden: durchjauchter Boden, Sumpfgegenden, enge und mangelhaft ventilirte Krankenhäuser, Kasernen, Aborte etc. anhäufen.

Die pathogenen Organismen, welche als Ursache der Infectionskrankheiten heute angenommen werden, sollen nach den Ansichten der meisten Forscher, unter denen namentlich angesehene Botaniker, dem Pflanzenreiche angehören, und zwar sollen sie niedere Pilze **eigener Art**[1] sein und die von ihnen hervorgerufenen Krankheiten erhielten daher den Namen Mykosen.

Ueber die Grenzscheide

zwischen Thier- und Pflanzenwelt ist viel gestritten worden. Auch hat man sich nicht damit begnügt, die Welt des Organischen in ein Pflanzen- und Thierreich zu trennen, sondern versucht, zwischen beide noch ein drittes Reich organisirter Naturkörper einzuschieben. Derartige Bestrebungen sind uralt. Schon Aristoteles[2] stellte ein solches Zwischenreich auf, zu welchem er Organismen rechnete, die gewisse Merkmale mit den Thieren, andere mit den Pflanzen gemeinsam haben. Auch Plinius[3] redet von Thieren, Pflanzen und von solchen Organismen, quæ neque animalium, neque fruticum, sed tertiam quandam ex utroque naturam habent.

Die Zoologen der Renaissance, Rondelet, Gesner und andere, suchen in den Zoophyten ein Zwischenreich zwischen Thier- und Pflanzenwelt. Linné's Zeitgenosse, Pallas[4] spricht sich in ähnlichem Sinne aus und in der modernen Zoologie finden derartige Anschauungen Wiederhall bei Hogg[5], G. Jäger[6] und E. Häckel[7], welcher letzterer auch die Pilze seinem Protistenreiche einverleibte.

Auf die weitere Literatur ist bei den einzelnen Artikeln in Dinglers Polytechnischem Journal hingewiesen.

Anleitung zum Desinfectionsverfahren, publicirt am 16. August 1883 durch das Königliche Polizei-Präsidium in Berlin. — Nachzusehen in: Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1884, p. 145, oder in Sachs'. Medic. Almanach. Berlin. 1884. Exped. d. Med. Central-Zeitung. p. 41; daselbst auch p. 51: Instruction zur Desinfection von Seeschiffen, publicirt durch die Königlich Preussischen Minist. des Cultus und für Handel und Gewerbe im Juli 1883.

Schröter: Prüfung einiger Desinfectionsmittel durch Beobachtung ihrer Einwirkung auf niedrige Organismen. Cohn Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. I. 1875, p. 30 im 3. Heft.

Zöller: Schwefelkohlenstoff als Conservirungs- und Desinficirungsmittel. Bericht der Deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin. 1876. Bd. I, p. 707. Bd. II, p. 1080.

Gosselin et Bergeron: Etude sur les effets et le mode d'action des substances appl. dans les pansements antiseptiques. Compt. rend. T. 89. 1879, p. 563, 592, 817.

[1] Der Raum gestattet es nicht auf die längst vergessenen Ansichten Hallier's und anderer Forscher, welche sich nach den heutigen Anschauungen als irrthümlich erwiesen, einzugehen.

[2] *Τὰ δὲ τήθυα μικρὸν τῶν φυτῶν διαφέρει τὴν φύσιν, ὅμως δὲ ξωτικώτερα τῶν σπόγγων οὗτοι γὰρ πάμπαν ἔχουσι φυτοῦ δύναμιν. Περιξῴων μορίων.* (Lib. IV. Cap. V.)

[3] Plinius; Hist. nat.

[4] Pallas. Elenchus zoophytorum.

[5] Hogg. New Edinb. ph. Journal 1860. T. 20, p. 216.

[6] G. Jäger. Zoologische Briefe. Wien. 1864.

[7] E. Häckel. Generelle Morphologie. Berlin. 1866.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Es ist hier nicht der Ort, auf die Classification der Organismenwelt näher einzugehen, doch muss hervorgehoben werden, dass das Streben der modernen biologischen Forschung dahin geht, eine strenge Scheidung der Organismen in Thiere und Pflanzen nicht anzuerkennen, sondern die gesammte Organismenwelt auf einen gemeinsamen Ursprung zurückzuführen.

Aeonen haben es vermocht, das Leben nach entgegengesetzter Richtung sich entwickeln zu lassen und in seinen vollkommensten Formen immer weiter von einander zu entfernen; der augenscheinliche Contrast zwischen hoch entwickeltem Thier- und Pflanzenorganismus deutet auf die stetige, wenn auch langsam fortschreitende Vervollkommnung; die vielfachen Analogieen zwischen unvollkommensten thierischen und pflanzlichen Wesen sind ein Hinweis auf die gemeinsame Phylogenie.

Morphologie und Physiologie der Pilze.[1]

Von den Botanikern werden die Pilze heutigen Tages als chlorophyllfreie Pflanzen in Anspruch genommen. Wie die Untersuchungen Zimmermann's[2] zuerst dargethan haben, athmen sie Sauerstoff ein und scheiden Kohlensäure aus. Ihr Nahrungsmaterial[3] besteht aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und verschiedenen Mineralsalzen, da sie jedoch nicht fähig sind, Grundstoffe und einfachere Atomcomplexe in höhere chemische Verbindungen umzusetzen, so sind sie gezwungen, als Parasiten ihre Nahrung auf und in anderen lebenden Organismen zu suchen, oder als sogenannte Fäulnissbewohner (Saprophyten[4]) auf abgestorbenen Pflanzen- und Thierleibern, in

---

[1] Sachs: Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. Leipzig 1874. Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Leipzig. 1865.
Gœbel: Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie. Leipzig. Engelmann. 1882.
Rabenhorst's Cryptogamenflora. 2. Aufl. Bd. I. Die Pilze von Dr G. Winter. Leipzig. Kummer. 1884.
de Bary: Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig. Engelmann. 1866.
Leunis: Synopsis der Pflanzenkunde. 3. Aufl. von Dr A. B. Frank. Bd. I. Hannover. Hahn. 1883.
Für alle Einzelheiten in der Morphologie sind ferner zu vergleichen.
Tulasne L. B. et Tulasne C.: Selecta fungorum carpologia. Paris. 1861-1865.
Fresenius: Beiträge zur Mycologie. 1850-63.
Eidam: Der gegenwärtige Standpunkt der Mykologie. Berlin. Oliven. 1872.
Bonorden: Handbuch der allgemeinen Mycologie. Stuttgart. 1851.
Bonorden: Abhandlungen aus dem Gebiete d. Mycologie. Halle. 1864 und 1870.
Fuckel: Symbolæ mycologicæ. Wiesbaden. 1869.

[2] Zimmermann. Das Genus-Mucor Inaug. Diss. Chemnitz. 1871.
Wolff u. Zimmermann: Beiträge zur Chemie u. Physiol. der Pilze. Bot. Ztg. 1871, p. 280-295.

[3] Ernährungslit. bis zum Jahre 1866 zu vergl. de Bary l. c. p. 212-227. Im übrigen zu vergl:
Bonnier et Maugin: Rech. phys. sur les Champignons. Compt. rend. 1883. T. 96, p. 1075.
Müntz: Recherches sur les fonctions des Champignons. Compt. rend. 1875. T. 80, p. 178.
Zöller: Ueber die Ernährung und Stoffbildung der Pilze. Erlangen. 1871.
Nägeli v.: Der Ernährungschemismus der niederen Pilze. (Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akad. der Wissenschaft. 1880. Math. phys. Cl. 3, p. 277.
Cugini G.: Sulla alimentazione delle plante cellulari. Nuovo Giornale bot. Italiano VIII, 1876, p. 9, 77-140, 261-320.
Boussingault: Observ. relatives au développement des mycodermes. Compt. rend. 1860. T. 51, p. 671.
Cailletet: Sur la nature des substances minérales assimilées par les Champignons. Compt. rend. 1876. T. 82, p. 1205.
Müntz: De la matière sucrée contenue dans les Champignons. Compt. rend. 1873. T. 76, p. 649. 1874, T. 79, p. 1182. und Ann. de Chim. et Phys. 1876. T. VIII, pp. 56-92.
Lœw E.: Zur Physiologie niederer Pilze. Verhandlungen der K. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1867. Bd. XVII, p, 643.
Errera L.: Glycogen bei Champignons ascomycètes. Bulletin de l'Acad. royale des sciences de Belgique. Jahrg. 51. Sér. 3. T. IV. 1882, p. 451.
Borscow E.: Zur Frage über die Ausscheidung des freien Ammoniak bei den Pilzen. Bull. de l'Acad. imp. des sciences de Saint-Pétersbourg. 1870. T. 14, p. 2.
Famintzin: Die anorganischen Salze als ausgezeichnetes Hülfsmittel zum Studium der Entwicklungsgeschichte der niederen Pflanzenformen. Bot. Ztg. 1871, p. 781.

[4] σαπρός faul, stinkend. φυτόν τὸ Pflanze.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

organischen Zersetzungsproducten (thierischen Se- und Excreten) auf künstlich erzeugten organischen Substanzen (Nahrungs- und Genussmittel aller Art) ihr Dasein zu fristen. Es gibt unter den Pilzen etliche, die zugleich Parasiten und Saprophyten sind.

Der Thallus der Pilze.

Die Pilze besitzen weder Stamm noch Blätter, die höhere Differenzirung weicht vielmehr einer vorwiegenden Gleichartigkeit, sie repräsentiren also ein Thallom[1] und dieses ist in seinen vegetativen Theilen aus chlorophyllfreien Formelementen, den sogenannten Hyphen[2] zusammengesetzt. Diese Hyphen sind schlauchförmige Zellfäden — in einzelnen Fällen besteht der ganze Faden nur aus einer einzigen langen schlauchförmigen Zelle — welche sich meistens durch seitliche Sprossung vielfach verzweigen und nur Spitzenwachsthum erkennen lassen. Die einzelnen Zellen führen eine zarte Membran[3], welche bei längerer Zeit lebensfähigen Pilzen allerdings dadurch verdickt erscheint, dass sie gallertartig aufquillt und lederartige Beschaffenheit annimmt. Zwar tritt die sonst so charakteristische Reaction[4] der Pflanzenzellmembran mit Jod und Schwefelsäure und Chlorzinkjod sich blau zu färben nicht bei der Zellmembran aller Pilze ein, und auch andere Cellulosereactionen erweisen sich negativ, dennoch hat die chemische Analyse für sie die elementare Zusammensetzung der Cellulose, wenn auch mit fremden Beimengungen, ergeben. Man hat daher den Vorschlag gemacht, die Pilzzellenmembran als eine Art physikalischer Modification der Cellulose zu betrachten und Pilzcellulose[5] zu nennen.

Stärke- und Chlorophyllbildungen[6] hat man in dem Protoplasma[7] der Zellen nicht

---

[1] *θάλ(λ)ος τὸ* junger Spross. (*θάλλω* grünen).

[2] *ὑφή, ἡ* das Gewebe.

[3] Schacht: Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. 2. Aufl. Berlin. 1856-59. 2 Bände.
Cœmans: Monogr. du genre Pilobulus. Mém. des savants étrang. Acad. Brux. Tom XXX.
Caspari: Monatsbericht der Berliner Academie. Mai. 1855.
Hoffmann H.: Bot. Ztg. 1856, p. 158.
Mohl v. H.: Bot. Ztg. 1854, p. 771.
de Bary: Untersuchung über die Brandpilze. Ueber Anthina (Hedwigia I, 36). Bot. Ztg. 1854, p. 466.
Bracconot: Ann. de Chim. XII 172.
Payen: Mém. sur le développement des végétaux. Mém. présent. à l'Acad. des sciences de France. Tom. IX. (1846), p. 21.
Mulder: Physiol. Chem. Braunschweig. 1844-51, p. 202, 203.
Schlossberger: Ueber die Natur der Hefe. Ann. de Chem. et Pharm. Bd. 50, p. 206.
Schlossberger und Döpping: Beiträge zur Kenntniss der Schwämme. Ann. de Chem. und Pharm. Bd. 52, p. 116.
Kaiser A.: Chem. Untersuchung des Agaricus musc. L. Inaug. Diss. Götting. 1882.
Karsten: Chemismus der Pflanzenzelle. Wien. Braumüller. 1869 etc.
Id. Gesammelte Beiträge. p. 234.
Hofmeister: Lehre von der Pflanzenzelle. Leipzig. 1867.
Sorokin: Einige neue Wasserpilze. Bot. Ztg. 1874, p. 305.

[4] Zu vergleichen im Allgem. Hoppe-Seyler Physiolog. Chemie. Berlin. Hirschwald. 1881, p. 87.

[5] Vergleiche de Bary. Morphologie und Physiologie der Pilze. p. 7.

[6] Doch finden sich oft pigmentartige Farbstoffe in der Zellhaut oder Farbstoffe im Plasma. Vergleiche de Bary's Morphologie und Physiologie, p. 11. Bei einigen Pilzsporen ist auch Amylum reaction bekannt geworden. Zu vergl.: Ueber Eigenthümlichkeiten einiger Sphärien-Stylosporen von Karsten in dessen botanischen Untersuchungen. Bd. I. Berlin. 1867, p. 336.

[7] Sachs. Botan, Ztg. 1855.
Reinke und Rodewald: Studien über das Protoplasma. Untersuchungen aus dem botan. Laboratorium. Göttingen II. Berlin. Parey. 1881.
Cunningham: On certain effects of starvation on vegetable and animal Tissues. (Quart-Journ. of micr. Sc. 1880, p. 50.)
Schmitz: Untersuchung. über die Natur des Protoplasmas. (Verh. des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalen. 37. Jahrg. IV. Folge. 7. Jahrg. Bonn. 1880. Sitzungsbericht. der niederrhein. Gesellschaft in Bonn, p. 159—198.
Löw: Ueber den chemischen Character des lebenden Protoplasmas. Bot. Ztg. 1882, p. 827.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

nachweisen können, dagegen besteht der Inhalt oftmals aus Oelkugeln[1] und Krystallausscheidungen[2]; Kerne hat man nur in den Fortpflanzungszellen der Pilze gefunden.

Mycelium[3].

An dem ganzen Hyphengewebe des typischen Pilzthallus kann man zwei Hauptglieder unterscheiden. Das eine derselben, welche seit Trattinick[4] Mycelium[5] genannt wird, wuchert, Nahrung aufnehmend, in oder auf dem Boden des Nährsubstrates und vertritt die Stelle der Wurzel; das zweite, welches sich auf dem Mycelium erhebt, trägt die Fortpflanzungsorgane und besteht aus einzelnen fruchttragenden Fäden oder aus einem Complex von solchen und heisst Fruchtträger.

Letzterer ist in den bei weiten meisten Fällen der auffallendste Theil des Thallus, ja der Laie hält ihn sogar für den ganzen Pilz, wie beispielsweise bei den mit Stiel versehenen schirmförmigen Schwämmen. Das Fadengeflecht des Mycelium besitzt oft eine enorme Ausbreitung, es kann eine Länge von einem halben Meter und mehr erreichen. Manchmal dagegen ist das Längenwachsthum ein beschränktes, auch findet keine Nahrungsassimilation statt, sondern es stirbt bald ab und erst diejenigen Hyphen, welche sich aus den, aus ihm hervorgegangenen Fortpflanzungszellen entwickeln, verzweigen sich weiter, derartige Mycelien heissen Promycelien. Von dem Mycelium, der stets zuerst aus den Keimen entwickelte Theil des Thallus und im Anfange immer aus freien Hyphen bestehend, kann man folgende Arten unterscheiden:

Entweder bewahren die Hyphen ihre einfach fadige Beschaffenheit, dann hat man es mit einem «flockigen Mycelium» zu thun, oder sie bilden unter vielfachen Verschmelzungen geästelte Stränge, dann redet man von einem «fibrillösen Mycelium». Ferner breiten sie sich maschenartig aus, dann wird das Mycelium membranös genannt, und endlich kommen Fälle vor, in denen die Hyphen knollenförmige, compacte Massen bilden, dann hat man Sclerotien[6] oder Dauermycelien[7].

Die Mycelien befinden sich entweder frei auf oder in dem Nährboden, oder sie treiben ins Innere bläschen- und schlauchartige Protoplasmawucherungen, welche als

---

[1] Winkler: Jahrbuch für pract. Pharm, Bd. 26, p. 129.
Karsten: Chemismus der Pflanzenz., p 58.

[2] Harz: Ueber Polyporus officinalis. Bulletin de la Société imp. d. nat. de Moscou. 1868.
Fresenius: Beiträge zur Mycologie. Vergl. p. 10.

[3] Liter. bis 1866 nachzusehen in de Bary's Morphologie und Physiologie, p. 44, 45.
Winter G.: Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen. Flora. 1870. N° 10, 11
Penzig O.: Sui rapporti genetici tra Ozonium e Coprinus. (Nuovo Giorn. Bot. Ital. XII, 2, p, 132-143).
Roumeguère C.: Sur le parasitisme des Champignons. Observ. de MM. A. Bertoloni et A. Condamy. (Revue mycologique. 1880, p. 185.)
van Tieghem Ph.: Sur la végétation dans l'huile. (Bull. de la Soc. bot. de France. 1880, p. 353.
Harting B.: Der Eichenwurzeltödter. Untersuchung aus dem Forstbot. Inst. München. I Berlin. 1880.
Mika K.: A Pistillaria pusilla vegetativ sarjadzasa (Magyar Növénytani Lapok. Klausenburg. 1880. IV. Jahrg., p. 158. (Ungarisch. Ref. im bot. Jahresb. IX. I, p. 293.
Comes O: J Fuughi in rapporto all' economia domestica ed alle piante agrarie. (Lezioni nella R. Scuola sup. d'Agric. di Portici, raccolte da A. Savastano. Napoli. 1880.

[4] Trattinick Fung. austriac. 1805.

[5] μύκης, ὁ Pilz.

[6] σκληρός trocken, hart, wegen der Beschaffenheit dieser Körper.

[7] Frank A. B. Die Krankheiten der Pflanzen, Breslau 1880, p. 530, 544.
Comes O.: L. c. I.
Erikson J.: Om klöfverrötan men särskildt afsecude frå dess reppträtande i vårt land åren 1878-79. (Kongl. Landtbr. Acad. Handl. o. Tidskr. 1880.
Id. En ny parasitisvamp å hvete, Typhula graminum Karst. (Ibid 1879).
Hamburg. E. A peziza cibarioides Fr. mint repczrbetegség (Földmivelesi Erdekeink. Budapest 1880. VIII. Jahrg.
van Tieghem: Coprinus stercorarius. Bull. de la Soc. bot, de France. 1880, p. 356.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Saugorgane fungiren und Haustorien[1] genannt werden. Hinsichtlich der Lebensdauer verhalten sich die Pilzmycelien sehr verschieden und zeigen darin dieselbe Manigfaltigkeit, wie der vegetative Körper phanerogamischer Pflanzen. Die einen sind rasch vergänglich, andere dagegen erhalten sich fünf bis sieben Jahre und länger, sie perenniren. Ergiebiges Nahrungsmaterial im Substrate, oder dessen rasche Erschöpfung ist für die Lebensdauer der Mycelien von unverkennbarem Einflusse.

Fruchtträger.[2]

Von den auf den Mycelien sich erhebenden Fruchtträgern kann man hinsichtlich ihres Baues zwei Arten unterscheiden. Die eine Art umfasst solche Fruchtträger, welche aus einem einzelnen Faden bestehen, die andere dagegen solche, die fleischige, aus dicht verflochtenen Hyphen gebildete Massen bilden; erstere heissen Fruchtfäden, letztere Fruchtkörper. Jeder Fruchtträger ist die Bildungsstätte der Fortpflanzungszellen.

Die Fruchtfäden (Fruchthyphen) sind Abzweigungen des Myceliums, welche sich in vertikaler Richtung von diesen erheben. Nachdem dieselben eine Strecke von meist wenigen Millimetern in die Länge gewachsen, entwickelt sich die distale Zelle derselben zu der sogenannten Sporenmutterzelle. Mit der Ausbildung der letzteren hält das Spitzenwachsthum des Fruchtfadens ein, und derselbe fällt über kurz oder lang dem Untergange anheim. In vielen Fällen aber kann dieser alte Fruchtfaden nach einiger Zeit ein abermaliges Wachsthum beginnen, welchem dann durch denselben Vorgang aufs Neue Einhalt gethan wird. Dieser Prozess kann sich mehrere Male hintereinander abspielen, dabei ereignet es sich gelegentlich, dass die gebildeten Sporenmutterzellen sich quirlartig um den Fruchtfaden gruppiren. Fallen die Sporenmutterzellen ab, so bleiben ihre früheren Ansatzpunkte deutlich sichtbar zurück.

Auch wechselständige Verzweigungen zeigen die Fruchtfäden manchmal; an ihrem Ende und an jedem Zweige bilden sich dann ebenfalls Sporenmutterzellen aus. Die meist fleischige Hyphenmassen repräsentirenden Fruchtkörper tragen die Fortpflanzungsorgane nicht als vereinzelte Zellen, sondern fast immer als zusammengehäufte Schichten, welche unter dem Namen Hymenium[3] (Fruchtschicht, Fruchthaut, Sporenlager) bekannt sind. Nach ihrem morphologischen Verhalten kann man die Fruchtkörper in gymnokarpe[4] und angiokarpe[5] eintheilen. Gymnokarpe[6] Fruchtkörper sind solche, bei denen sich das

---

[1] Haurio, haurire, schöpfen.
Sorokin: Zur Entw. der Entomophth. Ueber einige Krankheiten der Insecten. Schriften der Kaisl. Acad. d. Wissensch. Bd. 37, p. 58. 1880. St. Petersburg.

[2] Literatur bis 1866 vergl. de Bary Morphol. und Physiol. der Pilze.
Penzig O.: Sui rapporti etc. l. c.
Seurrat de la Boulaye: Beobachtungen über die «maladie ronde» der Seekiefern und der gemeinen Kiefern in Sologne. (Im Auszug aus Bulletin de la Soc. des agriculteures de France du 15 octobre 1880. Revue des eaux et forêts. 1880, p. 492.
Eidam: Keimung der Sporen und die Entstehung der Fruchtkörper bei den Nidulariaceen in Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. 2, p. 221.
Sorokin N.: Développement du Scleroderma verrucosum. (Ann. des sc. nat. Sér. VI. Bot. T. 3, p. 30.
Tieghem van: Sur le développement du fruit des coprius et la prétendue sexualité des Basidiomycetes. (Ann. des sc. nat. 6. Sér. 1875. II, p. 361.

[3] ὑμένιον, τὸ (von ὑμήν ὁ) das Häutchen.

[4] γυμνός nackt καρπός, ὁ Frucht.

[5] ἀγγεῖον, τὸ Behältniss καρπός, ὁ Frucht.

[6] Harting: Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin. 1874.
Id. Zersetzungserscheinungen des Holzes. Berlin 1878.
Brefeld: Botanische Untersuchungen über die Schimmelpilze. 3. Heft. Leipzig. 1877.
Id. Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mycologie. Leipzig. Felix. 1884.
Eidam: Zur Kenntniss der Befruchtung bei den Agaricusarten. Bot. Ztg. 1875, p. 649, 665.
Baranetzky: Ueber Gymnoascus. Bot. Ztg. 1872, N° 10.
Harting: Vorl. Mittheilung über den Parasitismus von Agaricus melleus und dessen Rhizomorphen. Bot. Ztg. 1873, p. 273
Baranetzki: Entwicklungsgeschichte des Gymnoascus Reesii. Bot. Ztg. 1872, p. 145.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Hymenium auf der freien Oberfläche des Trägers entwickelt; angiokarp dagegen nennt man den Fruchtträger, wenn sich an ihm das Hymenium von besonderen, aus Hyphen gebildeten, membranösen Behältern umhüllt, entwickelt, und erst dann frei zu Tage tritt, wenn sich diese früher oder später öffnen,

Die gymnokarpen Fruchtträger haben die manigfaltigste Gestalt. Sie bilden entweder membranöse Ausbreitungen, welche flach dem Substrate aufliegen, oder sie erheben sich mehr oder weniger über demselben. Im Zusammenhange mit dieser Verschiedenheit steht auch eine allseitige oder partielle Lage des Hymeniums. Im ersteren Falle bedeckt dieses nämlich die ganze freie Fläche des Fruchtkörpers, im letzteren dagegen nur einen Theil desselben, die von Hyphen freie Partie steht dann als sogenannte sterile Region der hymeniumtragenden Region oder Hymenialfläche gegenüber. Beide Gegenden unterscheiden sich hinsichtlich ihres Baues oft nicht unbeträchtlich. Das innere Aussehen des Fruchtkörpers hängt von der Anordnung und der Verbindung der Hyphen ab, welche in den meisten Fällen eine Mark- und eine Rindenschicht erkennen lassen.

Die sterile Region des Fruchtkörpers ist oft mit Haaren, Borsten oder Schuppen besetzt. An derjenigen Partie, welche dem Substrate aufliegt, nehmen dieselben oft eine verzweigte, wurzelartige Gestalt an, dringen auch in dasselbe ein, und heissen deswegen Wurzelhaare, Wurzelfilz, Haftorgane oder secundäres Mycelium.

Bei den angiokarpen Fruchtträgern ist zur Zeit der Entwicklung des Hymeniums entweder nur dieses, oder der ganze Körper von einer Hülle: Involucrum[1] (Persoon), Velum[2] (Fries), umschlossen. Dient dieselbe nur dem Hymenium als Behälter, so redet man von einem velum partiale (Fries); umschliesst dieselbe aber den ganzen Körper, so nennt man sie velum universale (Fries) oder volva[3]. Beim Eintritt der Reife werden jene Involucra zerrissen, das letztere bildet alsdann bei einigen Hutpilzen (z. B. Agaricus) am Hutrande die Cortina (Vorhang), am Stiele den Annulus (Ring). Bei den verschiedenen Gattungen der Pilze gestalten sich die geschlossenen Gehäuse des Fruchtkörpers in der mannigfaltigsten Weise und werden alsdann mit Namen belegt, welche für die betreffenden Gattungen specifisch sind.

Die reifenden Fruchtkörper der Gasteromyceten[4] werden von einer geschlossenen, meist zweischichtigen Wand — doch kann dieselbe in einzelnen Fällen auch fehlen — umhüllt, welche Uterus oder Peridium[5] (P. externum und internum) heisst.

Im Inneren desselben liegt als eine gekammerte Gewebemasse der fruchtbildende Theil des Pilzes, die sogenannte Gleba[6], mit einer aus verzweigten Hyphen bestehenden Mittelschicht (Trama = Einschlag) und einer dieselbe überkleidenden Fructificationsschichte (stratum fructificans). Bei den Pyrenomyceten[7] und einigen ihrer Verwandten

---

[1] Involucrum = Hülle.

[2] Velum = Hülle, Vorhang.

[3] Volvo, verhängen.

[4] *γαστήρ ἡ* Bauch. *μύκης, ὁ* Pilz.

Hesse: Mikroskop. Unterscheidungsmerkmale der typischen Lycoperdaceengenera, Pringsheim: Jahrb. für wissenschaftl. Botanik X, p. 383.

Schröter: Entwickelung und systemat. Stellung von Tulostoma. Cohn: Beiträge zur Biologie der Pflanzen II, p. 65.

Eidam: Keimung der Sporen und Entstehung der Fruchtkörper bei den Nidulariaceen. Ebendaselbst II, p. 221.

Sorokin: Développement du Scleroderma verrucosum. Ann. des sc. nat. Sér. VI. T. 3, p. 30.

Hoffmann H.: Ueber Geaster coliformis. Bot. Ztg. 1873, p. 369, 385.

[5] *περί* herum,

[6] Gleba, Klümpchen.

[7] *πυρήν, ὁ*, Kern. *μύκης, ὁ*, Pilz.

Fuisting: Entwicklungsg. der Pyrenomyceten. Bot. Ztg. 1867, p. 177, 185, 193, 305.

de Bary und Woronin: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Frankfurt a. M. 1870.

Peyritsch: Beiträge etc. Sitzungsb. der k. Acad. der Wissenschaften zu Wien. 1871-1875.

Tieghem v.: Sur le développement du fruit des Chætomium etc. Ann. des sc. nat. 1875. Sér. 6. T. II.

Bauke: Beiträge zur Kenntniss der Pycniden. Nova Acta Acad. Leopold. Carol. XXXVIII. 1876. Bot. Ztg. 1877, p. 313.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

nennt man das die Fortpflanzungsorgane einschliessende Gehäuse, Conceptaculum[1], Perithecium[2] oder Pyrenium[3].

Eine fast ganz allgemeine Erscheinung ist es, dass an den Fruchtträgern die Fortpflanzungsorgane nicht vereinzelt, sondern in grosser Zahl beieinander entstehen. Die Fortpflanzungszellen der Pilze bilden sich entweder durch einen geschlechtslosen oder durch einen geschlechtlichen Prozess. Im ersteren Falle heissen sie kurzweg Sporen[4], im letzteren führen sie je nach ihrer Bildungsweise verschiedene Namen.

---

[1] Conceptaculum, Behältniss.

[2] Von περι-τίθημι herumlegen (also ein Gehäuse).
Marshall Ward H.: On the Morphology and the development of the Perithecium of Meliola, a Genus of Trop. Epiphyll, Fungi in: Philosoph. Transactions. 1883. Vol 174. Part II, p. 583.
Harting: Untersuchungen aus dem Forstbot. Inst. München. 1 Berlin. 1880.

[3] Von πυρήν, ὁ Kern.

[4] Literatur zur Bildung und Entwickelung der Sporen bis 1866, zu vergl. de Bary's Morphologie und Physiologie, p. 134.
Brefeld O.: Entwicklungsgeschichte der Basidiomyceten. Bot. Ztg. 1876, p. 49.
Büsgen: Entwickelung der Phycomycetensporangien. Jahresb. f. w. Bot. 1882, p. 253.
Bauke H.: Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. Bot. Ztg. 1877, p. 313.
Brefeld: Ueber die Entomophthoreen und ihre Verwandten. Bot. Ztg. 1877, p. 345, 368.
Wortmann: Ein Beitrag zur Biologie der Muconineen. Bot. Ztg. 1881, p. 368, 383.
Fisch: Zur Entwickelungsgeschichte einiger Ascomyceten. Bot. Ztg. 1882, p. 851, 875, 899.
Cornu: Sur les spermaties des Ascomycètes, leur nature, leur rôle physiologique. Compt. rend. 1876. T. 82, p. 771.
Eidam: Beitrag zur Kenntniss der Gymnoascen in Cohn Beiträge zur Biologie der Pflanzen III. H. 2, 1880, p. 267.
Karsten: Ueber Eigenthümlichkeiten einiger Sphäridien-Stylosporen. Bot. Untersuchung. 1865. Bd. I, p. 357.
Rainier: Sur les zygospores des Mucorinées. Ann. des sc. nat. 1883. Sér. 6. Tom. XV, p. 357.
Prillieux: Quelques observations sur la formation et la germination des spores des Urocystes (ustilaginées). Annal. des sc. nat. Sér. 6. 1880. T. X, p. 49.
Sorokine: Quelques mots sur le développement de l'Aphanomyces stellatus. Ann. des sc. nat. Sér. 6. 1876. T. III, p. 46.
Reinsch: Beobachtungen über einige neue Saprolegnieen. Jahresb. f. w. Botanik, Bd. II. 1878, p. 283.
Fischer von Waldheim: Beiträge zur Biologie und Entwickelungsgeschichte der Ustilagineen. Ibid. Bd. VII. 1869/70. p. 61.
Schröter: Entwickelungsgeschichte einiger Rostpilze in: Cohn Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. III. H. I. 1879, p. 51.
Eidam: Zur Kenntniss der Entwickelung bei den Ascomyceten. Ibid. Bd. III. H. 3. 1883, p. 377.
Worthington G. Smith: Die Dauersporen von Peronospora infestans in Flora. 1876, p. 251.
Cornu: Contrib. à l'étude des Ustilag. Bull. de la Soc. bot. de France. 1883. 2me Sér., p. 130.
Tieghem v.: Sur le développement du fruit des Coprins et la prétendue sexualité des Basidiomycètes. Ann. des sc. nat. Sér. 6. 1875. T. II, p. 361 und Compt. rend. T. 81 1875, p. 877.
Id. .. ... des Ascomycètes ibid, p. 364 und Compt. rend. T. 81. 1875, p. 1110.
Id. et le Monnier: Sur les zygospores du Mucor Phycomyces. Compt. rend. T. 75. 1872, p. 75.
Tieghem v.: Sur la fécondation des Basidiomycètes ibid. 1875. T. 80, p. 373.
Patouillard: Sur la structure des glandules du Pleurotus glandulosus. Bull. de la Soc. bot. de France. 1880, p. 21.
Id. Sur l'appareil conidial du Pleurotus ostreatus ibid, p. 125
Condamie: Etude sur le mode de nutrition des Champignons. Angoulême. 1879.
Rathay: Vorläufige Mittheilung über die Spermagonien der Aecidiomyceten. K. Acad. der Wissenschaften. Wien. Juni 1880.
Mattirolo O.: Sull. sviluppo e sull. scler. della Peziza Sclerot. In Nuovo Giornale botanico ital. 1882, p. 200.
Pirotta: Sull. strutt. e sull. germinaz. d. spore de Sorosp. ibid. 1881, p. 235.
Id. Sulla sviluppo del Peziza etc. Ibid, p. 130.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Geschlechtslose Fortpflanzung.

Mit der Umbildung der distalen Zellen an den Fruchthyphen zu sogenannten Sporenmutterzellen ist der erste Schritt zur geschlechtslosen Fortpflanzung gethan. Die Entstehung der Pilzsporen aus der Sporenmutterzelle kann eine dreifache sein: 1. durch Abschnürung; 2. durch sogenannte freie Zellenbildung; 3. durch Zelltheilung. Diesen Entstehungsweisen entsprechen drei Formen von Sporenmutterzellen. Diese werden nämlich für den ersten Fall Basidien[1], für den zweiten Asci[2], Thecae[3] oder Sporenschläuche, und für den dritten Sporangien[4] genannt.

Sporenabschnürung, Basidien.

Diejenigen Sporen, deren Entstehung durch Abschnürung an Basidien zu Stande kommt, nennt man akrogene[5] oder ectogene (Basidiosporen); ihnen gegenüber stehen die endogenen, deren Bildung in Ascis oder Sporangien erfolgt.

Bei der akrogenen Sporenbildung treibt die Basidie an ihrem Scheitel meist pfriemenförmige Stiele, sogenannte Sterigmen[6], diese bilden, wenn sie ihre definitive Länge erreicht, an der Spitze Anschwellungen von verschiedener Form und Grösse, welche die fertigen Sporen repräsentiren. Nachdem die blasenartig aufgetriebenen Enden der Sterigmen sich mit einem Theile des protoplasmatischen Inhaltes der Mutterzelle gefüllt haben, werden sie durch eine Querwand von dieser abgeschnürt; die Mutterzelle aber verfällt allmählich dem Untergange. Bei einer Anzahl von Pilzen können Sterigmen fehlen und die Sporen direct der Basidie aufsitzen. Was die Anzahl der von den Basidien gebildeten Sporen anbelangt, so schwankt dieselbe zwischen zwei und neun. Bis zu ihrer Lostrennung dient die Mutterzelle den Sporen also gewissermassen als Träger oder Basis, woraus sich auch die Bezeichnung Basidie (basis) erklärt,

Jenachdem sich die akrogenen Sporen an der Mutterzelle gleichzeitig, oder aber eine nach der anderen loslösen, redet man ferner von einer simultanen oder succedanen Abschnürung. In beiden Fällen können die gebildeten Sporen noch längere Zeit mit der Sporenmutterzelle im Zusammenhange bleiben, dann werden die Neubildungen einerseits die Gestalt eines Köpfchens, andrerseits die einer Kette besitzen. Es gibt Fälle, in denen nicht alle Hyphenenden es zur Bildung von Sporenmutterzellen bringen, sondern es können eine Anzahl Hyphen steril bleiben. Diese haben alsdann die Gestalt von dünnen, haarartigen Fäden und heissen Paraphysen[7]. Alleinstehende, auf der Spitze fadenförmiger Träger abgeschnürte Sporen, werden Conidien[8] genannt; werden dieselben noch in besonderen Hüllen, den Pycniden[9], gebildet, so heissen sie Stylosporen[10].

---

[1] Diminut. von basis, Fussgestell.

[2] *ἀσκός ὁ* lederner Schlauch.

[3] *θήκη ἡ* Behältniss.

[4] Zusammengesetzt aus *σπορά ἡ* meton. = Frucht der Zeugung, also Kind und *ἀγγεῖον, τὸ* Behältniss.

[5] *ἄκρος* äusserst, höchst, *γίγνομαι* entstehen.

[6] *στήριγμα, τὸ* Stütze, weil diese Organe die Sporen unmittelbar tragen.

[7] *παράφυσις, ἡ* Anwuchs, Nebenzweig von *παραφύω* danebenwachsen, weil die Paraphysen zwischen den Sporenschläuchen stehen.

[8] *κόνις, ἡ* Staub plur. *κόνιδες* die Nisse i. e. Eier der Läuse, weil diese Sporen in grosser Menge einen Haufen bilden.

[9] Von Tulasne aus *πυκνός* = festverschlossen gebildetes Wort.
Bauke: Beiträge zur Kenntniss der Pycniden I. Nova Acta der k. Leop. carol. Akad. Bd. 38. N° 5. 1876.
Eidam: Ueber Pycniden, Beiblatt zum Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 1876, p. 111, 112.

[10] *στῦλος, ὁ* Säule, Stütze und *σπορά, ἡ* weil diese Sporen auf länglichen Basidien stehen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sporenbildung in Ascis, freie Zellenbildung.

Von der endogenen Sporenbildung ist zunächst die in Ascis hervorzuheben. Die Asci (Sporenschläuche) sind Sporenmutterzellen von cylindrischer oder keulenförmiger Gestalt. Sie entstehen meist in grosser Menge auf einer Hymenialfläche und zwischen sie schieben sich häufig Paraphysen ein. Bei seiner Anlage am Fruchtträger ist der Ascus eine zarte Zelle, welche aber meist schnell zu ihrer definitiven Grösse heranwächst. Der jugendliche Ascus ist von Protoplasma erfüllt, in welchem sich vielfach Fetttröpfchen und Vacuolen befinden. Sobald er ungefähr ein Drittel seiner definitiven Grösse erlangt hat, tritt im oberen Theile im Protoplasma ein Zellkern mit Kernkörperchen zu Tage. Während des Wachsthums des Ascus zieht sich das Protoplasma in dem oberen Theil desselben zusammen, indem es im unteren Theile nur einen spärlichen Wandbelag und eine, den Hohlraum ausfüllende, wässerige Flüssigkeit zurücklässt. Mit Erreichung der definitiven Grösse des Ascus zerfällt der ursprüngliche Nucleus in zwei Tochterkerne. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrfach, bis in den meisten Fällen acht Zellkerne gebildet sind. Um jeden derselben gruppirt sich alsdann eine Portion Protoplasma, welche sich von dem übrigen Theil durch grössere Durchsichtigkeit unterscheidet und durch eine zarte Contour von demselben getrennt wird. An Stelle der Contour tritt alsbald eine Membran und die so begrenzten Protoplasmaportionen nehmen alsbald Gestalt und Grösse der fertigen Sporen an.

Die an der Sporenbildung sich nicht betheiligende Protoplasmamasse nimmt nach Bildung derselben andere physikalische Beschaffenheit an, sie erscheint mehr oder weniger homogen und besitzt ein stärkeres Brechungsvermögen für Licht. De Bary[1] hat die in dieser Weise veränderte Protoplasmamasse Epiplasma[2] genannt. Haben die Sporen im Ascus ihre Reife erlangt, so findet man den ganzen Hohlraum mit wässeriger Flüssigkeit angefüllt, nur die Wand ist noch mit einem dünnen protoplasmatischen «Primordialschlauch» belegt. Die Plasmamasse scheint demnach für die heranreifenden Sporen das Material zur Ernährung zu liefern.

Die Membran des Ascus tritt zur Zeit der Reife am deutlichsten hervor, sie ist farblos und durchsichtig und besitzt in chemischer Hinsicht dieselbe Eigenschaft wie gewöhnliche Pilzcellulose. In einigen Fällen können die Asci von besonderen Behältern: Perithecien, Conceptacula, Pyrenien genannt, umschlossen sein. Die Wand derselben kann mehrere Schichten aufweisen, deren äusserste, die sogenannte Rindenschicht, oft dicht mit Haaren, welche in ihrer Gestalt sehr variiren, bekleidet ist.

Bei sehr vielen Ascomyceten geht der gewöhnlichen Fruchtbildung noch eine andere voraus, deren Product man daher Protrosporenfrüchte genannt hat, und die sich von denen der ersten Art dadurch unterscheiden, dass die Sporen nicht in Ascis, sondern durch Abschnürung entstehen. Dahin gehören die Spermogonien[3], meist angiokarpe, kapselartige Früchte, auf deren Innenwand sehr zahlreiche, kleine mit einfacher Membran versehene Sporen, sogenannte Spermatien[4] abgeschnürt werden.[5]

---

[1] de Bary: Morph. und Physiol. der Pilze, p. 103 zu vergl.

[2] Errera: L'épiplasme des Ascomycètes et le glycogène des végétaux. Bruxelles. 1882.

[3] *σπέρμα, τὸ* Same *γόνος, ὁ* das Erzeugte.
Rathay: Vorl. Mittheil. über die Spermogonien der Aecidiomyceten. (K. Acad. der Wissenschaften. Wien. Juni 1880.

[4] *σπερμάτιον, τὸ* Dim. von *σπέρμα*.
Cornu: Reproduction des Ascomycètes. Stylospores et Spermaties. Etude morph. et physiol. Ann. des sc. nat. 1876. T. III. 6 Sér., p. 53.
Id. Sur les spermaties des Ascomycètes, leur nature, leur rôle physiologique. Compt. rend. 1876. T. 82, p. 771.

[5] Zu vergl. was hierüber bei der geschlechtlichen Fortpflanzung gesagt wird.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sporenbildung durch Zelltheilung.

Den zweiten Fall von endogener Sporenbildung bildet die Zelltheilung. Die Mutterzellen, hier Sporangien genannt, sind ebenfalls weiter nichts als zu verschiedener Gestalt umgeformte Endzellen von Hyphen. Was ihren Inhalt anbelangt, so unterscheiden sie sich von den Ascis nicht weiter. Während aber bei der Sporenbildung in Ascis das Protoplasma nur partiell mitwirkte, betheiligt sich im letzteren Falle der gesammte Plasmakörper. Die Theilungsvorgänge im Protoplasma der Sporangien können auf zweifache Weise vor sich gehen. Entweder treibt nämlich die Innenwand des Sporangiums quer durch den Protoplasmakörper Scheidewände, oder die Sporangienwand bleibt unverändert. Im ersteren Falle hat der Vorgang manchmal Aehnlichkeit mit der Abschnürung, indem eine Querwand den oberen Theil der Mutterzelle, welcher sich zur Spore heranbildet, von dem unteren, welcher der sich bildenden Spore als Träger dient, trennt. Bald entsteht auf diese Art nur eine Scheidewand, und mit ihr nur eine Spore; bald bilden sich deren mehrere, und der zuerst gebildeten Spore werden andere nachgeschoben. Ausser diesen Formen kann der Theilungsvorgang auch so ablaufen, dass der ganze Protoplasmakörper durch eine oder mehrere Scheidewände in zwei oder verschieden zahlreiche Portionen zerfällt, welche sich zu Sporen (Theilsporen, Merisporen [1]) umbilden, und sich der Sporenmutterzelle (zusammengesetzte Spore) gegenüber, von ihr umschlossen, wie Tochterzellen verhalten. Der Theilungsprozess kann sich nach Anlage der Tochterzellen, an diesen wiederholen. Im zweiten Falle der Sporenbildung in den Sporangien, durch Theilung ohne Scheidewandbildung seitens der Mutterzellenmembran, zerfällt der ganze Protoplasmakörper nach vorausgegangenen, mehr oder weniger deutlich zu Tage tretenden, physikalischen Veränderungen simultan in zwei bis sechzehn oder noch mehr Portionen, welche sich nach einiger Zeit mit deutlicher Contour umgeben und zu Sporen werden.

Als ganz besonderer Fall von Sporenbildung durch Zelltheilung ist noch eines wohl mehr pathologischen Processes zu gedenken, bei welchem sich an ungünstig ernährten Hyphen an einzelnen Stellen starke Anschwellungen entwickeln, welche sich durch Scheidewände gliedern und sogenannte Brutzellen (Gemmen [2]) bilden. Ihre unregelmässig gestalteten, wunderlichen Formen, wurden schon von Tulasne, später von Bail beobachtet, welcher letzterer sie Gonidien [3] nannte.

Bau der Sporen.

Die Sporen sind Zellen. Ihre Membran umschliesst einen Protoplasmaleib, der entweder ganz homogen oder gekörnelt erscheint. In dem farblosen, selten gefärbten Plasma findet man Oeltropfen und namentlich bei Anwendung von Reagentien, deutlich hervortretende, verschiedene Form zeigende Körperchen, welche für Zellkerne gehalten werden. Ueber die Natur der Membran liegen zwar vielerlei specielle Beobachtungen vor, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass sie ein Cellulosegebilde ist, doch ist Allgemeines über ihr chemisches Verhalten noch nicht mit Sicherheit auszusagen.

Thatsache ist, dass diese Membran oft aus zwei Schichten besteht, einer meist derben, gefärbten, allerhand Fortsätze zeigenden, cuticulaartigen Aussenhaut, dem Epi- s. Exosporium und einer zarteren, farblosen Innenhaut, Endosporium genannt. Beide Theile können weitere Schichtung aufweisen. Selbst eine Dreischichtung der Sporenmembran in Epi-meso- [4] und Endosporium kommt bei einigen Pilzsporen vor.

In manchen Fällen findet man auf der Oberfläche der Spore Tüpfel regelmässig

---

[1] *μέρος, τό* Theil.

[2] Gemma, Knospe.

[3] *γόνος, ὁ*, das Junge, die Brut.
Stahl: Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien in Flora. 1877. p. 111.

[4] *μέσος*, mitten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

vertheilt, welche theilweise beim Keimungsprocess den nach Aussen hervorquellenden Keimschläuchen zum Durchtritt dienen und Keimporen heissen. Manchmal sind diese, runde Löcher darstellenden Gebilde, nur in der einen oder der anderen Schicht der Membran aufzufinden. Bisweilen erblickt man auf dem Episporium feine Längsstreifungen, die sich bei genauer Untersuchung als offene Spalten offenbaren. Viele Pilzsporen werden von einer eigenthümlichen Gallerthülle, wie von einem Sacke umschlossen, und bei manchen Formen nehmen diese Gallertanhängsel die seltsamsten Gestalten an Ob diese Gebilde morphologisch wirklich Reste von Sporenmutterzellenhäuten repräsentiren, wie vielfach behauptet wird, ist noch durch weitere Untersuchungen sicher zu stellen. Wenn zwar die meisten Sporen membranumschlossene Zellen sind, so gibt es doch auch solche, denen die Membran fehlt, die also weiter nichts, als ein naktes Protoplasmaklümpchen sind. Ihre eigenartige Beweglichkeit verleiht ihnen in mancher Beziehung Aehnlichkeit mit gewissen protoplasmatischen Gebilden, denen man thierischen Ursprung zuschreibt. Mit Hülfe von Protoplasmaausstülpungen (Pseudopodien), welche meist in Form von ein oder zwei schwingenden Cilien vorhanden sind, vermögen sie sich in Flüssigkeiten lebhaft zu bewegen. Man nennt sie Schwärm- oder Zoosporen [1], und die Mutterzellen, in denen sie sich bilden, Schwärm- oder Zoosporangien.[2]

Ausstreuung der Sporen.[3]

Das Ausstreuen der Sporen geht auf verschiedenem Wege vor sich. Bei Sporen, welche durch Abschnürung frei werden, erfolgt das Ausstreuen aus Fruchtträgern, welche geschlossen sind meist durch Erschütterung oder Zerstörung der letzteren. wobei oftmals Insecten mitwirken können. Doch spielt in diesem Vorgange, sowohl bei geschlossenem, als namentlich auch bei offenem Fruchtträger der Wassergehalt der Umgebung eine wichtige Rolle, da die trockenen, reifen Sporen sehr hygroskopisch sind und begierig Wasser in flüssiger sowohl, als auch in dampfartiger Form aufsaugen. Die frei werdenden Sporen fallen nun entweder in senkrechter Richtung, oder werden allseitig umhergeschleudert. Die Dispersion hängt mit dem Umstande zusammen, dass die Sporen, welche im trockenen Zustande bandförmig um ihre Achse sich drehend, collabiren, durch die geringste Feuchtigkeit, welche an sie herantritt, turgiren und alsdann allerhand Torsionserscheinungen in den ersteren entgegengesetzten Richtungen unterworfen sind, welche das Fortschleudern bewirken. Anders erfolgt das Ausstreuen der-

---

[1] ζῷον, τὸ, Thier.

[2] Zu vergl. de Bary: Beiträge etc. IV. Reihe Untersuchg. üb. d. Peronosp. und Saprolegnieen. Abh. d. Senkenberg'schen nat. Ges. Bd. XIII, p. 225-270. Frankfurt a. M. 1881.
Fischer: Ueber die Stachelkugeln in Saprolegniaschläuchen. (Bot. Ztg. 1880, N° 41 ff.)
Cornu: Monogr. des Saprolegniées. Ann. des sc. nat. 5 Sér. T. XV.
Hoffmann: Ueber Saprolegnia, Mucor. Bot. Ztg. 1867, p. 345, 353.
Walz: Beiträge zur Kenntniss der Saprolegnieen. Bot. Ztg. 1876, pp. 537. 553.
Pringsheim: Beiträge zur Morphol. und System. der Saprolegnieen. Jahrb. f. w. Bot. Bd. 9. 1873/74, p. 191.
Fischer: Untersuchungen über die Parasiten der Saprolegnieen. Ibid 1882, p. 286.
Nowakowski: Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen. Beitrag zur Biol. der Pflanzen, Bd. II, p. 73 und 201.
Sarokin: Quelques mots sur le développ. de l'Aphenomyces stellatus. Ann. des sc. nat. 6 Sér. T. II, p. 66. 1875.

[3] Zopf W.: Ueber eine neue Methode zur Untersuchung des Mechanismus der Sporenentleerung bei den Ascomyceten etc. in: Verh. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin. 1880, p. 29.
Nowakowski: Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen in: Beiträge zur Biol. der Pflanzen. Bd. II, p. 73 und 201.
van Tieghem: Sur la structure et le mode de déhiscence du sporange des Pilobilées etc. in: Bull. de la Soc. bot. de France. 1875, p. 274.
Zopf: Zur Kenntniss der anatom. Anpassung der Pilzfrüchte an die Funktion der Sporenentleerung I. Mechanik der Sporenentleerung bei Sordarien, in: Zeitsch. für Naturw. 1883. Bd. 56. H. 5. Halle. Tausch u. Grosse.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

jenigen Sporen, welche durch Zelltheilung gebildet wurden. Sie werden meist durch aufquellende Gallertmassen, von denen sie umhüllt sind aus einer Oeffnung der Mutterzellenmembran herausgedrängt, die Oeffnung entsteht dadurch, dass die Membran der Mutterzelle an einer bestimmten Stelle ebenfalls aufquillt und schliesslich berstet. Einige Sporen werden erst dann frei, wenn ihre Umhüllungen zu verwesen beginnen. Die Spermatien der Ascomyceten werden ebenfalls durch Hervorquellen aus der natürlichen Mündung der Spermagonien oder durch Zerfall der Wand der letzteren entleert. Bei den mit Ascis versehenen Pilzen werden die Sporen erst durch Zerreissen der Peridie, welche als ein geschlossenes Gehäuse des Fruchtträgers dieselben umgiebt, frei. Mit dem Oeffnen der Rissstelle, so heisst der Ort, wo die Umhüllungsmembran platzt, zieht sich die elastische Wand des Ascus oftmals um ein Beträchtliches zusammen, und die Sporen werden aus der Oeffnung ejaculirt. Die Rissstelle besitzt häufig charakteristische Form, in einigen Fällen springt sie mit einem Deckel auf. Bei vielen Pilzen nimmt man eine Erscheinung wahr, welche als «Stäuben» bezeichnet wird. Darunter versteht man die Eigenthümlichkeit, dass bei Austrocknung des Hymeniums plötzlich eine ganze Wolke von Sporen der geöffneten Rissstelle entsteigt, ob dabei ein Geräusch entsteht, wie schon von Desmazières und neuerdings von anderen (de Bary bei Peziza acetabulum und Helvella crispa) behauptet wird, soll hier dahingestellt bleiben, ich selbst habe es nie wahrnehmen können. Endlich muss hier noch erwähnt werden, dass bei einigen wenigen Pilzen zur Reifezeit der ganze sporenführende Inhalt fortgeschleudert wird.

Keimung der Sporen.[1]

Gelangen die reifen Sporen auf einen günstigen Nährboden, so beginnen sie zu keimen. Diese Weiterentwickelung tritt bei den meisten gleich nach ihrer Reife ein, wenige dagegen verharren eine mehr oder weniger lange Zeit in Ruhe. Geschützt durch derbe Wandung, in physiologischer Hinsicht dem Dauermycel entsprechend, scheinen sie besonders zur Ueberwinterung geeignet; sie heissen Ruhe- oder Dauersporen. Bei den Uredineen[2] gibt es derbwandige, zweifächerige Sporen, welche im Herbste gebildet, den Winter über ruhen. Erst im Frühjahre keimen sie, entwickeln ein Promycelium und schnüren Sporiden (kleine vom Promycelium abgeschnürte secundäre Sporen) ab. Sie führen den Namen Teleutosporen[3].

Der morphologische Vorgang der Sporenbildung ist nicht bei allen Pilzen derselbe. In den meisten Fällen treibt das Endosporium, oder eine Schicht desselben, nach einer oder zwei Seiten hin eine Ausstülpung, diese zerreisst entweder das Episporium oder tritt aus vorgebildeten Tüpfeln, den Keimpori, hervor. Die Ausstülpungen haben schlauchförmige Gestalt und heissen Keimschläuche oder Keimfäden. Der protoplasmatische Inhalt der Sporen wird bei beginnender Keimung homogener. War vorher ein Zellkern sichtbar, so verschwindet er jetzt. Alsdann treten in dem Sporeninhalte Vacuolen hervor oder die schon vorhandenen vergrössern sich.

Durch das Protoplasma, welches in beträchtlicher Masse aus dem Sporangium in die Keimschläuche eintritt, ernährt, wachsen diese durch Spitzenwachsthum in die

---

[1] Wolff: Keimung der Ascosporen von Erysiphe gram. Bot. Ztg. 1874, p. 183.
Prillieux: Die angef. Arb. in Ann. des sc. nat. 6 Sér. 1880. T. X, p. 49.
Sorokin: Zur Entw. der Entomophthora-Arten in dem Aufs. über einige Krankheiten der Insecten. Schriften der K. Acad. der Wissenschaften St. Petersburg. Bd. 37. 1880, p. 58. (Russisch. Ref. im bot. Jahresbericht Jahrg. IX. 1881 I. 1, p. 291.
Nowakowski: L. c.
Worthington G. Smith: The resting spores of Peronosp-inf. in: Quart. Journ. roy. micr. sc. 1875, p. 360.

[2] Winter G.: Bemerkungen über einige Uredineen und Ustilagineen. Hedwigia. 1880, p. 105.

[3] τελευτή, ἡ Ende, Schluss, und σπορά, weil diese Sporen am Schlusse der Entwickelungsperiode gebildet werden.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Länge, verzweigen sich häufig, nehmen selbständig Nahrung auf und wachsen zum später wieder fructificirenden Mycelium heran; die Sporangien gehen nach der Keimung zu Grunde.

In anderen Fällen der Keimung hört der Keimschlauch schon frühzeitig auf in die Länge zu wachsen, und an seinem Ende ist eine allmählich beginnende traubenförmige Verdickung wahrzunehmen. Nach beendigtem Längenwachsthum treten in dem Schlauche mehrere Querwände auf, wodurch er aus mehreren Zellen, meist drei bis fünf zusammengesetzt, erscheint. Jede dieser Zellen kann ein kurzes, pfriemenförmiges, seitliches Aestchen treiben, welches die Function einer Basidie übernimmt, und an seiner Spitze eine runde oder eiförmige, oft einseitig eingeschnürte secundäre Spore bildet. Diese fällt ab, keimt in der gewöhnlichen Weise und bildet mit ihren Keimschläuchen ein Mycelium.

Während also die auf dem zuerst genannten Wege gebildeten Sporenkeimschläuche direct ein Mycelium bilden, resultirt dieses bei der zweiten Art erst nach Ablauf eines Zwischenprocesses; der in diesem auftretende, in seinem Längenwachsthum beschränkte und sich oft durch Querwände in mehrere Zellen abgrenzende Keimschlauch, heisst Vorkeim, Promycelium; von ihm auslaufende Seitenäste führen den Namen Sterigmen und die an diesen gebildeten, zum definitiven Mycelium auswachsenden, secundären Sporen werden Sporidien genannt. Dieser Keimungsvorgang führt durch besondere Fälle, in welchen das Promycelium auf ein kurzes Sterigma reduzirt ist zu einem dritten Prozess, der sogenannten hefeartigen Sprossung.

Verwandt hiermit ist endlich noch die Keimung durch Brutzellen. Die reife Sporenzelle theilt sich mit beginnender Keimung in zwei oder mehrere Tochterzellen, von denen dann jede Keimschläuche oder ein Promycelium zu bilden im Stande ist.

Geschlechtliche Fortpflanzung.[1]

In dem Vorhergehenden ist nur die Entstehung der Sporen auf ungeschlechtlichem Wege betrachtet worden, bei einigen, wenn auch verhältnissmässig wenigen Pilzen findet ein geschlechtlicher Fortpflanzungsact statt.

---

[1] Salomonsen: Zur Kenntniss der Peronosporeen. Bot. Ztg. 1881, p. 521, 537, 553, 569, 585, 601, 617.
Nowakowski: Die Copulation bei einigen Entomophthoreen, ibid. 1877, p. 217.
Bauke: Zu vergl. die angef. Abhandl.
Brefeld: Ebenso.
Fisch: Ebenso.
van Tieghem: Compt. rend. T. 81. 1875. p. 877, 1110. T. 75. 1872, p. 75.
Rees: Befruchtungsvorgang in den Basidiomyceten. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. X. 1876, p. 179.
Cornu: Ann. des sc. nat. 5 Sér. 1872. T. XV und 6 Sér. 1876 I, III.
Eidam: Die cit. Abhdlg.
de Bary und Woronin: Beiträge etc. Die einzelnen Abhandlungen bis 1882.
Roze et Cornu: Sur deux nouv. typ. etc. Ann. des sc. nat. 1769. T. XI. 5 Sér., p. 72.
Bondier: Mém. sur les Ascobolées, ibid 1869. X, p. 190.
Janczewski: Rech. morphol. sur l'Ascobulus furf. ibid. 1872. T. XV, p. 199.
Monier et van Tieghem: Rech. sur les Mucorinées ibid. 1873. T. XVII, p. 261.
van Tieghem: Nouv. rech. sur les Mucorinées ibid. 6 Sér. 1875. T. I.
Bainier: Sur les zygospores des Mucorinées ibid. 1883. T. XV, p. 357.
Id. Observ. sur les Muc. ibid, p. 70.
Brefeld O.: Untersuchungen aus dem Gesammtgeb. der Myclg. Fortsetzung der Schimmelp. und Hefep. Heft VI. Leipzig. Felix. 1884.
Klein: Zur Kenntniss d. Pilobulus. Jahrb. für wiss. Bot. 1873/74. Bd. 8,p. 305.
Gilkinet: Rech. morph. sur les Pyrenom. Rapp. p. Morren et v. Reneden. Bulletin de l'Acad. royl. des sc. de Belg. 1874 Ser. II. T. 37, pp. 345, 346.
Prillieux: Sur la germination des Oospores du Peronospora etc. Bullet. de la Soc. bot. de France. 1883. 2 Sér. Vol. 5, p. 228.
Borzi: Studii sulla sessual. degli Ascom. Nuovo Giornale ital. 1878, p. 43.
Marshall Ward.: Observations on Saprolegniæ in Quart. Journ. of micr. sc. 1883, p. 272.
Id. On the Genus. Pythium ibid. p. 485.
Karsten: Ueber die Geschlechtsthätigkeit der Pflanzen, in: Karsten Bot. Untersuchg. Bd. I. 1867, p. 84.
Id. Zur Befruchtung der Pilze ibid. p. 160.
van Tieghem: Observations au sujet d'un travail de M. Brefeld sur les Mucorinées et en particulier sur les Pilobolus. Bull. de la Soc. de France. T. 23. 1876, p. 35.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Befruchtung übernehmen stets zwei Zellen, von denen die eine das männliche, die andere das weibliche Organ repräsentirt.

Die das Ei vertretende weibliche Zelle oder Oogonium[1] ist meist kugelig, protoplasmareich und den Mycelfäden endständig aufsitzend. Mit eintretender Reife bilden sich im Innern, indem das Protoplasma sich zusammenballt, eine oder mehrere membranlose Kugeln, die sogenannten Befruchtungskugeln. Während der Ausbildung des Oogoniums wachsen an dessen Träger oder von Hyphen der Nachbarschaft, zarte, manchmal um den Träger des Oogoniums sich herum schlingende Fäden gegen dasselbe.

Das obere Ende eines oder mehrerer solcher Zweige schmiegt sich der Wand des Oogoniums fest an. Das Längenwachsthum der Zweige hört alsdann auf, das Ende schwillt mehr oder weniger an, grenzt sich durch eine Querwand von der Hyphe ab und wird zu einer protoplasmareichen Zelle, dem männlichen Geschlechtsorgane oder Antheridium.[2] Sobald beiderlei Organe ihre volle Ausbildung besitzen und im Inneren des Oogoniums die Bildung der Befruchtungskugeln bereits begonnen hat, treibt jede Antheridie eine oder mehrere schlauchförmige Ausstülpungen, welche als sogenannte Befruchtungsschläuche die Wand des Oogoniums durchbohren. Die Befruchtungsschläuche öffnen sich (Saprolegnien[3]) nun entweder und entleeren ihren Inhalt als kleine bewegliche Körperchen (Spermatozoiden) in die Befruchtungskugeln, oder sie berühren die letzteren nur (Peronosporeen[4]). Nach der Befruchtung umgeben sich die weichen, membranlosen Protoplasmakugeln mit einer, manchmal geschichteten, Hülle und werden zu den sogenannten Oosporen[5], welche oftmals den Winter überdauern (Peronosporeen) und erst im Frühjahre keimen. Bei der Entwicklung der Perithecien einiger Perisporiaceen hat man Erscheinungen beobachtet, welche man auf geschlechtliche Befruchtung zurückführte. Bei Eurotium herbariorum erfolgt nach de Bary die Anlage dieser Organe dadurch, dass sich aus einzelnen Mycelzellen über der Oberfläche des Substrates kurze Zweige entwickeln; in diesen bilden sich, nachdem sie sich spiralig eingerollt haben, Scheidewände aus. Alsdann wachsen von unten her aus dem Faden Zweige an der Spirale entlang bis zur Spitze, und darauf tritt zwischen einem solcher Zweige und der obersten Spiralwindung eine Art Copulation ein, indem sich beide Theile fest aneinanderlegen und eine Stelle der sie trennenden Membran resorbirt wird. Die Schraube wird unter dem Namen: Ascogonium[6] oder Carpogonium[7] als weibliches Organ gedeutet, die Zweige unter dem Namen Pollinodien[8] als männliche Organe ausgegeben. Nach diesen Vorgängen entsteht durch fortgesetzte seitliche Verzweigung und Theilung der Pollinodien eine parenchymatöse Hülle, welche das Ascogonium allseitig umgibt und zur Wand des späteren Peritheciums wird. Aus den Wandzellen sprossen nach Innen viele Zweige, aus denen ein das Innere des Peritheciums ausfüllendes Gewebe entsteht. Bald darauf wachsen aus den Zellen des Ascogoniums Zweige hervor, welche sich zwischen das Füllgewebe einschieben. Die Enden dieser Zweige gestalten sich oval, grenzen sich durch Scheidewände ab und werden zu Sporenschläuchen. Diese und das Füllgewebe bilden den Kern des jungen Peritheciums. Tritt Reife ein, so verschwinden die Zellen des Ascogoniums und des Füllgewebes, die Sporenschläuche lösen sich auf, und die Sporen liegen frei in dem Perithecium. Auch bei den Mehlthaupilzen (Erysiphe[9]) sollen Geschlechtsorgane existiren.

---

[1] *ὠόν τὸ* Ei und *γόνος ὁ*.

[2] Von *ἀνθηρός* blühend mit Bezug auf die Anthere, welche bei den Phanerogamen das männliche Organ ist.

[3] Zu vergl. die bereits angeführte Literatur,

[4] *περόνη, ἡ* Spitze und *σπορά, τὸ*.
Zu vergl. die bereits erwähnte Literatur.

[5] *ὠόν, τό* und *σπορά, τὸ*.

[6] Von *ἀσκός. ὁ* und *γόνος, ὁ*.

[7] Von *καρπός, ὁ* Frucht und *γόνος*.

[8] Abgeleitet von pollen, Blüthenstaub.

[9] *ἐρυθρός* roth und *σιφαῖος*-siligineus aus Weizenmehl bereitet.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bei anderen Pilzen (Mucorinen, Zygomycetes[1]) geht die Copulation so vor sich, dass zwei Fäden sich entgegenwachsen. Sobald sie sich berühren, schwellen sie keulenförmig an und bilden sogenannte Fruchtkeulen, in welchen sich reichlich Protoplasma ansammelt. Haben sie eine bestimmte Grösse erlangt, so grenzt sich jede derselben zu einer Zelle, der Copulationszelle ab. An der Berührungszelle schwindet die Wand und anstatt dass zwei Zellen vorhanden, findet sich jetzt nur eine, die Jochspore oder Zygospore. Diese wächst noch bedeutend, nimmt eine mehr oder weniger kugelförmige Gestalt an und besteht zur Reifezeit aus einem Epi- und Endosporium, welche warzenartige Anhängsel zeigen. Endlich ist noch einer Entdeckung Tulasne's zu gedenken, welcher bei einigen Pilzen Organe gefunden hat, welche für männliche Geschlechtsorgane zu halten sind. Es sind die sogenannten Spermatien, kleine, stabförmige Körperchen, welche als zarte Sporen mit homogenem Protoplasma einzeln oder in Reihen auf der Spitze kurzer und schmaler Zellfäden, den Sterigmen oder Basidien, abgeschnürt werden. Die Spermatien werden meist in grosser Zahl gebildet und oftmals in besonderen Körpern, welche Tulasne Spermagonien nannte.[2] Den erwähnten thatsächlich sicher gestellten Fällen geschlechtlicher Fortpflanzung bei den Pilzen hat man noch einige zweifelhafte angereiht, doch bleiben diese hier besser unberücksichtigt.

Von weittragender Bedeutung in der Tulasne'schen Entdeckung ist der daraus geschlossene Umstand, dass die Spermagonien eine bestimmte Form im Entwicklungsgange der Pilze ausmachen, so dass viele Pilze mehrerlei Fortpflanzungsorgane constant und in bestimmter Reihenfolge entwickeln. Derartige Erscheinungen werden zusammengefasst unter dem Namen:

Pleomorphismus[3].

Denselben findet man sowohl bei Pilzen mit ungeschlechtlicher als bei solchen mit geschlechtlicher Fortpflanzung. Kurz gefasst besteht das Wesen des Pleomorphismus darin, dass bei ein und derselben Pilzspecies gleichzeitig oder successive morphologisch und physiologisch verschiedene Fortpflanzungsorgane auftreten. Nicht bei allen Pilzen verläuft der Pleomorphismus in derselben Weise. Oft sind die dahingehörenden Erscheinungen verhältnissmässig einfach; man trifft bei einer und derselben Pilzspecies beispielsweise eigentliche Sporen und Schwärmsporen. In anderen Fällen aber gestalten sich die Verhältnisse complicirter: man unterscheidet dann Conidien, Pycniden mit Stylosporen und Spermagonien mit Spermatien. Conidien sind Fortpflanzungszellen, welche in Köpfchen oder Ketten durch Abschnürung an der Spitze von Hyphen entstehen, die sich frei auf der Oberfläche des Substrates erheben. Pycniden und Spermagonien sind Fruchtbehälter, in deren Innerem aus der Wandung zahlreiche Basidien entspringen, welche an ihrer Spitze in den Pycniden Stylosporen, in den Spermagonien Spermatien abschnüren. Die Stylosporen sind keimfähig, die Spermatien meistens nicht, beide Formen gehen ineinander über.[4]

---

[1] Von Muceo, schimmelig sein.
ζυγόν, τὸ Joch, und μύκης Pilz.

[2] Da die Spermatien vieler Pilze unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht oder schwer keimen, so galten sie bis in die neuere Epoche der Mykologie für Organe unbekannter Natur, auch wurden sie für männliche Elemente gehalten. In der neusten Zeit hat man auch die Spermatien in geeigneten Nährstoffen zum Keimen gebracht; allerdings ist es nur selten gelungen, aus ihnen neue Pilzentwickelung zu erzielen. Sind sie wirklich Fortpflanzungsorgane, so scheint ihre Bedeutung wohl darin zu liegen, durch ihr massenhaftes Auftreten die geringere Keimfähigkeit der einzelnen Spore aufzuwiegen.

[3] πλείων = πλέων mehr, Compar. von πολύς viel. μορφή ἡ Gestalt.
van Tieghem et le Monnier: Sur le polymorphisme de Mucor mucedo. Compt. rend. 1872. T. 74, p. 997, finden bei diesem Pilz acht Fortpflanzungsarten.
Rapports de MM. Morren, Bellynck et Ed. van Beneden sur le mém. de concours concernant le polymorphisme des Champignons, in: Bull. de l'Acad. royl. de Belg. 1874. 2. Sér. T. XXXVIII, pp. 653, 719, 725, 735.
van Beneden E.: Reclamations etc., conc. le polym. des Champ. ibid. T. XXXIX, p. 98.

[4] Zu vergl. das darüber schon Gesagte.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Den Pycniden vergleichbar sind noch die sogenannten Aecidien[1], welche früher als eigene Pilzgattungen beschrieben wurden, nach den Untersuchungen de Bary's aber zu dem Entwicklungsgang der Uredineen gehören.

Ganz verschieden von dieser Vielgestaltigkeit der Fortpflanzungsorgane ist der

Generationswechsel,

welcher sich in einer gesetzmässigen Abwechselung in der Gesammtentwicklung offenbart.

Bei Pilzen mit Copulation ist das Resultat derselben die Bildung von Sporen, welche geschlechtslos sind, und damit eine ungeschlechtliche Generation repräsentiren. Diese ist keimfähig und die Producte des Keimungsprozesses sind oder tragen die Geschlechtsorgane und repräsentiren somit die Geschlechtsgeneration. Sowohl die eine als auch die andere Generation sind in vielen Fällen im Stande auf vegetativem Wege Vermehrungsorgane hervorzubringen, welche dem Pleomorphismus angehören.

«Der Generationswechsel[2] ist also die regelmässige Aufeinanderfolge einer Geschlechtsorgane tragenden Pflanze und einer in Folge des Befruchtungsactes entstehenden ungeschlechtlichen Generation einer oder mehrerer Sporen oder Fruchtkörper; wenigstens eine dieser Generationen oder Fruchtkörper ist im Stande auf vegetativem Wege Vermehrungsorgane zu produciren (als Amme zu fungiren, um einen zoologischen Ausdruck zu gebrauchen)» (Winter).

Entstehung der Pilze.

Nach älteren Ansichten, wie sie sich beispielsweise in Ehrenberg'sEpistola Mycetogenesi finden, wurden die Pilze für Excrescenzen in Verwesung übergegangener organischer Körper betrachtet. Später, als ihre Keimung beobachtet und studiert wurde, beschrieb man sie als Pflanzen, liess aber für ihre Entstehung eine Generatio spontanea aus krankhaft umgeänderter oder faulender organischer Substanz zu. In den letzten Decennien ist die Frage nach der spontanen Entstehung der Pilze und anderer niederer Organismen der Gegenstand eifriger Discussion gewesen, welche namentlich durch die im Jahre 1858 von Pouchet publicirten Versuche, welche zu Gunsten einer Generatio spontanea sprechen, angeregt wurde. Pouchet[3] beschrieb das Auftreten gewisser Protoorganismen in hermetisch verschlossenen Aufgüssen, welche längere Zeit der Siedehitze ausgesetzt waren und zu welchen nur reines Sauerstoffgas und geglühte und durch concentrirte Schwefelsäure geleitete Luft dringen konnte. Diese Veröffentlichungen erfuhren sehr bald einen Sturm von Widersprüchen, so von Milne-Edwards[4], Payen[5], de Quatrefages[5], Claude Bernard[5], Dumas[5], Lacaze Duthiers[6], Gauthier de Claubry[7], auf welche es an Entgegnungen seitens Pouchet's[8] nicht fehlte.

---

[1] Von Persoon gebildetes Wort, wahrscheinlich von ἀικία, ἡ Misshandlung, Leiden.
de Bary: Aecidium abietinum. Bot. Ztg. 1879, p. 761, 777, 801, 825, 841.
Id. Sur l'Aecidium abietinum. Ann. des sc. nat. Bot. 6 Sér. 1878. T. IX, p. 208.
Rathay: Vorl. Mittheil. über die Spermagonien der Aecidiomyceten. K. Acad. der Wissensch. in Wien. Juni 1880.

[2] Rathay: Mittheil. über den Generationsw. uns. einh. Gymnospg. Oester. bot. Zeitsch. 1880, p. 241.

[3] Pouchet F.: Notes sur des proto-organismes végétaux et animaux, nés spontanément dans de l'air artificiel et dans le gaz oxygène.
Pouchet et Houzeau: Expériences sur les générations spontanées. Deuxième Partie: Développement de certains proto-organismes dans de l'air artificiel. Compt.-rend. des séances de l'Acad. des sc. 1858. T. 47, pp. 979-84.

[4] Milue-Edwards: Remarques sur la valeur des Faits qui sont considérés par quelques naturalistes comme étant propres à prouver l'existence de la génération spontanée des animaux. Compt. rend. 1859. T. 48, p. 23.

[5] Payen, de Quatrefages, Claude Bernard, Dumas ibid. pp. 29-36.

[6] Lacaze Duthiers: Lettre sur la question des gen. spont. adr. à Milne-Edwards, ibid, p. 118.

[7] Gauthier de Claubry: Note relative aux gén. spont. des végétaux et des animaux, ibid, p. 334.

[8] Pouchet: Remarques sur les objections relatives aux protoorganismes etc., ibid. pp. 148, 220.
Id. Etude des corpuscules en suspension dans l'atmosphère, ibid. p. 546.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Gegner Pouchet's legten namentlich auf den Umstand Gewicht, dass selbst in der Siedehitze manche Sporen und Keime von niedrigen Organismen nicht lebens- und fortpflanzungsunfähig gemacht würden[1].

Schon vor Pouchet hat Mantegazza[2] Beobachtungen an Monaden und Vibrionen angestellt, welche zu Gunsten der Urzeugung sprachen, und Cienkowski[3] lässt aus einem Amylumkörnchen einen einzelligen Organismus entstehen. Schaaffhausen[4] sprach unumwunden aus, dass die Entwickelungsgeschichte der Monaden die Existenz der Generatio spontanea beweise. Am schärfsten bekämpfte Pasteur[5] die Urzeugung, indem er nachzuweisen suchte, dass in Aufgüssen von organischen Substanzen, in welchen durch Hitze alle Keime getödtet, keine Gährung vor sich gehe, und dass die vermeintliche Heterogenie in den Versuchspräparaten dem Eindringen lebensfähiger Keime aus der Atmosphäre zuzuschreiben sei.

Joly und Musset[6] behaupten anfangs neutrales Gebiet in dem Streite, allmählig aber neigen sie mehr zu der Ansicht Pouchet's und acceptiren zuletzt die Generatio spontanea.

Child[7] fand in zugeschmolzenen Röhren, welche mit vorher gekochter Pflanzeninfuse gefüllt waren, später, namentlich wenn Sauerstoff zugegen war, Bacterien; doch lässt er es unentschieden, ob deren Keime völlig zerstört waren.

Seit jenen ersten Meinungsverschiedenheiten zwischen Pouchet und seinen Anhängern einerseits und der von Pasteur geführten Partei andererseits wogt der Kampf

---

[1] Jobard: De la vitalité des germes. Compt. rend. 1859. T. 48, p. 334.
Id. De la gén. spont. Le progrès internat. Bruxelles, 28 août 1861.
van Beneden: Ibid. p. 333.
Terreil A.: Observations sur les gén. dites spont. Compt. rend. 1861. T. 52, p. 851.

[2] Mantegazza: Im III. Bd. des Journ. d. k. k. lombard. Inst. der Wissensch. und schönen Künste. (Italienisch. Habe die Arbeit nicht zur Einsicht erhalten können.)

[3] Cienkowski: In Bulletin de la classe phisico-mathém. de l'Acad. imp. de sc. de St. Pétersbourg. T. XIV. 1856, pp. 262-267. (Habe von der Arbeit leider nicht Einsehen nehmen können, daher hier nach einem Citate Krasan's, vergl. diesen.)

[4] Schaaffhausen: Sur l'origine des algues et sur les métamorphoses des monades. Compt. rend. 1862. T. 54, p. 1046.
Id. Rech. sur la gén. spont. Cosmos. 1863.

[5] Pasteur: Expér. relatives aux gén. dites spont. C. r. 1860. T. 50, pp. 303 und 849. Nouvelles expér., etc. C. r. 1860. T. 51, pp. 348, 675; sur les corpuscules organisés. Examen de la doctrine des gén. spon. C. r. 1861. T. 52, pp. 344, 1142, 1260.
Id. Mém. sur les corpuscules organisés, qui existent dans l'atmosphère. Examen de la doctrine des gén. dites spont. Annales de chimie et Physique. 3 Série. T. LXIV, 1862.

[6] Joly et Musset: Etude microscopique de l'air. C. r. 1860. T. 50, pp. 647, 934.
Id. Nouvelles expér. sur l'hétérogénie, au moyen de l'air contenu dans les cavités closes des végétaux. C. r. 1860. T. 51, p. 627. 1861. T. 52, p. 99.
Id. Recherches sur l'origine, la germination et la fructification de la levûre de bière (Torula cerevisiæ) C. r. 1861. T. 53, p. 368.
Id. Note en réponse à la réclamation de M. Pasteur etc., C. r. 1861. T. 53, p. 515.
Id. Quelques nouvelles exp. en faveur de l'hétérogénie. C. r. 1862. T. 55, p. 488.
Id. Etudes physiologiques sur l'hétérogénie. C. r. 1862. T. 55, p. 490.
Id. in Gemeinschaft mit Pouchet; Expériences sur l'hétérogénie exécutées dans l'intérieur des glaciers de la Maladetta. C. r. 1863. T. 57, p. 558.
Id. Réponse aux observations critiques de M. Pasteur, relatives aux expériences exécutées dans les glaciers de la Maladetta. C. r. 1863. T. 57, p. 842. (Bemerkungen hierzu von Flourens, Pasteur, de Quatrefages, Saint-Claire, Deville, Regault, M. Edwards, p. 845, 846.)
Id. Nouvelles expériences tendant à infirmer l'hypothèse de la Panspermie localisée. C. r. 1864. T. 58, p. 1122.

[7] Child G.: Experiments on the production of organisms inclosed vessels. Proceed. of the Royal Soc. 1865, p. 178.
Id. Experimental researches on spontaneous generation. Proc. Roy. 50 c. XIII. 1864, p. 313.
Id. On protoplasm and the germ theories. Brit. Assoc. Rep. XL. 1870.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

bis in die neueste Zeit hinein. Pouchet's[1] Einwendungen wurden bald nicht mehr gehört.

Als hauptsächlichste Gegner der Generatio spontanea sind ausser Pasteur[2] zu nennen: Béchamp[3], welcher zur Widerlegung der Frage Pasteur gegenüber Prioritätsrechte beansprucht, welche aber von Pasteur[4] zurückgewiesen werden; Basset[5], der ebenfalls Prioritätsrechte fordern zu müssen glaubt. Lemaire[6], Bourbouze[7], Coste[8],

---

[1] Pouchet: Corps organisés recueillis dans l'air par la neige. C. r. 1860. T. 50, p. 532.
Id. Addition à la note sur les corps organisés, recueillis par la neige. C. r. 1860. T. 50, p. 572.
Id. Moyen de rassembler dans un espace infiniment petit tous les corpuscules normalement invisibles contenu dans un volume d'air déterminé. C. r. T. 50, p. 748.
Id. Genèse des proto-organismes dans l'air calciné et à l'aide de corps putrescibles portés à la temp. de 150 deg. C. r. 1860. T. 50, p. 1014.
Id. Analyse mécanique de l'air atmosphérique en différents lieux pour servir à l'histoire des gén. spont. C. r. 1860. T. 51, p. 524.
Id. De la nature de la genèse de la levûre dans la fermentation alcoolique. C. r. 1861. T. 52, p. 284.
Id. In Gemeinschaft mit Joly u. Musset. Zu vergl. bei diesen. C. r. 1863. T. 57, p. 558.
id. Adhésion à la protestation contenue dans une note récente de MM. Joly et Musset. C. r. 1863. T. 57, p. 902.
Id. Observations faites sur l'air de la cime du Mont Blanc à 14,800 pieds d'altitude. C. r. 1863. T. 57, p. 765 et de quelques autres points culminants des Alpes. C. r. 1864. T. 58, p. 188.
Id. Embryogénie des Infusoires ciliés. Reponse aux observ. de M. Coste. C. r. 1864. T. 59, p. 276.
Id. Nouvelles expériences sur la génération spontanée et sur la resistance vitale. Paris. 1864. Victor Masson.

[2] Pasteur: Note en reponse à des observ. critiques présentées à l'Acad. par MM. Pouchet, Joly et Musset. C. v. 1863. T. 57, p. 724.
Id. Notes sur les gén. spont. C. r. 1864. T. 58, p. 21. (Wo zugleich die Bitte ausgesprochen wird eine Commission einzusetzen, durch welche seine Untersuchungen über die Nichtexistenz der Gen. spont. begutachtet werden. — Pouchet, Joly et Musset erklären sich bereit. T. 58, pp. 470, 471, 619, ihre Versuche beim Eintritt der warmen Jahreszeit zu wiederholen. Pasteur will dies zu jeder Zeit unternehmen. — Bericht der Commission 1865. T. 60, p. 384.)
Id. Observations verbales pres. après la lect. de la Note de M. Donné. C. r. 1866. T. 63, pp. 305, 1073.
Id. Gegen Trécul: C. r. 1871. T. 73, p. 1461.
Id. Sur la nature et l'origine des ferments. Rép. à Fremy. C. r. 1872. T. 74, pp. 209, 403, 408. Nouvelles expér. pour démontrer que le germe de la levûre qui fait le vin provient de l'extérieur des grains de raisin. C. r. 1872. T. 75, pp. 781, 784, 791, 981, 1167.
Id. Rép. à M. Trécul. C. r. 1873. T. 77, pp. 1396, 1440, 1444, 1519.
Id. De l'origine des ferments organisés. C. r. 1876. T. 82, p. 1285.
Id. Sur l'altération de l'urine. Rép. à Bastian. C. r. 1876. T. 83, p. 377.
Id. Rép. à M. Trécul. C. r. 1878. T. 86, p. 56.
Id. A la suite de la communication de M. Gunning. C. r. 1878. T. 87, p. 33.
Id. Sur la théorie de la fermentation. C. r. 1878. T. 87, p. 125.
Id. Réponse. C. r. 1878. T. 87, p. 1059.
Id. Rép. à Berthelot. C. r. 1879. T. 88, pp. 58, 255. Rép. à Trécul, pp. 106, 107, 254.

[3] Béchamp: Sur les générations dites spontanées. C. r. 1863. T. 57, p. 958. 1864. T. 58, p. 68.

[4] Pasteur: Note relat. à des réclam. de priorité soulevées par M. Béchamp, etc. C. r. 1863. T. 57, p. 967.

[5] Basset: C. r. 1863. T. 57, pp. 990, 1016.

[6] Lemaire: Recherches sur les Microphytes et sur les Microzoaires. C. r. 1864. T. 59, p. 317.
Id. Explications, etc. C. r. 1864, T. 59, p. 380
Id. Origine des Microphytes et des Microzoaires qui existent dans l'air. C. r. 1884. T. 59, p. 425.

[7] Bourbouze: Arg. qui condamne suivant l'auteur, la doctrine des gén. spont. C. r. 1864. T. 59, p. 576.

[8] Coste: Développement des Infusoires ciliés dans une macération de foin. C. r. 1864. T. 59, p. 146. (Bemerkungen hierzu: M. Edward's p. 155. Chevreul, p. 156.)

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Hoffmann[1], Lüders[2], Gaudin[3], Crace Calvert[4], Gscheidlen[5], Putzeys[6], Tyndall[7], Cazeneuve et Livon[8], Gunning[9], Samuelson[10], Donné[11], Parker[12].

Zu Gunsten der Generatio spontanea sprechen dagegen die Untersuchungen von Pennetier[13], Donné[14], Trécul[15], Wymann[16], Onimus[17], Onimus et Legros[18], Charlton-

---

[1] Hoffmann H.: Etudes myc. sur la ferment. Bull. de la Soc. bot. de France. 1860. T. VII, p. 180.
Id. in: Bot. Zeitg. 1869, p. 244.
Id. Ann. sc. nat. 3 Sér. T. XI, p. 26.
Id. Nature végét. de la levûre. Courrier des sc. 1865. T. IV, p. 426.
Id. Zur Naturgeschichte der Hefe in: Karsten bot. Unterschg. aus dem physiol. laborat. der landw. Lehranst. in Berlin. Bd. I. 1867, p. 341.

[2] Lüders in: Bot. Zeitg. 1866. T. XXIV, p. 33. — Arch. f. mikr. Anat. 1867. T. III, p. 317.

[3] Gaudin: Arguments propres à éclairer la question des ferm. C. r. 1872. T. 75, p. 1206.

[4] Craze Calvert: Sur le pouvoir que possèdent certaines substances de prévenir la putréfaction et le développement de la vie protoplasmique et de la moisissure. C. r. 1872. T. 75, pp. 1015, 1119.

[5] Gscheidlen: Arch. f. d. ges. Phys. Bd. IX, p. 163. Berlin. Klin. Wochenschrift 1874. T. XI, p. 206.

[6] Putzeys: Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. IX, p. 391. — Bd. XI, p. 387.

[7] Tyndall: Observations relatives aux opinions attribuées par M. Bastian à M. Tyndall, à propos de la doctrine des générations spontanées. Extrait de deux lettres de M. Tyndall à M. Dumas. C. r. 1876. T. 83, p. 364.
Id. On germ's Nature. 1876. VIII, pp. 252-268. The amer. Jour. of sc. and arts. 3. Ser. XI, p. 305.

[8] Cazeneuve et Livon: Nouv. rech sur la ferment. ammoncl. de l'urine et la génér. spont. C. r. 1877. T. 85, p. 571.

[9] Gunning: Sur l'anaérobiose des microorganismes. C. r. 1878. T. 87, p. 31.

[10] Samuelson P.: Micrographie atmosphérique. C. r. 1863. T. 57, p. 87. — Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. VIII, p. 277.

[11] Donné: Zu vergl. weiter unten.

[12] Parker: Experiments of spontaneous Generation (in: Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist. XX, p. 96). Ref. im bot. Centrbl. 1880 I, p. 33.

[13] Pennetier: L'origine de la vie. Paris 1868.

[14] Donné: Die im Zusammenhange von Donné hier angeführten Arbeiten sprechen anfangs gegen, des Weiteren für, und zuletzt wieder gegen die Gen. spont. Rech. sur la putréfaction spontanée des œufs couvés pour servir à l'histoire des générations dites spontanées. Lettre à M. Flourens. C. r. 1860. T. 58, p. 950.
Id. De la génération spontanée des moisissures végétales et des animalcules infusoires. C. r. 1866. T. 63, p. 301.
Id. Sur la génération spontanée des animalcules infusoires. C. r. 1866. T. 63, p. 1072.
Id. Expér. relat. aux gén. spon. C. r. 1867. T. 64, p. 47.
Id. Sur la putréfaction des œufs et sur les produits organisés qui en résultent. C. r. 1867. T. 65, p. 602. Der Vortrag schliesst mit den Worten (p. 605): «Mes dernières expériences sont une confirmation, que je puis dire éclatante des résultats obtenus par M. Pasteur et qui, jusqu'à présent, repoussent la théorie de l'hétérogénie.»
Id. Expériences nouvelles sur les générations spontanées. C. r. 1872. T. 65, p. 521 mit den Schlussworten: «Il faut donc encore une fois conclure que, dans l'état actuel de nos connaissances, la Science ne peut admettre les générations spontanées.»

[15] Trécul: De l'influence de la génér. dite spont. sur les résultats des recherches concernant l'origine de la levûre. C. r. 1868. T. 67, pp. 1153, 1281.
Id. Recherches sur l'origine des levûres, etc. C. r. 1871. T. 73, p. 1453.
Id. Cellules de levûre de bière devenues mobiles comme les monades. C. r. 1872. T. 74, p. 23.
Id. Reflexions concernant l'hétérogénie, etc. C. r. 1872. T. 74, p. 153. (Zu diesem Vortrage ist zu vergleichen: Balard, ibid., p. 161. Frémy, p. 162. Blanchard, p. 167.
Id. Confirmation de quelques-uns des phénomènes, etc. C. r. 1872. T. 75, p. 791.
Id. Note concernant l'origine des levûre, ibid., p. 987.
Id. Remarques sur l'origine des levûres, etc., ibid., p. 1160.
Id. Encore quelques mots, etc., ibid., p. 1218.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bastian[1], Huizinga[2], Harting[3], Bastians[4]; mehr allgemeine Gesichtspunkte besprechen die Arbeiten von Fremy[5], Meunier[6], Gayon[7], Béchamp[8], Duval[9], Béchamp et Eustache[10],

---

Id. Rép. à M. Pasteur concernant l'origine de la levûre de bière. C. r. 1873. T. 77, pp. 1313, 1442, 1512. T. 78, p, 217.
Id. Réfutation des critiques que M. Pasteur, etc. C. r. 1878. T. 86, p. 435.
Id. Quelques remarques sur l'origine des levûres alcooliques. C. r. 1878. T. 86, p. 54.
Id. Observations concernant la communication de M. Pasteur. C. r. 1878. T. 87, p. 1058.
Id. Existe-il, parmi les êtres inférieurs dont nous nous occupons, des espèces exclusivement aérobies et d'autres exclusivement anaérobies? etc. C. r. 1879. T. 88, pp. 54, 107, 249, 401.
Id. Observ. sur la levûre de bière, etc. Ann. des sc. nat. 5 Sér. Botanique. 1869. T. X, p. 10, 32.
Id. De l'infl. de la génération d. spont., ibid., p. 39.

[16] Wymann: In Silliman's amer. journ. 1867, sept., p. 152 fand in Fleischaufgüssen Vibrionen, Monaden etc., nach fünfstündigem Kochen fand er sie nicht mehr.

[17] Onimus: Expér. sur la gén. de protoorganismes dans des milieux mis à l'abri des germes de l'ait. C. r. 1874. T. 79, p. 173.

[18] Onimus et Legros: Expériences sur la génér. spont. C. r. 1872. T. 74, p. 827.

[1] Charleton-Bastian will in Runkelrüben oder Kresseinfusen, denen Fleisch, oder Stengel und Blätter der betreff. Pflanzen beigemischt waren, und die nach dem Einschmelzen in Glasröhren auf 275° F. 20 Minuten lang erhitzt, und dann bei 70° bis 80° F. 8 bis 9 Wochen gelegen hatten, lebende Pilzfäden, Bacterien etc. gefunden haben. Zu vergl.: The modes of origin of lowest organisms. London and New York 1871. Evolution and the origin of Life London 1874. Ein Werk, welches in England und Amerika Epoche machte. Refer. in: Nature 1875, p. 44 u. Bot. Jahresbericht. 4. Jahrg. (1876). Berlin 1878, p. 249. — L'influence des forces phisico-chimiques sur les phénomènes de fermentation. C. r. 1876. T. 83, p. 159. — Note sur la fermentation de l'urine. C. r. 1876. T. 83, p. 362. «Je crois pouvoir ajouter que beaucoup d'autres liquides organiques acides, dans lesquels tous les germes de bactéries auraient été tués de la même manière, resteraient stériles à une température de 25 degrés, quoique ces mêmes fluides fussent capables de fermenter en peu de jours et de fourmiller de bactéries, s'ils étaient exposés à l'influence provocatrice de la température de 50 degrés. La découverte de ce fait me paraît devoir être d'une importance immense, pour l'établissement de la vérité sur la doctrine des générations dites spontanées, et pour le renversement de la théorie vitale des fermentations, comme doctrine exclusive.»
Id. Sur la fermentation de l'urine, ibid., p. 488.
Id. Sur la fermentation de l'urine. C. r. 1877. T. 84, p. 306.

[2] Huizinga: Centralbl. f. d. med. Wiss. 1873. April. Arch. f. d. ges. Phys. Bd. VII, p. 549.
Ibid. Bd. VIII, p. 180, 551.
Ibid. Bd. X, p. 62.

[3] Harting: Ueber das Faulen von Eiern bei unverletzt. Eischale. Bot. Ztg. 1869, p. 163.

[4] Bastians: On the conditions favouring fermentation and the appearance of Bacilli, Micrococci and Torulæ in previously boiled fluids. Journ. of the Linnean Society, Zoologie. 1877.

[5] Fremy: Recherches sur les fermentations. C. r. 1872. T. 74, pp. 276, 355.
Id. Sur la génération des ferments. C. r. 1872. T. 75, p. 782.
Id. Recherches sur les fermentations, etc., ibid., p. 973.

[6] Meunier: Résultats expérimentaux. C. r. 1872. T. 74, p. 382.

[7] Gayon: Sur les altérations spontanées des œufs. C. r. 1873. T. 77, p. 214 u. T. 78, p. 232. 1877. T. 85, p. 1074.
Id. Du rôles des êtres microsc. et des moisissures. Ann. des sc. nat. 6 Sér. 1875. T. 1, p. 201.

[8] Béchamp: Reflexions sur les générations spontanées etc. C. r. 1873. T. 77, p. 613.
Id. Nouvelles recherches sur l'épuisement physiologique de la levûre de bière, etc. C. r. 1874. T. 78, p. 645.
Id. Sur les fermentations spontanées des matières animales. C. r. 1882. T. 94, p. 1533.

[9] Duval: Sur la mutalité des germes microscopiques et sur le rôle passif des êtres classés sous le nom de ferments. C. r. 1874. T. 79, p. 1160.

[10] Béchamp et Eustache: Sur l'altération des œufs provoquée par des moisissures venues de l'extérieur. C. r. 1877. T. 85, p. 854.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Panceri[1], Dareste[2], Flourens[3], Servel[4], Tiegel[5], Roberts[6], Le Ricque de Moncky[7], Waldstein[8]. Mit der Generatio spontanea beschäftigt sich endlich noch Billings[9].

Schlagende Beweise für die Generatio spontanea glaubt neuerdings auch F. Krasan[10] beigebracht zu haben. Er weist darauf hin, dass unter der bisher üblichen hermetischen Absperrung der Luft, und der Anwendung von Schwefelsäure und Glühhitze zu deren Reinigung, eine elternlose Zeugung unmöglich sei. Und er fährt fort: « Man suche weder in chemischen Retorten noch in zugeschmolzenen Röhren den Anfang des Lebens, da jede Manipulation oder Behandlung des Stoffes, wenn sie das organische Leben erschwert statt zu erleichtern aus logischen Gründen zu verwerfen ist, denn sie muss um so sicherer zu einem negativen Resultate führen, je mehr man die Hindernisse des Lebens steigert, je tiefer man die Grundlagen desselben erschüttert.» Man sollte daher die Einwirkung der Luft lieber fördern als hindern, damit überhaupt eine organische Zeugung vor sich gehen kann, auf anderen Wegen wäre dann zu ermitteln, ob dieselbe eine elternlose oder gewöhnliche ist. Krasan ist sich sehr wohl bewusst, dass der Luftstaub, der allerhand Keime mit sich führt, in unausstehlicher Weise den Unternehmungen feindlich gegenüber steht.

Um hiervon Unabhängigkeit zu erlangen, bedient er sich eines « nicht organischen Fermentes », welches Stickstoff, Phosphor, Schwefel und Calcium enthält, die Zersetzung des Zuckers und anderer löslicher Kohlenhydrate unter Gährungerscheinungen fördert und zu jeder Zeit einen bequemen Gebrauch in jeder beliebigen Menge erlaubt. Das betreffende Ferment wird bereitet aus einer Lösung von Gyps und phosphorsaurem Natriumammonium. Es lassen sich drei Versuchsreihen durchführen: die erste mit Wasser, Zucker und Ferment, die zweite ebenso aber mit Zusatz von Luftstaub, die dritte mit Wasser, Zucker und Luftstaub, aber ohne Ferment. «Nach zwei bis acht Tagen tritt bei entsprechender Temperatur Gährung ein, wobei Bacterien und bisweilen andere niedere Organismen in Menge erscheinen ».

Beharrlicher Beobachtung soll es zu ermitteln gelingen, was, hinsichtlich der Entstehung der Organismen, auf Rechnung des Fermentes kommt und was der Infection durch Luftstaub zuzuschreiben ist.

In dem weiteren Verlaufe der Arbeit werden zahlreiche Versuche genau beschrieben. Krasan will dabei eine spontane Entstehung von Bacterien, Monaden und Wimperthierchen beobachtet haben. Interessant sind die dabei wahrzunehmenden electrischen Prozesse, sowie der Einfluss electrischer Spannung und Entladung in der Atmosphäre. In den meisten Fällen entwickeln sich die Organismen in Pflanzenemulsionen, von denen der Beobachter verschiedene Arten verwendet. In den « Anmerkungen und Zu-

---

[1] Panceri: In Atti della Società Italiana di scienze naturali. T. II.

[2] Dareste: Lettre concernant la putréfaction des œufs, etc. C. r. 1864. T. 58, p. 1214.

[3] Flourens: Ibid, p. 1215.

[4] Servel: Sur la naissance et l'évolution des bactéries dans les tissus organiques mis à l'abri du contact de l'air. C. r. 1874. T. 79, p. 1270.

[5] Tiegel: Arch. f. Path. Anat. u. Phys. T. LX, p. 453.

[6] William Roberts: Studies on Biogenesis. Philos. Transact. Vol. 164. P. II. 1874, p. 457.

Id. Experiments on the question of Biogenesis. Meeting of the Manchester philos. Soc. Febr. 4 1873; Monthly micr. Journ. May 1873, p. 228.

Id. An examination of Dr Bastians experiments. British med. Journal. 1876.

[7] Le Ricque de Moncky: Les ferments org. qui peuvent se trouver dans le Bicarbonate de Soude du commerce. Acad. des sc. et lettres de Montpellier. T. 7, p. 109.

Id. Note sur les granulations moléculaires de diverses origines, ibid., p. 175.

[8] Waldstein: A contribution to the Biology of Bacteria. Quart. Journ. of micr. sc. New ser. 20. 1880, p. 190.

[9] Welche Tendenzen J. S. Billings verfolgt, konnte ich nicht ermitteln, da ich die Abhandlung nicht zur Einsicht erhalten konnte. Sie findet sich im Bull. of the philos. soc. of Washington vol II, pp. 875-80.

[10] Franz Krasan: Bericht in Betreff neuer Untersuchungen über die Entwicklung und den Ursprung der niedrigsten Organismen, in: Verh. d. k. k. Zoolog. bot. Gesellschft. in Wien. Jahrg. 1880. Bd. XXX, p. 267.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sätzen » p. 323 Zeile 28 lautet eine Stelle wie folgt: « Wer den Gedanken nicht fassen kann, dass ein animalisches Wesen ohne Mutter d. h. ohne ein organisches individualisirtes Wesen entstehen könne, muss in Betreff der Ergebnisse obiger Beobachtungen entweder den gesunden Augen und dem nüchternsten Verstande jede Zeugenschaft in solchen Dingen absprechen, oder er muss es sich gefallen lassen, den hier beschriebenen Leucophrys-Thierchen eine Zuckerrübe als Mutter zu vindiciren, weil diese das einzig denkbare organische Individuum ist, auf welches sich der zur Erzeugung der Thierchen verwendete Zucker (Rübenzucker) zurückführen lässt. Dass es zwischen diesem Zucker und den ersten beobachteten Thierchen keine von Aussen in den Aufguss gerathenen, keine präexistirenden Thierchen oder deren, wie immer benannten, Keime gibt, von denen jene herrührten, können wir verbürgen, die Ueberzeugung hiezu muss aber natürlich Jeder sich selbst holen, indem er obige Versuche und Beobachtungen anstellt.»

Krasan's Untersuchungen scheinen bis heute weder Bestätigung noch Widerlegung gefunden zu haben. Ich habe vergebens die seit 1880 erschienene Literatur durchsucht, dem Verfasser selbst ist, wie ich aus einer brieflichen Mittheilung desselben ersehe, keinerlei Berücksichtigung seiner Arbeit bekannt [1].

Obgleich nun seit dem vorigen Jahrhundert zur Entscheidung der Frage, ob, unter gewissen äusseren Verhältnissen, Organismen aus chemischen Stoffen, ohne Herkunft von bereits vorhandenem Leben, gebildet werden können, eingehende Beobachtungen und Versuche mit zunehmender Schärfe angestellt worden sind, so ist die Lösung jener Frage doch heute noch nicht erreicht. Dass aber die Atmosphäre überall in grosser Menge die Keime von Pilzen und anderen niedrigen Organismen enthält [2], haben Beobachtung und Experiment zur Genüge bewiesen.

Allerdings müssen dieselben einstmals entstanden sein [3], auch ist der Grund nicht einzusehen, warum sie heute nicht ebensogut wie zu Olim's Zeiten entstehen könnten, das Wie und Woher aber liegt augenblicklich noch ausser dem Bereiche der exacten Forschung.

Das Vorhandensein von Pilzen, welche als sogenannte Fäulnissbewohner (Saprophyten) in abgestorbenen organischen Substanzen ihr Dasein fristen, erklärt sich heute daher am natürlichsten so, dass der Luftzug die allverbreiteten Sporen überträgt. Ist das Substrat für den Lebensprozess derselben geeignet, so treten darin alsbald spezifische Zersetzungsformen ein. Das Auftreten der Pilze ist also die Ursache, nicht aber das Produkt der Zersetzung. Aber die Pilzsporen siedeln sich nicht nur auf todter organischer Substanz an, sondern sie finden sich auch als Parasiten im Innern von Zellen und Geweben des lebenden pflanzlichen, thierischen und menschlichen Organismus.

Und wiederum machte sich die Annahme breit, diese endoparasitischen Pilze möchten aus krankhaften Zellbildungen ihres Trägers entstanden sein. Neuere Untersuchungen aber, namentlich der Fortschritt [4] in der Lehre von den Infektionskrankheiten, haben

---

[1] Nur ein Referat über die Arbeit findet sich in: Journ. of the Royal microsc. Soc. Ser. II. 1882. Part. I, p. 90 und ganz kurz angeführt ist dieselbe in Botan. Jahresbericht. IX Jahrg. (1881) Berlin. 1883, p. 306, 307.

[2] Zu vergl. noch folg. neuere Arbeiten:
Dowdeswell: On Atmospheric Bacteria in: Quart. Journ. of micr. Sc. 1878, p. 83.
Tyndall: Die schon cit. Abhdg.
Jeafferson: Rec. Researches on the Bacteria in: Jour. Post. micr. Soc. in Science Record publ. by S. E. Cassina & C°. Boston, Mass. 1883. Vol. II. N° 1-2.
Miquel P.: Etude sur les poussières organisées de l'atmosphère. Annuaire de Montsouris. 1879 u. 1880.
Id. Des bactéries atmosphériques. Compt. rend. T. 91. 1880, p. 64.
Wernich: Die Luft als Trägerin entwicklungsfähiger Keime. Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 79, p. 424.

[3] Zu vergl. Nägeli: Entstehung u. Begriff der naturhistorischen Art. Rede etc. München 1865, p. 40-43.

[4] Die pathologischen Anschauungen der Neuzeit haben grosse Umwandlung erlitten, und ein augenblicklicher Uebergang vom anatomischen Standpunkte zum ätiologischen ist unverkennbar. Die anatomischen Veränderungen, welche die einzelnen Krankheiten nach sich ziehen, werden nicht mehr als das Wesen aufgefasst, sondern als die Ursachen, welche diese Veränderungen hervorbringen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dargethan, dass die parasitischen Pilze, sowohl des pflanzlichen, als auch des menschlichen und thierischen Organismus von Aussen eindrangen und die krankheitserregende Ursache bildeten [1]. Bei dem Eindringen und der Entwickelung parasitärer Pilze in lebende Organismen kann die Frage nach einer krankhaften Prädisposition des Wirthes nicht umgangen werden.

---

[1] Die Bemühungen, Mikroorganismen als Krankheits*erreger* nachzuweisen, wurden immer eifriger betrieben, als plötzlich die Annahme auftrat, viele Pilze seien ein normaler Bestandtheil des gesunden thierischen Körpers. Man fand, dass es im Verdauungstract von Mikroorganismen wimmele, dass auch die Zugänge des Respirationsapparates von ihnen bewohnt würden, dass gelegentlich diese Pilze in die Gewebe und sogar in die Blutbahn eindringen könnten. Ihre Fortpflanzungsfähigkeit wurde allerdings bezweifelt. In gesunden Pflanzenzellen wollen Woronin, Karsten, Hoffmann und andere derartige Wesen gesehen haben. Einzig in ihrer Art sind die Resultate, zu denen die Untersuchungen von Béchamp und Estor führten. (Sur la nature et la fonction des microzymas du foie. C. r. 1868. T. 66, p. 421. — De l'origine et du developpement de Bactéries, ibid., p. 859. — Sur les microzymas du tubercule pulmonaire à l'état crétacé, ibid. T. 67. 1868, p. 960. — Recherches concernant les microzymas du sang et la nature de la fibrine. T. 69. 1869, p. 713. — De la nature et de l'origine des globules du sang. T. 10. 1870, p. 265. — Du rôle des microzygmas pendant le développement embryonnaire. T. 75. 1872. p. 982. — Faits pour servir à l'histoire des microzymas et des bactéries. Transformation physiologique des bactéries en microzymas, et des microzymas en bactéries, dans le tube digestif du même animal. T. 76. 1873, p. 1143. — Béchamp: Des microzymas et de leurs fonctions aux différents âges d'un même être. C. r. 1875. T. 81, p. 226. — Birot: Rech. sur les albumines pathologiques, les zymases, les moyens de doser l'albumine, la nature de la couenne de l'aseite et l'altérabilité des matières albuminoïdes. C. r. 1874. T. 79, p. 1503.) Sie wollen fast überall im Thierkörper organismenartige Gebilde gefunden haben, denen sie die Rolle von Fermenten bei physiologischen Prozessen zuschreiben. Unter bestimmten Verhältnissen sollen sich diese Fermente in Bacterien umwandeln. Die Blutgerinnung soll durch diese Fermente hervorgerufen werden. (Zu vergl. Alex. Schmidt: Untersuchungen über Faserstoffgerinnung. Pflüger's Arch. f. Physiol. Bd. II. H. 8, 9.) Die seltsamen Ansichten der beiden Autoren, dass nicht Zellen, sondern besondere Molekulargranulationen die letzten Bestandtheile der Gewebe bilden, im normalen Organismus physiologische Umsetzungsprocesse hervorrufen, unter besonderen Umständen aber als Fermente die Erzeuger und Vermehrer von zymotischen Krankheiten werden, kann man hier übergehen. Die von Aussen in den Organismus eindringenden Mikroorganismen sollen die daselbst normal vorhandenen inficiren, und auf diese Weise sollen die einzelnen Krankheiten hervorgerufen werden. Aehnliche Ansichten vertritt S. L. Beale (Disease Germs; their supposed Nature. An original Investigation with critical Remarks. London 1871) mit seinen im Blute isolirt oder durch gallertige Massen (germinal Matter) verbundenen Mikrokokken und dem «Bioplasma». Nach Semmer (Untersuchung des Darmes bei Cholera des Menschen, des Hundes und der Fohlen in: Oesterr. Vierteljahrsschrift für wissenschaftl. Thierheilkunde. Bd. XXXVI. 1872) soll es im normalen Blute auch Mikrokokken geben, welche aber manchmal durch andere Pilze verdrängt werden, wodurch dann Krankheiten entstehen. Nach Anderer Ansichten sollen die habituellen Mikrokokken vom gesunden Organismus fortwährend vernichtet und ausgeschieden werden und erst beim Eintritt von Krankheiten schädlich werden, indem der Organismus die Kraft verliert, sie noch ferner auszuscheiden. (Zu vergl. Heumann J.: Zur heutigen Anschauung über die Natur der Kontagien in Pester. medic. chirurg. Presse. 1870 und Richter: Die neueren Kenntnisse von den krankmachenden Schmarotzerpilzen etc. Schmidt's Jahrbücher. Jahrg. 1871. Bd. 181.

Wenn derartige Lehren auch nicht darnach angethan waren, die von der Mehrzahl der Forscher vertretenen Ansichten über das Wesen der Infectionskrankheiten zu beeinträchtigen, so drohte denselben doch, da Erschütterung, als Meinungen laut wurden, unschädliche Pilze könnten sich in pathogene umwandeln. «Der Vorgang der Infection scheint dann nicht mehr auf das Eindringen fremder Organismen in den Körper beschränkt, sondern der Körper selbst birgt krankmachende Parasiten und die Krankheitsursache kann irgend eine mechanische oder chemische Noxe sein.» Namentlich waren es Nägeli (Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten und der Gesundheitspflege. München. Oldenburg. 1877) der davor warnte, für jede Infectionskrankheit einen specifischen Pilz anzunehmen; Buchner, (Die Nägeli'sche Theorie der Infectionskrankheiten in ihren Beziehungen zur medizinischen Erfahrung. Leipzig. Engelmann. 1877). Krit. u. Experim. über die Frage v. d. Constanz der pathogen. Spaltpilze in Nägeli: Untersuchung etc. — Die experimentelle Erzeugung des Milzbrandcontag. aus den Heupilzen. Sitzgsb. d. kgl. Bayr. Acad. d. W. Bd. X. 1880. Math.-Phys. Cl., p. 368.) welcher aus dem Heubacillus den Milzbrandbacillus züchtete und umgekehrt den letzteren in eine unschädliche «Morphe» umwandelte und Grawitz, (Die Anpassungstheorie der Schimmelpilze und die Kritik d. Deut. Gesundheitsamtes. Berl. Klin. Wochenschrift. 1881.) der aus unschuldigen Schimmelpilzen bösartige Parasiten machte, welche drei Forscher eine Umwandlung auf dem Gebiete der Infectionstheorie anzubahnen suchten. Allein die Nägeli'schen Ansichten sind rein theoretischer Art und den Experimentaluntersuchungen von Buchner und Grawitz fehlt es aus verschiedenen Gründen, unter denen Versuchsfehler die schwerwiegensten sind, an Beweiskraft, umsomehr, da Koch (Untersuchungen über die Aetiologie der Wundinfectionskrankheiten. Leipzig. Vogel. 1879) bei einer Reihe von künstlich erzeugten Infectionskrankheiten der Thiere gezeigt hatte, dass jeder derselben ein bestimmter, morphologisch genau characterisirbarer Pilz zukomme.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Im Allgemeinen muss der Satz aufrecht gehalten werden, **dass ein Parasit um so besser gedeiht, je besser der Ernährungszustand des befallenen Individuums, dass ferner die Möglichkeit der Infection ganz unabhängig von Alter, Geschlecht und Rasse ist, und dass ein Pilz dann pathogen wirkt, wenn er für seine Existenz und seine Entwickelung geeignete Bedingungen findet.** Doch bedarf es hier einiger Zusätze:

Von den ubiquitären, in Rede stehenden Organismen sind viele gewiss ohne pathogenen Einfluss auf den Menschen, und ferner ist es sehr wahrscheinlich, dass Infectionspilze ihre pathogenen Eigenschaften unter dem Einflusse äusserer Bedingungen, wobei die Anpassung eine Rolle spielt, vermindern, ja sogar verlieren können. Pasteur[1] zeigte, dass wenn man Milzbrandpilze bei Temperaturen von 42 bis 43° C. in neutralisirter Bouillon züchtet, in ihren virulenten Eigenschaften eine Aenderung eintritt, während in ihrem **morphologischen Verhalten** und in ihrer **Fortpflanzungsfähigkeit keine Aenderung** wahrgenommen wird. Auch übertragen sie durch Vererbung den Grad der Virulenz, den sie jeweilig besitzen auf ihre Abkömmlinge. Auf diese Weise können Generationen von Milzbrandpilzen von verschiedener Malignität hergestellt werden, beispielsweise solche, die für grössere Thiere, wie Schafe, unschädlich sind, welche aber kleinere Thiere noch tödten, solche, von denen Kaninchen verschont bleiben, durch welche aber Meerschweinchen und Mäuse zu Grunde gehen, solche, denen die pathogenen Eigenschaften ganz fehlen[2]. Vor Pasteur hatte sich schon Toussaint[3] mit der Abschwächung des Milzbrandgiftes beschäftigt, und neuerdings sind derartige Versuche von Chauveau[4], Koch[5] und Anderen wiederholt worden. Bedingungen, wie sie die künstliche Züchtung absichtlich hervorbringt, können auch in der Natur eintreten und dadurch dürfte in der Erklärung der Thatsache ein Fortschritt gefunden werden, dass manche Infectionskrankheiten einmal bösartiger, das andere Mal «gutartiger» auftreten. Was die sogenannte individuelle Disposition[6] anbelangt, so ist dieselbe für manche Infectionskrankheiten eine allgemeine. Nur selten werden Individuen gefunden, welche trotz Berührung mit dem Contagium von Masern und Pocken von diesen nicht befallen werden, ohne dass sich ein Grund hierfür sicher nachweisen liesse.

Bei anderen Mykosen ist die Disposition aus ebenfalls nicht bekannten Ursachen eine geringere, so beispielsweise bei Cholera, Typhus, Scharlach. Angaben, dass einzelne Berufsarten Immunität[7] gewähren, sind mit Vorsicht aufzunehmen. Gesunde und kräftige Leute sind leichter einer Infection ausgesetzt, als schwächliche und Reconvalescenten (mit Ausnahme des exanthematischen Typhus). Oft aber ist ein Unterschied nicht bemerkbar, oder es zeigt sich sogar das umgekehrte Verhalten.

Von den verschiedenen Lebensaltern[8] bleiben oft das erste Lebensjahr und das

---

[1] Pasteur: Zu vergl. Bull. de l'Acad. 1877. Compt. rend. 1881. T. XCII. Gazette méd. 1879, N° 10. Bull. de l'Acad. de méd. 1880, N° 28.

[2] Die Grundanschauungen von Buchner und Grawitz haben sich zwar als richtig erwiesen, nicht aber die Schlüsse, welche sie daraus gezogen.

[3] Toussaint: Sur les bact. charb. Compt. rend. 1877. T. 84, p. 415.

[4] Chauveau: Zu vergl. Compt. rend. 1882. T. 44. 1883. T. 96. N° 17. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1883. N° 85.

[5] Koch, Gaffky, Löffler: Exp. Studien üb. d. künstl Abschwächg. der Milzbrandbacillen und Milzbrandinf. durch Fütterung. Mitthlg. aus d. Kaisl. Gesundheitsamte. Bd. 2. 1884, p. 147.

[6] Zu vergleichen auch: Liebermeister. Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. Eine akad. Antrittsrede, gehalten in der Aula des Museums zu Basel. 22. Sept. 1865. Basel. Amberger. 1865.

[7] Zu vergl. auch Löffler: Zur Immunitätsfrage. Mittheilg. a. d. K. Gesundhtsamtes. Bd. 1. 1881, p. 134.
Buchner: Eine neue Theorie über Erzielung v. Immunität gegen Infectionskrankheiten. München 1883.

[8] Zu vergl. auch Würzburg: Ueber den Einfluss des Alters und des Geschlechts auf die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht. Statistisch. Beitrag etc. Mitthlg. aus dem Kais. Gesundheitsamte. Bd. II. 1884, p. 89 ff.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Greisenalter von Infection mehr oder weniger verschont (mit Ausnahme des exanthematischen Typhus).

Der Abdominaltyphus[1] haftet am häufigsten zwischen dem 15. und 30. Lebensjahre. Scharlach befällt am häufigsten Kinder, seltener halberwachsene, am seltesten ältere Individuen. Aehnliches gilt von der Diphtherie. Echte Varicellen finden sich fast nur im zarten Kindesalter. Einmaliges Ueberstehen der Krankheit erwirbt bei mehreren Contagien Immunität gegen eine abermalige gleiche Infection (Variola, Masern[2], Scharlach, Keuchhusten, Gelbfieber). Febris recurrens scheint hiervon entschieden ausgenommen. Zwei Contagien können gleichzeitig dasselbe Individuum heimsuchen: Scharlach und Masern, Typhus und Cholera, Varicellen und Scharlach, Typhus und Malaria. Es können die Keime von Krankheitserregern schon im relativ gesunden Organismus vorhanden sein (vererbte Phthisis) und der Ausbruch der betreffenden Krankheit erfolgt erst nach Eintritt günstigerer Existenzbedingungen für dieselben. Häufig mögen wohl besondere, ungewöhnliche Vorgänge im Körper Veranlassung werden, dass eindringende Krankheitskeime zur Entwicklung gelangen; zu diesen Vorgängen müssen Erkältungen, langwierige Chlorose, Kachexie gerechnet werden. In ähnlicher Weise ist vielleicht auch die Entstehung der mykotischen Osteomyelitis, in Folge von traumatischen Veranlassungen ohne äussere Verletzung, aufzufassen[3].

Der Organismus ist eben kein todtes Nährsubstrat, sondern ein Gebäude, zu welchem Millionen lebender Zellen die Bausteine bilden; er währt sich gegen die eingedrungenen Parasiten; auch hier wird ein hartnäckiger Kampf ums Dasein gekämpft; der Ausgang des Kampfes entscheidet über das Wohl oder Wehe des Organismus.

Keimungsbedingungen und Lebensfähigkeit[4].

Die meisten Pilzsporen sind gleich nach ihrer Reife keimfähig, nur wenige bedürfen eines mehr oder weniger lange Zeit in Anspruch nehmenden Ruhezustandes. Feuchtigkeit und ein mittlerer Wärmegrad begünstigt die Keimung, Erniedrigung der Temperatur unter den Gefrierpunkt scheint die Keimfähigkeit nicht aufzuheben. Dagegen kann als Thatsache betrachtet werden, dass mit bedeutender Erhöhung der Temperatur die Keimfähigkeit abnimmt, und dass unter solchen Umständen schliesslich Tod eintritt. Trockene Umgebung tödtet bei hohen Temperaturgraden weniger leicht als feuchte. Im siedenden Wasser, doch muss dasselbe oft stundenlang einwirken, bewahrt keine Pilzspore ihre Lebensfähigkeit; während man im Trocknen die Sporen einiger Pilze bis auf 120° C. erhitzen konnte, ohne sie keimungsunfähig zu machen.

---

[1] Zu vergl. Gaffky: Zur Aetiologie des Abdominaltyphus, etc. Ibid. Bd. 2. 1884, p. 372.

[2] Interessant ist die ältere Arbeit von Panum: Beobachtungen über das Maserncontagium in: Virch. Ach. Bd. I. 1847, p. 492.

[3] Zu vergl.: Liebermeister: Ueber die neueren Bestrebungen der Therapie. Vortrag gehalten auf der 56. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Freiburg i. B. 1883. (Im amtl. Bericht, p. 18.)

[4] Cienkowski: Zur Morphologie dar Bacterien. Mém. de l'Acad. imp. des sc. de St.-Pétersbourg. VII. Sér. T. XXV. 1878.
Eyferth: Zur Morph. d. niederen Pilze. Bot. Ztg. 1880, N° 10.
Nenki: Zur Biologie der Spaltpilze. Leipzig. Barth. 1880.
Gunning: Die Lebensfähigkeit bei fehlendem Sauerstoff. Journ. f. prakt. Chemie, neue Folge. Bd. 20. 1879. N° 20. p. 434.
Kosegarten: Einfluss des Kali chloric. und des Borax auf nied. pflanzl. Organismen. (Unterschg. üb. Soor). Schriften der Universität Kiel. Bd. XXV.
Szpilmann: Ueber das Verh. der Milzbrandbacillen in Gasen. (Zeitschrift f. phys. Chem., 4. 350.)
Frisch: Ueber den Einfluss niederer Temp. auf die Lebensfähigkeit der Bacterien (—100° C. tödtet nicht). Centralbl. f. d. med. Wiss. 1880, p. 473.
Id. Sitzgsb. d. Wien Acad. d. Wiss. Math. natur. Cl. 3. Abth. 1875. Bd. 75, p. 257.
Reinke: Ueber den Einfluss mechan. Erschütterung auf die Entw. der Spaltpilze. (Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XXIII. 1880, p. 434.
Chamberland: Résistance des germes de certains organismes à la temp. de 100 degrés; conditions de leur développement. Compt. rend. T. 88. 1879, p. 659.
Pasteur: Obs. verb. Compt. rend. T. 89. 1879, p. 1015.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wirkung der Pilze auf das Substrat.

Die Einwirkung der Pilze auf ihr Substrat ist mannigfaltig. Diejenigen, welche als sogenannte Saprophyten todte organische Körper bewohnen, rufen allerhand Gährungserscheinungen hervor, über welche Näheres nicht hierher gehört. Die, lebende Organismen befallenden, parasitischen Pilze dringen mit ihren Mycelien und Keimschläuchen in die Zellen, Gewebe und Organe ihres Wirthes ein, wo sie dann die normale Entwicklung und physiologische Funktion beeinträchtigen und Krankheit und Tod hervorzubringen im Stande sind.

Sehr wenig, ja eigentlich nichts, weiss man über die Art und Weise, wie diese winzigen Parasiten im Inneren des Organismus ihre chemische Arbeit verrichten. Ihre Ernährungsstoffe beziehen sie aller Wahrscheinlichkeit nach aus den Albuminaten. Sie sollen Eiweiss zersetzen, indem sie es assimiliren, oder ein flüssiges Ferment ausscheiden, welches Eiweiss löst oder chemisch verändert, oder sie sollen den Albuminaten den Sauerstoff entziehen, oder gerade umgekehrt activen Sauerstoff auf diese übertragen.

Systematik.

Was die Eintheilung der Pilze, abgesehen von der practischen Unterscheidung in Saprophyten und Parasiten, nach wissenschaftlichen Punkten anbelangt, so lässt sich, wegen der unvollständigen Bekanntschaft ganzer Gruppen ein dauerndes natürliches System heute noch nicht wohl aufstellen, und wenn der eine oder andere Botaniker (bisher erfreute sich das System von de Bary, Cohn und Fuchs besonderer Anerkennung) eine Classification versuchte, so besitzt dieselbe doch immer nur provisorische Gültigkeit.

Die biologische Thatsache, dass die Entwicklung der Organismen mit den niedrigsten Formen begonnen hat und allmählich zu einer höheren Vollkommenheit gelangte, muss auch bei der Aufstellung eines Pilzsystemes der leitende Gedanke sein. Als Vorfahren der Pilze scheint man die einfach gebauten, durch Quertheilung sich vermehrenden Schizomyceten betrachten zu müssen.

Mit Berücksichtigung der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzung hat dann Winter in neuster Zeit folgende Uebersicht gegeben:

Schizomyceten

Asexuelle Reihe[1]	Sexuelle Reihe
Saccharomyceten	Myxomyceten
	Zygomyceten
Basidiomyceten. Ascomyceten	Oomyceten

Uebersicht der Classen.

I. Classe: Schizomycetes[2]. Einzellige Pilze ohne besondere Fortpflanzungsorgane, oder mit Sporen; ohne eigentliche Hyphen, ohne Sexualact. Vermehrung durch Quertheilung.

Feltz: La septicité du sang putréfié se perd par un très long contact avec de l'oxygène comprimé à haute tension, ibid. T. 87. 1878, p. 117.

[1] Winter: (Die Pilze in Rabenhorst's Cryptogamenflora), p. 32. Leipzig. Kummer. 1884, stellt die Basidiomyceten und Ascomyceten in die asexuelle Reihe. Aus dem Gesagten und der angeführten Literatur ist ersichtlich, dass man bald den Basidiomyceten und Ascomyceten eine geschlechtliche Fortpflanzung vindicirte, bald eine solche ihnen absprach. Die Ansicht von der geschlechtlichen Fortpflanzung dieser beiden Ordnungen scheint heute wieder ganz aufgegeben, oder kann wenigstens nicht für erwiesen gehalten werden. Brefeld und van Tieghem u. a. m. waren es namentlich, welche sich dagegen aussprachen.

[2] σχίζειν spalten u. μύκης, ὁ Pilz, wegen der Spaltungsprocesse bei der Fortpflanzung.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

II. Classe: Saccharomycetes[1]. Einzellige Pilze mit endogener Sporenbildung, ohne eigentliche Hyphen, ohne Sexualact. Vermehrung durch Sprossung.

III. Classe: Basidiomycetes[2]. Mehrzellige Pilze mit Hyphen, ohne Sexualact, öfter mit Pleomorphismus, Sporen durch Abschnürung an Basidien gebildet, also akrogen.

IV. Classe: Ascomycetes[2]. Mehrzellige Pilze mit Hyphen ohne Sexualact, meist mit Pleomorphismus, Sporen durch freie Zellbildung in Schläuchen (Asci) entstanden, also endogen.

V. Classe: Myxomycetes[3]. Pilzkörper selbst weder aus Zellen, noch aus Hyphen, nur aus Protoplasma bestehend. Sporen durch Theilung des Plasma's innerhalb einer erhärteten Protoplasmahülle gebildet. Aus der keimenden Spore tritt der Inhalt als Schwärmspore heraus; viele solcher Schwärmsporen verschmelzen (copuliren) miteinander zu einer Protoplasmamasse, aus der schliesslich wieder Sporenbehälter werden. Diese Copulation von Schwärmsporen ist die einfachste Form des Sexualactes.

VI. Classe: Zygomycetes[4]. Bis zur Fructification einzellige Pilze, mit Hyphen, mit Sexualact und Pleomorphismus. Der Sexualact besteht in der Copulation von ruhenden, mit Membran versehenen, unter sich gleichwerthigen Zellen, die eine Spore (Zygospore) liefern.

VII. Classe: Oomycetes[5]. Bis zur Fructification einzellige Pilze, mit Hyphen, mit Sexualact und Pleomorphismus. Sexualact zwischen ungleichwerthigen Zellen: der Inhalt einer männlichen Zelle copulirt mit dem einer weiblichen.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht über die Morphologie und Physiologie der Pilze betrachte ich insbesondere die von Winter als Urahnen derselben in Anspruch genommenen und als Erreger der Infektionskrankheiten ausgegebenen:

Schizomyceten[6].

Sie umfassen die schwierigste und am wenigsten bekannte Classe der Pilze. Vielfach hat man diesen winzigen Organismen animale Herkunft zugeschrieben, und man ist mit ihnen in der That auf einer Stufe angelangt, auf welcher es kaum möglich

---

[1] σάκχαρ, τὸ Zucker, wegen der Lebensweise in Zuckerlösungen.

[2] Schon erklärt.

[3] μύξα, ἡ Schleim, wegen der Beschaffenheit.

[4], [5] Schon erklärt.

[6] Zu vergl. im Allgemeinen:

Marpmann: Die Spaltpilze. Grundzüge der Spaltpilz- oder Bacterienkunde. Halle. Buchh. d. Waisenhauses. 1884. Ref. über Einzelheiten in d. Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. I. 1884. H. I, p. 117.

Zopf: Die Spaltpilze, nach dem neusten Standpunhte bearbeitet. 2. Aufl. Breslau. Trewendt. 1884.

Winter: Die Pilze etc., loc. cit.

Buchner: Beiträge zur Morphol. der Spaltpilze. In Nägeli's Untersuchg. über niedre Pilze.

Cienkowski: Zur Morpholog. der Bacterien. Mém. de l'Acad. imp. des sc. de St.-Pétersbourg. T. XXV. 7e sér. 1878.

Eberth: Untersuchg. über Bacterien. Virch. Arch. Bd. 62.

Id. Zur Kenntniss der bacteritischen Mykosen. Leipzig. 1872.

Engelmann: Zur Biologie der Schizomyceten. Bot. Ztg. 1882.

Klebs: Beiträg. z. Kenntniss der pathogen. Schistomyceten. Arch. f. exp. Pathol u. Pharm. Bd. V.

Id. Weitere Beiträge zur Geschichte der Tuberculose. Ibid. Bd. XVII. H. 1, p. 1.

Siebenmann: Die Fadenpilze. Asperg. flav. etc. Wiesbaden. Bergmann, 1883.

Pasteur: Sur la vaccination charbonneuse. Compt.-rend. 1883. T. 96, n° 15, p. 979.

Id. La vaccination charbonneuse. Réponse au doct. Koch. Revue scientifique. 20 janv. 1883.

Koch. Die Aetiologie der Milzbrandkrankh. Beitrag z. Biol. Bd II.

Id. Verfahren z. Untersuchg., Conserviren und Photographiren der Bacterien. Ibid.

Id. Zur Aetiologie des Milzbrandes. Mitthlg. aus d. Kais. Gesundheitsamt. 1881, p. 49.

Id. Zur Untersuchung von pathogenen Organismen. Ibid., p. 1.

Id. Ueber Desinfection. Ibid., p. 234.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ist, zwischen Pflanzen und Thierreich eine Grenze zu ziehen. Während Ehrenberg[1] und Dujardin[2] sie unter dem Namen Vibrionia als Thiere zu den Infusorien rechneten, gebührt Cohn[3] 1853 das Verdienst sie als Pflanzen erkannt zu haben. Er vereinigte sie mit gewissen Algen[4] und belegte beide Gruppen mit dem Namen Schizophyten (Spaltpflanzen). Auch Zopf[5] hat die Verwandtschaft beider Gruppen charakteristisch gezeichnet. Nägeli[6] rechnete sie zuerst zu den Pilzen. Heute werden sie wegen ihres Mangels an Chlorophyll als echte Pilze betrachtet, und als solche fristen sie entweder als Saprophyten oder als Parasiten ihr Dasein. Als Saprophyten finden sie sich in stehenden und selbst in langsam fliessenden Gewässern, denen ein gewisser Gehalt an organischen Substanzen zukommt; ferner in Abwässern von Zuckerfabriken, in jauchigen Flüssigkeiten, in Cloaken, Brunnen, in Wasserleitungs- und Drainröhren, in denen sie oftmals bei massenhaftem Auftreten einen gefärbten Schlick bilden; auch siedeln sie sich in Infusionen organischer Substanzen, sowie in unseren Getränken (Wein, Bier, Milch) an, wenn diese der Luft einige Zeit ausgesetzt werden.

Unsere Speisen werden, wenn sie nicht passend geschützt sind, von ihnen befallen, und die Excremente von Menschen und Thieren, sowie die Leichen jeglicher Organismen sind für ihre Entwicklung ausserordentlich günstig.

Endlich finden sie sich massenhaft im feuchten, organische Substanzen führenden, Boden. Trocknet derselbe, so werden diese winzigen Organismen durch die Strömung der Luft der Atmosphäre zugeführt, durch welche sie überall hingelangen; auf diese Weise erklärt sich ihr ubiquistisches Auftreten. Mit Speisen und Getränken kommen sie in die Verdauungswege des Menschen und der Thiere, mit der Athmungsluft in die Respirationsorgane. Sind sie pathogener Natur so können sie alsdann die Erreger von Infectionskrankheiten werden. Erfreut sich der befallene Organismus einer normalen physikalischen und chemischen Constitution, so kommen sie meistens nicht zur Entwicklung; finden sich aber in dieser Hinsicht Störungen, so ist die Concurrenz der animalen Zellen den Eindringlingen gegenüber zu schwach und die exquisit parasitären Eigenschaften der Spaltpilze treten in den Infectionskrankheiten alsbald hervor. Sie können also ausserhalb des Organismus als Saprophyten, im Innern desselben als Parasiten vorkommen, ein Beweis dafür liefert die jetzt allgemein angewandte Züchtung der « Infectionspilze » in künstlich componirten Nährsubstraten.

Wenn Winter die Schizomyceten phylogenetisch als Vorfahren der Pilze betrachtet, so dürfte diese Hypothese darin eine Stütze finden, dass dieselben schon in der Steinkohlenperiode existirt haben. Van Tieghem[7] hat in Dünnschliffen verkieselter Coniferenwurzeln deutliche Spuren von Spaltpilzen, wie sie noch in heutigen Coniferen vorkommen, gesehen.

Id. Aetiologie der Tuberculose. Ibid. 1884, p. 1.
Id. Ueber Milzbrandimpfung. Kassel u. Berlin. 1882.
Zu vergl. auch die Literaturangabe bei Zopf : Spaltpilze, pp. 93—98.

[1] Ehrenberg : Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig. 1838.
Id. Ueber Mikrokokkus prodigiosus. Verhandlg. der Berlin. Acad. 1839.
Id. Ueber den Pilz der gelben Milch. Ibid. 1840.

[2] Dujardin : Histoire naturelle des zoophytes. Paris. 1841.

[3] Cohn : Untersuchung. üb. die Entwicklungsgesch. der mikr. Algen und Pilze, in Nova Acta Leop. Vol. 24. 1853.

[4] Cohn : Untersuchung. üb. Bacterien in: Cohn Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. I. 1875. H. 3, p. 201.

[5] Zopf : Ueber den genetischen Zusammenhang von Spaltpilzformen. Monatsb. d. Berl. Acad. 1881, p. 477 ff.
Id. Zur Morphologie der Spaltpflanzen (Spaltpilze und Spaltalgen). Leipzig. Veit & Co. 1882.

[6] Nägeli : Untersuchung über nied. Pilze. München. 1877.

[7] Van Tieghem : Sur le ferment butyrique à l'époque de la houille. Compt. rend. 1879, 29 déc.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zopf und Miller[1] haben im Weinstein der Zähne ägyptischer Mumien Spaltpilze gefunden, welche mit heutigen Tages vorkommenden identisch sind. Seltsam muss es erscheinen, dass Jahrtausende, und selbst weit längere Zeiträume es nicht vermocht haben, bei diesen sonst so accomodationsfähigen Organismen durch Vererbung und Anpassung Formenveränderungen hervorzurufen, ein Umstand, welcher ein scharfes Streiflicht auf die Veränderlichkeiten der Arten im Kampfe ums Dasein werfen könnte.

Morphologie der Schizomyceten.

Die Form und Gestalt der Schizomyceten wechselt mehrfach. Im Allgemeinen kann man sie in dieser Hinsicht in vier Gruppen bringen:

1. Kokkenformen[2]. 2. Stäbchenformen. 3. Fadenformen. 4. Schraubenformen. Die der ersten Gruppe angehörigen Organismen besitzen eine meist ovale bis kugelige Gestalt und schwanken beträchtlich in ihrer Grösse (0,5—12 μ). Die kleinsten Formen nennt man Mikrokokken[3], die grösseren heissen Makrokokken[4] oder Monasformen[5].

Die Schizomyceten der zweiten Gruppe repräsentiren cylindrische Zellen, von grösserer oder geringerer Längenausdehnung. Die kürzeren Formen heissen Bacterien[6], die längeren Bacillen[7]. Bei beiden ist der Breitendurchmesser überall derselbe; zeigt sich derselbe aber in der Mitte des Stäbchens grösser, als an den Polen, so dass die Gestalt sich der einer Spindel nähert, so werden solche Formen bald Klostridium[8], bald Rhabdomonas[9] genannt.

Die Gruppe der fadenförmigen Schizomyceten enthält Zellen, welche mehr oder weniger langgestreckte, dünne, haar- oder fadenförmige Gestalt besitzen. Man nennt sie Leptothrixformen[10]. Bisweilen zeigen diese Fäden noch dendritische (Pseudo-) Verzweigungen, in welchem Falle sie dann Kladothrix[11] heissen.

Zur vierten Gruppe endlich rechnet man Gebilde, welche entweder Stäbchen oder Fäden sind und dabei deutlich korkzieherartige Windungen erkennen lassen. Ist der Dickendurchmesser der Zelle relativ gross und sind die Schraubenwindungen eng aneinander und breit, so heissen solche Formen Spirillen[12]; sind die Schraubenwindungen zwar eng aneinander aber schmäler, so redet man von Spirochæten[13]. Schrauben mit lang ausgezogenen Windungen heissen Vibrionen[14]; bandartige und an den Enden zugespitzte, Spiromonaden[15]. Doppelte Schraubenfäden, welche mit ihren Windungen, ähnlich wie eine Haarflechte, ineinandergelegt sind, werden Spirulinen[16], und Sehraubenformen mit eingelagerten Schwefelkörnern werden Ophidomonaden[17] genannt.

---

[1] Zu vergl. Zopf. Spaltpilze, p. 3.

[2] κόκκος ὁ Kern. Beere.

[3] μικρός, klein. κόκκος, ὁ.

[4] μακρός gross, κόκκος, ὁ.

[5] μονάς, άδος, ἡ Einheit. Monade.

[6] βακτηρία, ἡ = βάκτρον τὸ (baculum) Stock.

[7] Bacillum diminut. v. baculum Stöckchen; logischer wäre es allerdings die Bezeichnung gerade umgekehrt zu wählen.

[8] κλωστήρ ὁ Spindel.

[9] ῥάβδος ἡ Gerte, Stab.

[10] λεπτός dünn fein, θρίξ, ἡ Haar.

[11] κλάδος, ὁ Baumzweig, θρύξ, ἡ.

[12] σπεῖρα, ἡ = spira Krümmung, Windung.

[13] σπεῖρα, ἡ = spira, χαίτη, ἡ loses Haar.

[14] Vibro. I, zittern, vibriren.

[15] ρπεῖρα, ἡ = spira. μονάς, ἡ.

[16] Diminut. v. spira.

[17] ὄφις, ὁ Schlange μονάς, ἡ.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Einige Forscher nehmen an, dass allen diesen genannten Formen morphologische Selbständigkeit zukomme, und dass bei der Fortpflanzung immer wieder die Ausgangsform erscheine. Zu ihnen gehören namentlich Cohn[1], Koch[2], van Tieghem[3]. Nach anderen Forschern hat man alle diese Formen nur als verschiedene Entwicklungszustände aufzufassen. Die Hauptvertreter dieser Ansicht sind: Billroth[4], Nägeli[5], Cienkowski[6], Ray-Lankaster[7], Warming[8], Neelsen[9].

Billroth und Ray-Lankaster gingen sogar so weit, alle Spaltpilzformen nur einer einzigen naturhistorischen Art oder Gattung zuzuschreiben. Ganz neuerdings hat auch Zopf[10] eine Lehre vom genetischen Zusammenhange der Spaltpilzformen aufgestellt, diese besagt: dass die Spaltpilze (vielleicht mit Ausnahme) befähigt sind, verschiedene, den oben charakterisirten Vegetationsformen entsprechende, Entwicklungsstadien zu durchlaufen.

Eine Stütze für seine Ansicht findet Zopf namentlich in den Untersuchungen Cienkowski's[11], Neelsen's[11]. Buchner's[11], Kurth's[12] und Rasmussen's[13].

Die Entwicklung der niedrigsten Spaltpilze soll im Allgemeinen mit der Kokkenform beginnen, aus ihnen gehen Bacterien und aus diesen Bacillen hervor. Bleiben die Bacillen bei fortgesetzter Vermehrung aneinandergereiht, so entsteht die Leptothrixform. Sowohl die Stäbchen- als auch die Fadenformen zeigen oftmals Tendenz zu spiraliger Krümmung, wodurch alsdann Schraubenformen entstehen, welche ihrerseits in einander überzugehen vermögen, so dass an dem einen Ende des Schizomycetenfadens spirillenartige, am anderen Ende aber vibrionenartige Windungen etc. sich zeigen. Auffällige Vermehrung der Längen- und Dickendimension sowie seltsame Gestaltveränderungen (bauchige oder eckige Anschwellungen) der genannten Formen, sollen durch schlechte Ernährung bedingte, pathologische Zustände dieser Pilze sein; sie bezeichnen einen Stillstand beziehungsweise Rückschritt in der Entwicklung und werden von Nägeli Involutionsformen genannt.

---

[1] Cohn: Untersuchg. üb. Bacterien in: Beiträge zur Biol. d. Pflz,

[2] Koch: Zur Untersuchg. von pathogenen Organismen. Mitthlg. aus dem Kaisl. Gesundheitsamte. 1881, p. 30, 31. (« Mir scheint es also ganz unverfänglich und nicht allein das, sondern das einzige Richtige zu sein, eine recht sorgfältige Sonderung aller uns bei unseren Untersuchungen begegnenden Mikroorganismen und insbesondere der Bacterien eintreten zu lassen, und sich bezüglich der letzteren ganz streng an den Satz zu halten, dass alle diejenigen Bacterien, welche auf demselben Nährboden und unter übrigen gleichen Verhältnissen durch mehrere Umzüchtungen oder sogen. Generationen ihre Eigenschaften, durch welche sie sich von einander unterscheiden, unverändert beibehalten, auch als verschieden anzusehen sind, mag man sie nun als Arten, Varietäten, Formen, oder wie man sonst will, bezeichnen. »)

[3] van Tieghem: Sur la gomme de sucr. Ann. d. sc. nat. Bot. 6 Sér. T. 7, p. 190.

[4] Billroth: Ueber die Vegetationsformen der Kokkobakteria septica. Berlin. 1874.

[5] Nägeli: Niedere Pilze XIV. N° 4.

[6] Cienkowski: Zur Morph. d. Bact. Mém. de l'Acad. imp. des sc. de St.-Pétersbg. VII Sér. T. XXV. 1878.

[7] Ray-Lankaster: On a peach-coloured Bacterium. Quart. Journ. of micr. sc. Sér. II. Vol. XIII. 1873.

[8] Warming: Om nogle ved Danmarks Kyster levende Bacterier in: Vidensk. Meddels fra den naturhistorishe Forening i Kjöbenhavn. 1875.

[9] Neelsen: Studien über die blaue Milch in: Cohn Beitrg. zur Biolg. d. Pflz. Bd. III. H. 2.

[10] Zopf: Spaltpilze, p. 5.

[11] Cienkowski, Neelsen, Buchner ll. cc.

[12] Kurth: Bacterium Zopfii in: Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bot. Ztg. 1883.

[13] Rasmussen: Om Dryckning af Mikroorganismer fra spyt of sunde mennesker. Kiobenhavn. 1883. Disst.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Theilung und Fragmentbildung.

Der vegetative Vermehrungsprocess der Schizomyceten erfolgt dadurch, dass in der Zelle eine Querscheidewand auftritt, durch welche eine Trennung der Mutterzelle in zwei Tochterzellen zu Stande kommt. Die in Theilung begriffenen, welche Biscuit- oder Semmelform zeigen, hat man Diplokokken[1] genannt.

Häufig entstehen durch fortgesetzte Theilung der Kokken zusammenhängende Fäden von rosenkranzförmigem Aussehen; solche Formen führen in der Literatur den Namen Torula[2], Streptokokkus[3], Streptobacteria[4], Mykothrix[5].

Der Theilungsprocess verläuft entweder nach zwei oder nach drei Richtungen des Raumes, im ersteren Falle resultiren flächenförmige (z. B. Bacterium Merismopedioïdes) im letzteren körperliche Colonien (z. B. Sarcina ventriculi).

Alle Kokken, welche durch Theilung cylindrischer Zellen entstanden, besitzen anfangs eckige Gestalt, die erst später mehr oder weniger abgerundet erscheint. Eigenthümlich ist das Bestreben der Schizomyzetenfäden, sich in der Mitte in mehrere Stücke, von denen jedes entweder eine einzige Zelle oder mehrere Zellen repräsentirt, zu trennen. Man bezeichnet diese Eigenschaft mit dem Namen der Fragmentation. Die abgetrennten Fragmente der Faden- oder Schraubenformen bleiben entweder bewegungslos, oder treten in den Schwärmzustand ein. Man will auch die Fragmentirung als eine Art Vermehrung in Anspruch nehmen; die abgetrennten Stücke wachsen oftmals zu längeren Fäden aus.

Fortpflanzung durch Sporenbildung.

Aber nicht nur auf vegetativem Wege, sondern auch durch Sporen vermögen sich die Schizomyceten fortzupflanzen. Der Process beginnt in der Weise, dass der gesammte Zellinhalt sich kugelförmig contrahirt. Die so entstandene Masse scheidet eine derbe, glatte und farblose Membran ab. Der Process verläuft also endogen, indem die Sporenmutterzellenmembran daran nicht Theil nimmt.

Bei der Sporenbildung werden die Stäbchenformen vorherrschend gefunden, doch können auch andere Formen auftreten.

Es scheint Thatsache zu sein, dass verschiedene Entwicklungsformen von Schizomyceten die Fähigkeit der Sporenbildung besitzen, wenigstens will Zopf für Bacterium tumescens constatirt haben, dass es seine Dauersporen sowohl in Stäbchen, als auch in Kokken bildet[6].

Tritt Sporenbildung noch während der vegetativen Fortpflanzung ein, so lassen sich doch die Sporenmutterzellen wegen ihrer Formverschiedenheiten, unter denen in der medizinischen Literatur namentlich die sogenannten «Köpchenbacterien» bekannt, leicht erkennen.

Dem Schwärmzustand wird durch die Sporenbildung kein Abbruch gethan, man findet während desselben häufig gerade in der Sporenbildung begriffene Zellen.

Die Sporen gelangen durch Auflösung der Mutterzellenmembran ins Freie. Alsdann beginnt der Keimungsprocess, bei welchem verschiedene Pilzformen resultiren können. Die Sporenkeimung wurde zuerst von Brefeld am Heupilz erkannt und später durch Prazmowski und Buchner für den Buttersäurepilz und Milzbrandpilz bestätigt.

Die Spaltpilze kommen, weil sie sich sehr schnell fortpflanzen, in dem befallenen

---

[1] *διπλόος* doppelt und *κόκκος, ὁ.*

[2] Torulus diminut. v. torus. jeder wulstartig schwellende Gegenstand.

[3] *στρεπτός* von *στρέφω* gedreht, gewunden, *κόκκος, ὁ.*

[4] *στρεπτός* u. *βακτηρία, ἡ.*

[5] *μύκης, ὁ* u. *θρίξ, ἡ.*

[6] Zopf: Spaltpilze, p. 17.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Substrat in grosser Menge vor. Sie gruppiren sich, wenn sie aus dem Schwärmzustand in das Ruhestadium übergehen in dichten Schaaren zusammen und besitzen die Fähigkeit ihre Membran zu vergallerten.

In Folge hiervon bilden sie auf dem Nährboden in feuchter Umgebung allerhand polsterartige, häutige, oft irisirende Ueberzüge von gelatinöser Beschaffenheit. Diese Bildungen führen den Namen Zoogloeen[1] oder Palmellen[2]-Zustände[3].

Die Zoogloeen können von den verschiedensten Spaltpilzformen gebildet sein. Unter gewissen Bedingungen vermögen die in der Zoogloea eingeschlossenen Zellen auszuschwärmen, dann quillt gewöhnlich die Gallerte vorher stark auf. Um den Uebergang der einzelnen Spaltpilzformen in einander zu studieren, sind die Zoogloeamassen besonders geeignet.

Die einzelnen Spaltpilze sind stets auch während des Schwärmzustandes membranführende Zellen. Wenn auch bei vielen von ihnen die chemische Beschaffenheit dieser Membran nach Nägeli, Löw und Bunge mit jener der Zellenmembran anderer Pilze übereinstimmt, also Pilzcellulose ist, so zeigten doch Nencki und Schaffer[4], dass die Membran bei einzelnen Arten, namentlich den Fäulniss-Spaltpilzen aus Albuminverbindungen besteht, welche sie unter dem Namen Mykoprotein zusammenfassten.

Viele Schizomyceten zeigen geisselförmige, als Bewegungsorgane fungirende Anhänge, welche van Tieghem[5] für gallertartige Membranverlängerungen hält (Cellulosereaction mit Kupferoxydammoniak) während sie nach Zopf[6] und Anderen Plasmafortsätze sein sollen, welche durch Oeffnungen in der Zellmembran ausgestreckt werden.

Bewegungen dieser sogenannten Geisseln bedingen den Schwärmzustand, während Oscillationserscheinungen der Spaltpilze von diesen Geisseln unabhängig zu sein scheinen; für beide aber ist die Beschaffenheit des Nährsubstrates nicht ohne Einfluss.

Die Spaltpilzzellenmembran kann, indem sie sich verdickt, in zwei Lamellen zerfallen. Nur die innere von beiden betheiligt sich an der ferneren Zelltheilung, die äussere aber hört alsbald auf zu wachsen, wird durchbrochen und umhüllt nun die betreffende Zelle als Scheide.

Die häufig wahrgenommene Färbung der Spaltpilze beruht auf Einlagerung von Fremdkörpern, Eisenoxydhydrat etc., in der Membran. In dem von ihr umhüllten farblosen Protoplasma hat Ray-Lankaster[7] besondere Farbstoffe[8] gefunden.

Das Plasma besteht im Wesentlichen aus Mykoprotein, färbt sich mit Jod gelb, enthält nie Kernbildungen, wohl aber Fettkörnchen, Vacuolen und Einschlüsse von reinem Schwefel. Nach einigen Forschern[9] finden sich auch amylumartige Substanzen darin.

Zur Physiologie der Schizomyceten.

Wie bereits mehrfach erwähnt, geht den Pilzen und somit auch den Spaltpilzen die Fähigkeit ab, sich das Baumaterial für ihre Zellen, aus Mangel an Chlorophyll, selbst zu

---

[1] ζῷον, τὸ Thier. γλοιός, ὁ klebrige Feuchtigkeit.

[2] Aus Palma = flache Hand gebildet.

[3] Hierher gehören auch die oftmals roth, gelb etc., gefärbten Ueberzüge auf unseren Speisen: auf gekochten Kartoffeln, Eiern, Brodscheiben, Früchten, auf Hostien, die oft blutig roth erscheinen.

[4] Nencki M. u. F. Schaffer: Ueber die Zusammensetzung der Fäulnissbacterien, p. 35 d. Separatabdr. aus dem Journ. f. prakt. Chemie. Neue Folge. Bd. XIX u. XX.

[5] van Tieghem: Sur les prétendus cils des bact. Bull. de la Soc. bot. de France. 1880.

[6] Zopf: Spaltpflanzen, p. 7. Spaltpilze, p. 15

[7] Ray-Lankaster: On a peach coloured Bacterium. Quart Journ. of micr. sc. V. 13. 1873.
Id. Further observations on a peach — or red coloured Bacterium. Ibid. V. 16. 1876.

[8] Bacteriopurpurin bei Beggiatoa roseo-persicina.

[9] Suringar: De sarcina ventriculi. La sarcine. Arch. Neerland. 1866. Ein Wort über den Zellenbau der Sarcina. Bot. Ztg. 1866.
Zu vergl. auch die Lit. bei Zopf: Spaltpilze, p. 13.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

produciren, und sie sind deswegen auf bereits vorgebildete organische Substanzen angewiesen, in welchen sie entweder als Saprophyten oder Parasiten von Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen ihr Nahrungsbedürfniss befriedigen[1].

Von anorganischen Substanzen sind es namentlich Schwefel, Phosphor, Kalium oder Rubidium oder Caesium, und Calcium oder Magnesium oder Baryum oder Strontium, welche die Schizomyceten als Nahrungsmittel aus Mineralsalzen beziehen[2].

Durch Veränderung des Nährsubstrates kann eine Veränderung in der Form des betreffenden Pilzes und seiner Sporen eintreten[3], ebenso scheint das Nährsubstrat, wie schon erwähnt, auf die sogenannten Geisseln Einfluss zu besitzen, indem es einmal das Zustandekommen des Schwärmzustandes befördert, das andere Mal ihn beeinträchtigt.

Die Schizomyceten besitzen eine hochgradige Lebensfähigkeit; denn selbst bei Siedehitze und im Eiswasser der Gletscher vermögen sie ihre Entwicklungsfähigkeit zu bewahren.

Am günstigsten für ihre Lebensprocesse scheint die Körpertemperatur des Menschen und der übrigen Warmblüter zu sein.

Je höher die auf sie einwirkende Temperatur steigt, desto schwächer werden ihre Lebensfunctionen, bis sie endlich stille stehen (Wärmestarre), um aber wieder zu beginnen, wenn günstigere Bedingungen Platz greifen[4]. Nur bei längere Zeit einwirkenden Temperaturen über 100° C. sterben diese Organismen ganz ab. Mit dem Sinken der Temperatur unter minus 5 bis 10° C. büssen sie an Lebenskraft ebenfalls ein und erstarren endlich (Kältestarre), ohne aber völlig abzusterben, sondern um neu aufzuleben, sobald die Temperatur wieder steigt[5].

Hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes ihrer Umgebung muss hervorgehoben werden, dass es Schizomyceten gibt, welche ohne diesen leben können (Anaërobien, Anaërophyten[6]), als auch solche, welche desselben nothwendig bedürfen. Zu letzteren gehören vor allem die Schwärmzustände der Fäulnissbacterien[7]; sie drängen sich im mikroskopischen Bilde dicht um die daselbst etwa vorhandenen Sauerstoffquellen (Luftblasen, chlorophyllführende Pflanzentheilchen etc.), und diese Schwärmzustände sind daher als empfindliches mikroskopisches Reagenz auf Sauerstoff bei Spaltpilzuntersuchungen zu betrachten. Die Schwärmbewegungen sollen auch nach den Untersuchungen von Engelmann[8]

---

[1] Nägeli : Untersuchg. über niedere Pilze. München. 1877.
Cohn : Untersuchungen über Bacterien. Beiträge z. Biol. d. Pflzen. 1872. Bd. I. H. 2, p. 191 ff. und die daselbst des weiteren verzeichnete Lit.

[2] Cohn : Unterschg. über Bact. Ibid.
Nägeli : Untersuchg. über nied. Pilze. München. 1877.

[3] Nägeli : Die nied. Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten. München. 1876.
Id. Untersuchg. über nied. Pilze.
Buchner : Beiträge zur Morpholg. d. Spaltpilze in : Nägeli Untersuchg. üb. nied. Pilze.
Zopf : Zur Morphol. d. Spaltpflanzen, p. 41.
Id. Spaltpilze, pp. 25—27.

[4] Zu vergleichen die einschlägigen Arb. von Buchner und Eidam.

[5] Eidam : Einwirkg. verschied. Temp. und des Eintrocknens auf d. Entwicklg. v. Bacterium Termo. in : Cohn Beitrg. etc. Bd. I, H. 3, p. 208 ff.
Fuchs : Beiträge zur Kenntniss d. gesund. u. fehlerhaften Milch d. Hausthiere. In Gurlt's u. Hertwig's Mag. f. d. ges. Thierheilkunde, Bd. 7. II.
Nach Frisch (Ueber d. Einfl. niederer Temp. auf die Lebensfähigkeit der Bact. Sitzungsber. d. Wien. Acad. Bd. 75 u. 80. Med. Jahrb. 1879. III u. IV) halten einige Spaltpilze selbst eine Temperatur von minus 110° C. aus.

[6] Nencki : Zu vergl. den cit. Separatabdruck, p. 1 ff. u. die Arbeit v. Nägeli : Ueber nied. Pilze.

[7] Engelmann : Zur Biologie der Schizomyceten. Untersuchg. aus dem phys. Laborat. zu Utrecht. 1881. Bot. Ztg. 1882.
Id. Ueber die Sauerstoffausscheidung von Pflanzenzellen im Mikrospectrum. Ibid. 1882.

[8] Engelmann: Bacterium photometricum. Ein Beitrag zur vergl. Phys. des Licht- u. Farbenssinnes Unterschg. aus d. phys. Laborat. zu Utrecht. 1882.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

vom Lichte abhängig sein und im Dunkeln allmählich erlöschen. Dauert die Einwirkung sehr gleichmässigen starken Lichtes längere Zeit hindurch, so kommen die meisten Spaltpilze nach Verlauf einer gewissen Zeit (photokinetische Induction) zur Ruhe, oder suchen weniger helle Orte auf. Plötzliche Schwankungen in der Lichtstärke bewirken ein ruckweises Zurückschnellen der Zellen (Schreckbewegung) worauf dann für kurze Zeit völlige Ruhe eintritt, nach welcher aber gewöhnlich die ursprüngliche Bewegung wieder aufgenommen wird.

Angeregt durch Schiel[1] haben Cohn und Mendelsohn[2] das Verhalten der Schizomyceten in mineralischen und organischen Nährsubstraten gegen electrische Ströme geprüft und gefunden, dass schwache Ströme, keine, oder doch nur geringe verlangsamende Wirkung auf die Entwicklung besitzen. Mittelstarke Ströme sterilisiren die Nährlösung am positiven Pole früher als am negativen. Starke Ströme tödten innerhalb vier und zwanzig Stunden alle Schizomyceten. — Gegen die Einwirkung von Säuren scheinen die Spaltpilze sehr empfindlich zu sein, namentlich gegen Mineralsäuren (H_2SO_4, HnO_3, HCl) und Pflanzensäuren ($C_4H_6O_6$; $C_6H_8O_7$), resistenter verhalten sie sich gegen Pilzsäuren ($C_4H_8O_3$; $C_2H_4O_2$; $C_3H_6O_3$)[3]. Im normal zusammengesetzten Magensafte des Menschen, welcher ein halb Procent HCl enthält, kommen die mit Nahrungs- und Genussmitteln dorthin gelangten Spaltpilze weniger leicht zur Weiterentwicklung, als in solchem Magensafte, der durch irgend welche Umstände in seiner normalen Beschaffenheit einbüsste und vielleicht alkalisch geworden ist.

Hinsichtlich der Frage nach einer beabsichtigten Abtödtung der Schizomyceten durch Gifte verweise ich auf die angegebene Literatur über Desinfection. Unsere Kenntnisse in dieser Beziehung sind allerdings noch vielfach mangelhaft.

Fragt man sich nun, welche Veränderungen das Substrat, in welchem Spaltpilze leben, erleidet, so ist hauptsächlich hervorzuheben, dass durch sie complicirte chemische Verbindungen, namentlich organischer Herkunft in einfachere zerlegt werden. Dabei treten namentlich diejenigen Prozesse[4] auf, welche als Fäulniss, Verwesung und Gährung bekannt sind[5].

---

[1] Schiel: Electro- therapeut. Studien. Arch. f. klin. Med. 1875. Bd. 15.

[2] Cohn u. Mendelsohn: Ueber die Einwirkung des electrischen Stromes auf die Vermehrung der Bacterien in: Cohn Beiträge z. Biol. Bd. III. H. 1.

[3] Brefeld: Unterschg. über die Spaltpilze. — Bacillus subtilis. Gesellschaft nat. Freunde in Berlin 1878.
Buchner: Zu vergl. die Abhdlg über die experimentelle Erzeugung des Milzbrandcontagiums.
Nägeli: Theorie der Gährung. München. 1879.

[4] Zu vergl. Cohn: Unterschg. über Bact. Beitrag z. Biolog. Bd. I. H. 4.
Nencki: Ueber den chem, Mechanismus der Fäulniss. Journal f. prakt. Chemie, neue Folge. Bd. 17.
Buchner: Die cit. Abhdlg. über die experim. Erzg. d. Milzbrandg.
Schröter: Ueber einige von Bact. gebild. Pigmente in Cohn: Beiträge zur Biolg. Bd. I. H. 2.
Nägeli: Die cit. Abhandlungen.
Neelsen: Stud. über d. bl. Milch. in Cohn: Beitrag z. Biol. Bd. III. H. 2.
Gessard: De la pyocyanine et son microbe. Thèse inaug. de la Fac. de méd. de Paris. 1882. (Biolog. Centralbl. 1882.)
Fitz: Ueber Schizomyceten-Gährungen. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 9. 1878.
Lewkowitsch: Spaltung d. inactiv. Mandelsäure in ihre beiden opt. activ. Isomeren. Ber. d. deut. chem. Ges. Bd. 16. H. 11.

[5] Milchsäuregährung, wobei Zuckerarten in Milchsäure; Buttersäuregährung, wobei Glycerin, Mannit, Dextrin, Milchzucker, Stärke, etc., in Buttersäure; Essigsäuregährung, wobei Alkohol in Essigsäure; schleimige Gährung, wobei Zucker in Gummi; Ammoniakgährung, wobei Harnstoff in Ammoniumcarbonat umgewandelt wird; Farbstoff- (Pigment) Gährungen, wobei namentlich auf gekochten Stärkemehl- und Eiweiss haltigen Substanzen rothe, gelbe, grüne, blaue, etc. Ueberzüge (chromogene Bacterien) entstehen; Gährung- und Fäulnissprocesse werden auch gemeinsam unter dem Namen Hefewirkung zusammengefasst, und die dieselben hervorbringenden Schizomyceten heissen Spalthefe. Während man früher annahm (zu vergl. auch die früher cit. Arbeiten von Bechamp und Estor), dass es ein besonderer, den Spaltpilzen innewohnender Stoff (Ferment) sei, welcher die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Von besonderem Interesse ist noch, dass gewisse Spaltpilze bei Seefischen, Schlachtvieh, etc. Phosphorescenz-Erscheinungen bedingen[1].

Zur mikroskopischen Untersuchung der Schizomyceten.

Wegen der grossartigen Erfolge, welche die mikroskopische Technik in der Spaltpilzuntersuchung und in dem Studium der Infectionskrankheiten neuerdings erzielt, will ich auf dieses Kapitel, wenn auch nur kurz, hier eingehen.

Um in Geweben irgend welcher Art die Anwesenheit von Schizomyceten überhaupt zu constatiren, benutzt man ihre Eigenschaft sich gegen Säuren und Alkalien äusserst resistent zu verhalten. Schnitte, welche von frischen oder in Alkohol gehärteten Präparaten (Chromsäurepräparate sind weniger geeignet) entnommen sind, werden zunächst mit zehnprozentiger Essigsäure oder zwei- bis dreiprozentiger Kali- oder Natronlauge behandelt. Die Gewebe zerfallen und werden völlig durchsichtig, die Schizomyceten bleiben intact und heben sich durch ihre höchst charakteristische Form deutlich von der Umgebung ab[2].

Auch lagern sich, namentlich in Schnitten von frischen Präparaten, die Schizomyceten vielfach zusammen und bilden die schon erwähnten Ketten. In solchen Fällen ist eine Verwechselung mit unorganischen Niederschlägen nicht leicht möglich, und zur Unterscheidung von etwa vorhandenen feinen Fetttröpfchen hat man in der Chloroform-Aetherbehandlung ein gutes Mittel an der Hand. Volle Ueberzeugung, dass es sich in derartigen Fällen um Mikroorganismen handelt, verschafft man sich, wenn sich Anhaltspunkte finden lassen, durch welche man die Spuren von Wachsthums- und Vermehrungsvorgängen erkennt. Durch solche nehmen nämlich die Lumina von Blut- und Lymphgefässstämmen, welche innerlich von Spaltpilzen befallen wurden, verschiedene Weite an, und es entstehen häufig an ihnen mehr oder minder beträchtliche Varicositäten (metastasirende Pyämie, Endocarditis ulcerosa. acute croupöse Pneumonie).

Am schönsten und augenscheinlichsten aber gelingt der Nachweiss der Schizomyceten durch Tinction mit passenden Farbstofflösungen, zu denen sie sich im Allgemeinen wie die Kernsubstanzen verhalten. Mit dem Fortschritte der chemischen Industrie, hinsichtlich der Herstellung von Anilinfarbstoffen, steht die Vervollkommnung der Färbungsmethoden für mikroskopische Zwecke in innigem Zusammenhange.

Es sind mehrere Anilinfarbstoffe, welche sich zur Tinction von Spaltpilzen ausgezeichnet bewähren, seit längerer Zeit im Gebrauch: Fuchsin, Vesuvin, Gentianaviolett, Methylviolett, Methylenblau, Dahlia, Magdala, Methylgrün. Von anderen Farbstoffen werden auch Jod und Pikrinschwefelsäure verwendet. Schon bei einer früheren Gelegenheit[3] habe ich darauf hingewiesen, dass das Jodgrün für Kernfärbungen ausserordentlich geeignet sei und darin ungleich mehr leiste als Methylgrün.

Die mit Iodgrün erhaltenen smaragdfarbenen Tinctionen erscheinen distincter und

---

Fäulnisswirkungen bedinge, hat neuerdings Nägeli in seiner berühmten Theorie der Gährung die Ansicht ausgesprochen, dass Gährung dadurch bewirkt würde, dass die Bewegungen der Moleküle, Atomcomplexe und Atome der verschiedenen, das Plasma constituirenden Verbindungen, auf das Gährmaterial übertragen würden, wodurch das Gleichgewicht in dessen Molekülen gestört und dieselben dann zum Zerfall gebracht würden (Molekülar-physiologische Theorie). Zwar ist es wahr, dass manche Schizomyceten wirklich Fermente (Enzyme) produciren, welche coagulirtes Albumin, Cellulose, Stärke lösen, «allein diese Fermentbildungen haben mit der eigentlichen Zersetzung des Nährmaterials durch Gährung und Fäulniss nichts zu thun,» sondern sie bereiten dasselbe gewissermassen für die Zersetzung nur vor.

[1] Zu vergl. Zopf: Spaltpilze. p. 30.

[2] Waren die Präparate schon lange in Alkohol, so thut man gut, die aufzuhellenden Schnitte mit *KHO* oder $C_2H_4O_2$ auf dem Objectträger schwach zu erwärmen.

[3] Griesbach: Jodgrün als Tinctionsmittel für menschl. u. thier. Gewebe. Zool. Auzg. N° 117.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

werden von Alkohol weniger extrahirt, auch halte ich die Jodgrünpräparate für dauerhafter als diejenigen, welche mit Methylgrün hergestellt wurden. Neuerdings findet besagter Farbstoff, übrigens mit gutem Erfolge, mehrfache Anwendung[1]. Für Spaltpilze ist das Jodgrün, wie ich aus eigener Erfahrung und nach Anschauung verschiedener mir vorgelegter Präparate berichten kann, ebenfalls recht brauchbar. Es darf daher in die Reihe der besten, seit längerer Zeit verwendeten, Bacterien färbenden Tinctionsmittel gestellt werden. Auch die von mir auf ihre Brauchbarkeit untersuchten Azofarbstoffe[2], eignen sich nach neuerdings angestellten Versuchen zur Schizomycetenfärbung[3]. Wo bei Spaltpilzen Gallerthüllen vorkommen, werden dieselben am besten mit Hämatotylin sichtbar gemacht. Nicht für alle Schizomyceten kommen die gleichen Farbstoffe zur Verwendung, und im Laufe der Zeit werden sich noch manche Verschiedenheiten in dem Verhalten dieser Organismen den Tinctionsmitteln gegenüber ergeben.

Bis vor Kurzem wurden alle Spaltpilztinctionen fast ausschliesslich nach der Weigert'schen Methode[4] vorgenommen, bei welcher sich Kerne zugleich mitfärben.

Ganz neuerdings hat Gram (Kopenhagen) ein Verfahren gefunden, nach welchem die Schizomyceten isolirt gefärbt werden können[5]. Dies ist kein geringer Fortschritt, denn bei der bisherigen Methode verdeckten bei kernreichen Substanzen, wie Milz, Granulationsgewebe, Lymphdrüsen, etc. die intensiv tingirten, zahlreichen Kerne, die Schizomyceten fast vollständig. Als Tinctionsmittel verwendet Gram die Ehrlich'sche Lösung von Gentianaviolett in Anilinwasser[6]. Die, dem in Alkohol gehärteten Präparate entnommenen, mit absolutem Alkohol abgespülten Schnitte, oder die am Deckgläschen haftenden Trockenpräparate bringt man auf 2 bis 6 Minuten in die Lösung, alsdann überträgt man auf 1 bis 3 Min. in eine Auflösung von Jod in Jodkalium[7]. Es entsteht ein Niederschlag, der das gewünschte Präparat aber nicht beeinträchtigt. Darauf bringt man in absoluten Alkohol; die Schnitte werden unter Rothfärbung desselben farblos; nachdem man alsdann mit Nelkenöl oder Anisöl aufgehellt hat, schliesst man am vortheilhaftesten in Xylolcanadabalsam ein. Auf dem mikroskopischen Bilde erscheinen sämmtliche Gewebsbestandtheile ungefärbt, die Schizomyceten aber sind distinct und intensiv dunkelblau. Eine nachherige Färbung mit einem Azofarbstoff Vesuvin (Bismarkbraun) — auch Goldorange habe ich mit Vortheil verwendet — lässt die dunkelblauen Spaltpilze auf braunem, beziehunsweise goldgelben Grunde herrlich hervortreten; und es ist unschwer zu erkennen, ob die pathogene Ursache intra- oder extracellulär vorhanden.

Wenn nun auch für viele Fälle die Gram'sche Methode rücksichtslose Anerkennung verdient, so eignet sie sich doch weniger gut für die pathogenen Elemente des

---

[1] Flemming: Ein Drillingshaar mit gemeinsamer innerer Wurzelscheide. Sep. Abdr. aus Monatshefte für prakt. Dermatalogie. Bd. II, N° 6, p. 4.

[2] Griesbach: Die Azofarbstoffe als Tinctionsmittel etc. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XXI. 1883, p. 132.

[3] C. Friedländer scheinen diese Neuerungen in der histologischen Technik, sowie auch die Färbung mit Rose bengale (Griesbach: Beiträge zur Verwendung von Anilinfarbstoffen in der mikrok. Technik. Zool. Anzg. Bd. VI. 1883, p. 172) und die von mir empfohlenen Injectionsmassen (Arch. f. mikr. Anat. 1882), bei der Veröffentlichung der zweiten, vermehrten und verbesserten Auflage seiner mikroskop. Technik, Berlin, Fischer, 1884, entgangen zu sein, wenigstens finde ich davon nichts in dem Buche erwähnt.

[4] Weigert: Zur Technik der mikr. Bact. unterschg. Virch. Arch. Bd. 84.

[5] Gram: Fortschr. der Med. 1884, p. 185.

[6] 4 Thl. Anilin werden mit 100 Thl. dest. Wasser einige Zeit geschüttelt und dann filtrirt. Das klare Filtrat giesst man auf das trokene, pulverförmige Gentianaviolett, durch Umschütteln, welches von Zeit zu Zeit wiederholt wird, entsteht in längstens 24 Std. eine gesättigte Tinctionsflüssigkeit. Noch einfacher erhält man diese, wenn 5 cubcm. einer gesättigten alkohol. Gentianaviolettlösung mit 100 cubcm. klarem Anilinwasser versetzt werden. Zum Gebrauch wird nochmaliges Filtriren der Flüssigkeit empfohlen.

[7] J = 1,0. KI = 2,0. Aq. dest. = 300,0.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Typhus und der Pneumonie, da aus beiden durch das Extractionsverfahren der blaue Farbstoff ebenfalls verschwindet.

Tuberkelbacillen wurden zuerst von Koch[1] nachgewiesen.

Schnitte oder Trockenpräparate werden auf 24 Stunden in eine Mischung von 200 Grm. destillirten Wassers, 1,0 Grm. concentrirter alkoholischer Methylenblaulösung und 0,2 Grm. Kalilauge von 10 Procent gebracht, alsdann überträgt man auf 15 Minuten in eine wässerige Lösung von Vesuvin, wäscht mit destillirtem Wasser aus, entwässert mit absolutem Alkohol und hellt mit Nelkenöl auf. Auf dem mikroskopischen Bilde erscheint alles braun, nur die Tuberkelbacillen sind blau gefärbt.

Die Koch'sche Methode ist von Ehrlich[2] vortheilhaft abgeändert. Seine Methode beruht im Wesentlichen darauf, dass nur Tuberkelbacillen, bei Behandlung der Präparate mit starken Mineralsäuren den Farbstoff behalten, während andere Substanzen entfärbt werden[3]. Des Weiteren hat Rindfleisch[4] diese Methode durch eine Schnellfärbung verbessert. Bei derselben werden die zu tingirenden Elemente in der Farbstofflösung einer Temperatur von 60 bis 80° C. im Thermostaten ausgesetzt, oder direct auf dem Objectträger über einer Spiritus- oder kleinen Gasflamme erwärmt. Die Tinction tritt in wenigen Minuten ein, und die Methode hat sich hauptsächlich für Deckglaspräparate (Sputa) bei der Diagnose schnell Anerkennung verschafft.

Während diese Methoden auf der Ansicht basiren, dass es zur Darstellung von Tuberkelbacillen eines ganz bestimmten Färbungs- und Entfärbungsverfahrens bedürfe, zeigte Baumgarten[5], dass es auch mit Hülfe der gewöhnlichen Anilinfärbung gelingt, diese Mikroorganismen präcise zu demonstriren und ferner, dass auch die, die Tuberkelbacillen von anderen Mikroorganismen durch Farbenverschiedenheit differenzirende Wirkung der Doppelfärbung, sich in präciser Weise geltend macht ohne Alkali- (oder sonstigen) Zusatz zur ersten Lösung, und ohne Säureeinwirkung vor der zweiten Färbung[6]. Auch Gibbes[7] hat eine Darstellungsmethode der Tuberkelbacillen gegeben, welche vor der Koch-Ehrlich'schen Methode zwei Vorzüge besitzen soll. Diese wären, dass erstens die Anwendung der Salpetersäure, und somit Schrumpfung der Präparate vermieden wird und dass zweitens Doppelfärbung[8] mit ein und derselben Flüssigkeit erzielt wird, indem sich die Bacillen roth, anderartige Organismen aber und der Gewebegrund blau gefärbt erscheinen.

Ich weiss nicht, ob für das Gelingen der Methode, und um den von Gibbes beschriebenen Farbeneffekt zu bewirken, eine ganz bestimmte Zeit abgepasst werden muss.

Ich habe, weil die Methode sich für die histologische Technik sehr brauchbar erweisen könnte, Tuberkelschnitte und andere Präparate bis zu drei Stunden in der von Gibbes beschriebenen Tinctionsflüssigkeit liegen lassen; in den meisten Fällen erhielt ich überall die gleiche, und zwar die rothe Färbung, in einigen Fällen entstand ein eigenthümlich diffuser Zwischenton zwischen Roth und Blau. Ich muss mit Baumgarten glauben, dass die benutzten Farbstoffe nicht von gleicher Qualität als diejenigen gewesen sind, welche Gibbes verwandte.

---

[1] Koch: Aetiologie der Tuberkulose. Berlin. Klin. Wochenschrift. 1882, N° 15.

[2] Ehrlich, in Borner's deut. med. Wochenschrift. 1882, N° 19.

[3] Zu vergl. hierzu auch Ziehl. deut. med. Wochenschrift. 1883, N° 5.

[4] Rindfleisch: Ueber Tuberkelbacillen (Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. Würzburg. 1882, N° 8.

[5] Baumgarten: Beiträge zur Darstellung der Tuberkelbacillen. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. für mikroskop. Technik. Bd. I. 1884. H. 1, p. 51.

[6] In Fällen, wo es sich um rein diagnostische Zwecke handelt, zieht Baumgarten das Koch-Ehrlich'sche Verfahren seinem eigenen aber vor.

[7] Gibbes H.: Rapid method of demonstrating the tubercle Bacillus without the use of nitric acid. Lancet 1883, p. 771. Microsc. News. Vol. III. 1883. N° 33, p. 248. Ref. in: Zeitschrift f. w. Mikroskopie etc. 1884. Bd. 1. H. 2, p. 292.

[8] Zwei Gramm salzsaures Rosanilin u. 1 Gramm Methylblau werden in einem Glasmörser verrieben; diesem Farbstoffgemenge wird von einer Lösung von 3CC. Anilinöl in 15CC. rectif. Spiritus soviel zugesetzt, bis letzteres völlig gelöst ist. Nach Zusatz von 15CC. dest. Wasser ist das Tinctionsmittel fertig.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Lichtheim[1] gibt an, dass einfache wässerige Lösungen von Gentianaviolett und Fuchsin genügen, um bei hinlänglicher Einwirkung (bei Erwärmung rasch) die Tuberkelbacillen zu färben, allerdings weniger intensiv als nach der Ehrlich'schen Methode.

Interessant als Anleitung zum Studium der verschiedenen neueren Untersuchungsmethoden auf Mikroorganismen ist noch eine Arbeit von Plaut[2], hinsichtlich einiger Ungenauigkeiten verweise ich auf die Bemerkungen Baumgarten's[3].

Man hat bekanntlich zum Studium der Morphologie der Schizomyceten und namentlich, um genauere Kenntniss von gewissen pathogenen Formen zu erlangen, mit denselben künstliche Züchtungsversuche angestellt. Besonders hervorzuheben sind die Methode der fractionirten Kultur von Klebs[4], die Verdünnungsmethode von Nägeli[5] und Buchner[6], die Methode der Gelatinekultur von Brefeld[7] und die neuerdings von Koch[8] benutzten Gelatinekulturen. Es würde zu weit führen, bei diesen Methoden hier eingehender zu verweilen, ich verweise daher auf die betreffenden Arbeiten.

Ueber systematische Versuche und Uebersicht über die bekannten pathogenen Schizomyceten.

Ein eigentliches, mehr als provisorische Gültigkeit beanspruchendes System der Schizomyceten ist ebensowenig möglich, wie das der Pilze überhaupt und zwar aus demselben Grunde, nämlich der Unsicherheit halber, welche in der Kenntniss dieser Organismen herrscht. Dass es eine Anzahl verschiedener Schizomycetengattungen gibt, ist allerdings den meisten Forschern klar, dass dieselben aber so zahlreich, wie

---

[1] Lichtheim: Zur diagnost. Verwerthung der Tuberkelbacillen in: Fortschritte der Med. von Friedländer. Bd. I. 1883. N° 1.

[2] Plaut H.: Färbungsmethoden zum Nachweise der fäulnisserregenden und pathogenen Mikroorganismen. Leipzig. Voit. 1884.

[3] Baumgarten: Ref. über diese Arbeit in: Zeitschrift f. w, Mikrokopie etc. Bd. 1. H. 2. 1884. p. 294.

[4] Klebs: Ueber fractionirte Kultur in: Archiv f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 1, p. 46.

[5] Nägeli: Untersuchung. üb. nied. Pilze. München. 1877.

[6] Buchner: Ueber exp. Erzeugung des Milzbrandcontag. Ibid.

[7] Brefeld: Methode zur Untersuchung der Pilze. Med. phys. Ges. z. Würzburg. 1874.

[8] Koch: Untersuchg. von pathog. Organismen. Mitthlg. aus dem Kais. Gesundheitsamt. Bd. I. 1881, p. 18.

Für die Untersuchungsmethoden der Schizomyceten sind namentlich noch zu vergleichen:

Gaffky: Exp. erzeugte Septicämie mit Rücksicht auf progress. Virulenz und accomod. Züchtung. Mitthlg. a. d. K. Gesundheitsamte. Bd. I. 1881.

Id. Ein Beitrag zum Verhalten der Tuberkelbacillen im Sputum. Ibid. Bd. 2. 1884, p. 126.

Burrill: Preparing and mounting Bacteria. Proceed. Am. Soc. Micr. 6th meet, p. 79.

Id. To stain Bacillus tuberculosis. The Micr. vol. IV. 1884, p. 6.

Chauveau: La préparation en grandes masses des cultures atténuées par le chauffage rapide pour l'inv. préventive du sang de rate. Compt. rend. 14. Janv. 1884.

Parietti: Ricerche relative alla preparazione e conservazione di Bacteri e d'Infusori. Bolletto scientifico. Vol. V. 1883, p. 95.

Almqvist: Die besten Methoden, Bacterien rein zu cultiviren. Bot. Centralbl. Bd. XIV. 1883, p. 286.

ven Ermbugem: Sur les méthodes de culture des micro-organismes pathogénes. (Bull. Soc. Belge de Microsc. T. IX. 1883. N° 8, p. 105.

Karop: On a specimen ol Bacillus tuberculosis prepared by Dr Gibbes' method. (Journ. Queck. Microsc. club. vol. I. 1883, p. 157.

Rasmussen: Om Dryckning af Mikroorganismer fra spyt of sunde mennesker. Afhandl. for Doktorgr. i. Medic. Kjöbenhavn. 1883.

Schill: Ueber den Nachweis von Tuberkelbacillus im Sputum (Dtsch. med. Wochenschr. 1883. N° 2.)

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Cohn[1] Anfangs glaubte, ist sehr unwahrscheinlich; denn viele von ihm, nach der Gestalt der Zellen und der Form der Theilung aufgestellte Gattungen, haben sich bei genauerem Studium nur als verschiedene Entwicklungsformen derselben Gattung entpuppt. Zopf[2] trennt die genauer bekannten Spaltpilze von den unvollkommen bekannten ab.

Hier sind nur diejenigen Spaltpilze von Interesse, welche als pathogene Ursache der Infectionskrankheiten erkannt worden sind, und diese werden in Nachstehendem aufgeführt:

1. Bacterium Anthracis (Cohn) — Milzbrandpilz.

Dieser Spaltpilz, welcher seit einigen Jahren das grösste Interesse erregt, wurde von Pollender[3] entdeckt, ferner von Branell[4], Davaine[5], Bollinger[6] untersucht und von Koch[7] und Buchner[7] morphologisch und physiologisch genauer erforscht. Er ist Ursache der Milzbrandkrankheit (Anthrax), welche namentlich Wiederkäuer (Rinder, Schafe etc.) und Nager (Mäuse, Kaninchen etc.) befällt; aber auch auf andere Thiere und auf Menschen übertragen werden kann, bei denen er alsdann die unter dem Namen Pustula maligna bekannte Krankheit hervorruft. Im Organismus werden von ihm namentlich die Milz, die meist stark schwillt; ferner Blut, Lunge, Leber, Nieren und Lymphdrüsen aufgesucht, dagegen hat man ihn nicht in den Muskeln und anderen sauerstoffarmen Geweben gefunden. Eigentliche Heimath des Bacterium Anthracis sind faulende Pflanzentheile. Von hier gelangen die Sporen desselben auf Futterpflanzen, mit welchen sie alsdann entweder beim Fressen oder beim Athmen in den Darm beziehungsweise in die Lungen importirt werden. Besonders häufig ist das Vorkommen des Pilzes an Orten, die oftmals überschwemmt werden. Hinsichtlich der morphologischen Verhältnisse in den vegetativen Zuständen stimmt der Milzbrandpilz, abgesehen von dem Mangel der Cilien, mit dem unschädlichen Heupilz (Bacterium subtile) (Ehrb.) völlig überein. Er bildet sowohl Stäbchen als auch Kokken. Nach Buchner kann man den Milzbrandpilz in den Heupilz, und umgekehrt den letzteren in den ersteren umzüchten, und es würde somit der Milzbrandpilz nur eine infectiöse Form des Heupilzes sein. Ueber die thatsächliche Abschwächung des Milzbrandgiftes (Toussaint, Pasteur, Buchner, Koch) ist schon oben geredet worden. Die Versuche Pasteurs, dass durch Impfung mit abgeschwächtem Anthraxgift wirklich Immunität erzeugt wird, hält Koch für unzuverlässig[8].

2. Bacterium Tuberculosis (Koch). — Tuberkelpilz.

Dieser Spaltpilz ist nach Koch[9] die Ursache der Tuberkulose bei Menschen und Thieren, wobei kleinere oder grössere Knötchen (tubercula) entstehen. Sitz derselben

---

[1] Cohn: In verschied. Heften der Beiträge zur Biol. d. Pflz.

[2] Zopf: Spaltpilze, p. 45.

[3] Pollender: Mikr. u. chemische Untersuchg. d. Milzbrandblutes in: Casper's Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medizin. B.

[4] Branell: Ueber Milzbrand. Virch. Archiv XI. XIV. XXXVI.

[5] Davaine: Die p. 8 cit. Abhdlg. und: Observ. sur la maladie charbon. Compt. rend. 1877. Bd. 84, p. 1322.

[6] Bollinger: Ueber Milzbrand im Centralblatt für d. med. Wissenschaften, v. Rosenthal und Senator. 1872.

[7] Zu vergl. die cit. Abhdlg.

[8] Zum Anthrax ist ferner namentlich noch folg. Lit. zu vergleichen:
Archangelski: Ueber Milzbrand. Centrbl. f. d. med. W. 1882, N° 15.
Friedländer: Die Identität v. Bacillus subtilis u. B. anthracis. Ibid. 1880.
Koch: Ueber Milzbrandimpfung. Kassel u. Berlin. 1882.
Roloff: Milzbrand, Entstehung und Bekämpfung. 1882.
Id. Ueber d. Milzbrandimpfung u. d. Entw. d. Milzbrandbact. Arch. f. w. u. pr. Thierheilkunde. Bd. 9. H. 6.

[9] Koch: Zu vergl. die cit. Abhndlg.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sind: Lunge, Gehirn, Darm, Leber, Milz, Nieren, Bronchialdrüsen, Haut etc. Koch will bei diesem Pilze nur Stäbchenformen (Bacillen) und Dauersporen, Zopf[1] dagegen auch Kokken beobachtet haben[2].

3. Spirochæte Obermeieri (Cohn) — Pilz des Rückfalltyphus.[3]

Dieser Spaltpilz, dessen einzigster Entwicklungszustand in geschlängelten Fädchen besteht und einen Schwärmzustand eingeht, findet sich beim Febris recurrens in zahlreicher Menge, und zwar nur während der Fieberzeit, im Blute. Er soll die Ursache der Krankheit sein, und seine pathogene Wirkung soll in der Entziehung von Sauerstoff aus dem Blute bestehen. Nach Carter und Koch ist die Krankheit durch Impfung auf Thiere (Affen, Kaninchen, Schafe etc.) übertragbar.

4. Mikrokokkus vaccinæ (Cohn) — Syn. Mikrosphæra vaccinæ (Cohn) Pilz der echten Blattern (Variola).[4]

Der Pilz wird als der Träger des Ansteckungsgiftes bei der Blatternkrankheit in Anspruch genommen; man findet ihn isolirt oder zu Ketten und Haufen vereinigt, andere

---

[1] Zopf: Spaltpilze, p. 62.

[2] Ueber den Nachweis etc. der Tuberkelbacillen ist das früher darüber Gesagte zu vergleichen. Interessant ist, dass Klebs hinsichtlich der Entdeckung der pathogenen Tuberkelorganismen vor Koch Priorität beansprucht, indem Klebs andere Organismen als die eigentlichen Träger der Infection bezeichnet, als Koch.

Von einschlägiger Lit. ist namentlich noch zu vergl.:

Klebs: Tuberkulose. Prager med. Wochenschrift. 1877. N° 29, 42, 43.

Id. Weitere Beiträge zur Geschichte d. Tuberculose. Arch. f. exp. Path. Bd. 17, p. 1. — Der tuberculöse Process wird, wie zuerst von mir, dann von R. Koch festgestellt wurde, durch Organismen bewirkt. (P. 51.)

Pütz: Ueber d. Beziehung der Tuberkulose des Menschen zur Tuberkulose der Thiere. Stuttgart. 1883.

Raymond et Artaud: Rech. exp. sur l'étiologie de la tuberculose. Extr. des Arch. génér. de méd. 1883. 4 Janv.

Williams: On the relations of the Tubercle-Bacillus to Phthisis. Lancet. 1883. N° 3127.

Baumgarten: Zeitschrift f. cl. Med. VI.

Rosenfeld: Ueber den jetzigen Stand der Lehre von der Tuberkulose. Vortrag geh. am 2. März 1883 im ärztlichen Verein zu Stuttgart.

Immermann-Rütimeyer: Tuberkelbacillen bei diabetischer Lungenphthisis. Centralbl. f. klin. Med. 1883. H. 8.

Merkel: Tuberkelbacillen bei diabet. Lungenphthisis. Ibid. N° 12.

Spina: Studien über Tuberkulose. Wien. 1883.

[3] Zu vergl. hierzu namentlich nachstehende Lit.:

Birch-Hirschfeld: Ueber Recurrens-Spirochæten. Med. Jahrb. Bd. 166. H. 2. p. 211

Cohn: Zur weiteren Kenntniss des Febris recurrens und der Spirochæten. Deut. med. Wochenschrift. 1879.

Id. Unterschg. üb. Bacterien. Beitrag z. Biol. d. Pfl. Bd. I. H. 3. p. 196.

Engel: Ueber die Obermeierschen Recurrens-Spirillen. Berlin. Klin. Wochenschrift. 1873. p. 409.

Heydenreich: Klinische und mikrok. Untersuchungen über den Parasiten des Rückfalltyphus.

Obermeier: Vorkommen feinster, eigene Bewegung zeigender Fäden im Blute von Recurrens-Kranken. Med. Centralbl. XI. 10. 1873. Berl. Med. Ges. März. 1873. Berlin. Klin. Wochenschrift. 1873. p. 152, 391.

Weigert: Bemerkungen über die Obermeierschen Recurrens-Fäden. Deut. med. Wochenschrift. 1876.

Sanderson, Bourdon: Report on the recent researches on the Pathology of the infective Processes: Report of the Med. officer of the Privy Council and Local Governm. Board. Ser. II. N° 3. London. 1874. p. 41.

Ponfick: Typh. recurrens. Virch. Arch. 1874. Bd. 60.

[4] Cohn: Mikr. vaccinæ. Virch. Arch. Bd. LV. 1872.

Id. Beitrag zur Biologie der Pfl, Bd. 1. H. 1, p. 161.

Klebs: Der Mikrokokkus der Variola u. Vaccine. Arch. f. expt. Pathol. Bd. X.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Entwicklungstadien sind zur Zeit nicht bekannt. Er findet sich in frischer Lymphe von Kuh- und Menschenpocken, sowie in den Variola-Pusteln.

Durch Impfung werden die Zellchen dem menschlichen Körper einverleibt, wo sie, nach starker Vermehrung ein Virus absondern, welches den Körper gegen Variola immun macht.

5. Mikrokokkus diphtheriticus (Cohn) — Pilz der Diphtheritiskrankheit[1].

Dieser Pilz bildet eine schwärmförmige Mikrokokkusform, welche in rosenkranzartigen Ketten auftritt. Nach Oertel's Entdeckung ist er der Erzeuger der Diphtheritis. Die Pilzkeime gelangen mit dem Athmungsprozess in den Organismus, und dem zufolge tritt die Krankheit zuerst auf der Schleimhaut der Trachea auf. Von hier aus verbreitet sich der Pilz durch massenhafte Vermehrung seiner Zellen, die überdies schwärmfähig sind, durch den ganzen Körper, in welchem die befallenen Gewebepartien, in denen er in massigen nesterförmigen Anhäufungen gefunden wird, degeneriren und zerstört werden. Ein Heilungsprozess bricht sich um so schneller Bahn, desto reichlicher die Ausscheidung der Mikrokokkuszellen durch den Harn erfolgt. Ueber die ursprüngliche Heimath des Pilzes fehlt jeglicher Anhaltspunkt.

6. Mikrokokkus Erysipelatis[2] — Pilz des Rothlauf (Rose).

Nachdem schon vor längerer Zeit von mehreren Forschern gelegentlich ein Spaltpilz in Kokkenform an den kranken Hautstellen bei Kopfrose und Wunderysipel gesehen war, hat Fehleisen vor kurzem den aus solchen Hautstücken entnommenen Pilz rein gezüchtet und durch Verimpfung damit typisches Erysipel beim Menschen erzeugt. Der Pilz muss demnach als Ursache der Krankheit angesehen werden.

7. Mikrokokkus Gonorrhœæ[3] — Pilz der Gonorrhœ

Wie Neisser zeigte, finden sich im Eiter bei der Gonorrhœ Spaltpilze in Kokkenform. Sie bilden Täfelchen, welche vergallerten und durch Zusammenlagerung Zooglœa-

---

[1] Zu vergl. Cohn: Beiträge z. Biol. d. Pfl. Bd. I. H. 2. p. 162.
Oertel: Experimentelle Untersuchungen über Diphtherie. Deut. Arch. f. klin. Med. VIII. 1871.
Eberth: Zur Kenntniss der bacteritischen Mykosen. I Diphtherie. Leipzig. Engelmann, 1872. Virch. Arch 1875. Bd. 65.
Letzerich: Diphtherie der Impfwunden. Virch. Arch. 1875, Bd. 63.
Maier: Endocarditis diphtheritica. Ibid. 1874. Bd. 62.
Letzerich: Die lokale u. allgem. Diphtherie. Ibid. Bd. 61.
Id. Entw. des Diphtheritispilzes. Ibid. 1873. Bd. 58.
Id. Nephritis diphtheritica. Ibid. 1872.
Id. Ueber Diphth. Ibid. Bd. 52. 1871. Ibid Bd. 45. 1869.
Senator: Ueber Diphtb. Ibid. Bd. 56. 1872.
Buhl: Einiges über Diphth. Zeitschrift f. Biologie. Bd. III. p. 141.
Löffler: Untersuchungen über die Bedeutung der Mikroorganismen für die Entstehung der Diphtherie beim Menschen, bei der Taube und beim Kalbe. Mitthlg. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. II. 1884. p. 421.

[2] Recklinghausen und Lankowski: Ueber Erysipelas. Virch. Arch. Bd. 60. p. 418.
Ehrlich: Ueber Erysipelas. Langenbeck's Archiv. Bd. 20. p. 418.
Tillmanns: Ueber Erysipelas. Verhdlg. d. deut. Ges. f. Chirurgie. 1878. p. 211.
Wolf: Ueber Erysipelas. Virch. Arch. Bd. 81. p. 193.
Koch: Zur Aetiologie der Wundinfections-Krankheiten. Leipzig. 1878.
Fehleisen: Die Aetiologie des Erysipels. Berlin. Fischer.
Baader: Zur Aetiologie des Erysipels. Schweiz. naturf. Ges. Basel. 1815. p. 314.

[3] Neisser: Ueber den Pilz der Gonorrhœ. Med. Centralblatt. 1879, N° 28.
Leistikow: Ueber Bacterien bei den venerischen Krankheiten. Charité-Annalen. Jahrg. VII, pp. 752, 760.
Bockhardt: Beiträge zur Aetiologie u. Pathologie des Harnröhren-Tr. Würzburg. Phys. med. Ges. 1882.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

massen bilden. Impfversuche von Leistikow missglückten. Nach den Versuchen Bockhardt's gelang es durch Uebertragung der Kokken eine typische Gonorrhœ zu erzielen.

8. Bacillus Malariæ (Klebs) — Malariapilz[1]

Klebs und Tommasi-Crudeli fanden im Boden von Malariagegenden Italiens Spaltpilze in Stäbchen- und Sporenform, welche sie als Ursache der Krankheit (Wechselfieber, Intermittens) ansahen. Verimpfung des rein gezüchteten Pilzes auf Kaninchen, rief bei diesen eine Krankheit hervor, welche von beiden Forschern mit Malaria als übereinstimmend angesehen wurde. Marchand, Cuboni u. Marchiafava, Rozsaheggi und Ziehl fanden bei Malariakranken ebenfalls Stäbchen, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit den von Klebs und Tommasi gefundenen identisch sind.

9. Bacterium typhosum (Eberth.) Syn. Bacillus typhosus (Klebs). Mikrokokkus typhi abdominalis (Gaffky)[2]. — Typhuspilz.

Dieser Pilz, welcher nach den Untersuchungen von Eberth als Ursache des Unterleibstyphus (Typhus abdominalis) angesehen werden muss, lässt sich im lebenden Körper und in der Leiche Typhöser in Stäbchenform, in der Milz und in den Lymphdrüsen, in Darmfiltraten, in der Lunge, etc. nachweisen. Auch Kokkenformen sollen sich zeigen. Neuerdings sind von Birch-Hirschfeld, Letzerich, Maragliano, Gaffky, Züchtungs- und Impfversuche mit den Typhusbacillen angestellt worden; doch sind die Resultate noch zweifelhaft. Nach Gaffky dürften die Typhuskeime auch ausserhalb des menschlichen Organismus unter günstigen Umständen im Boden zur massenhaften Weiterentwicklung kommen.

10. Bacillus Lepræ (A. Hansen)[3] — Pilz des Aussatzes.

Dieser Spaltpilz findet sich in Kokken-, Stäbchen- und Fadenform in den Zellen der Aussatzknoten und bedingt nach Hansen die Krankheit. Nach Damsch soll Lepra auf Katzen und Kaninchen verimpfbar sein.

11. Leptothrix buccalis (Robin)[4]. — Pilz der Zahncaries.

Dieser Spaltpilz findet sich in Bacterien-, Bacillen- oder Kokkenformen, welche übrigens spiralige Krümmungen annehmen und alsdann als Spirillen, Spirochaeten und

---

[1] Klebs u. Tommasi-Crudeli Studien über die Ursachen des Wechselfiebers und über die Natur der Malaria. Arch. f. exp. Path. Bd. XI. 1879.
Id. Thommasi-Crudeli: Bacillus Malariæ im Erdboden von Selinunte u. Campobello. Ibid. 1880. Bd. XII, p. 225.
Marchand: Ueber den Malariapilz. Virch. Arch. Bd. 88.
Cuboni u. Marchiafava: Neue Studien über die Natur der Malaria. Ibid. Bd. XIII. 1881.
Rozsaheggi: Von der Ursache des Wechselfiebers. Biol. Centralbl. Bd. II. 1882, p. 97.
Ziehl: Einige Beobachtungen über den Bacillus Malariæ. Deut. med. Wochenschrift, N° 48. 1882.
Richard: Compt. rendu. 1882, N° 8.
Ceci: Ueber die in den malarischen und gewöhnlichen Bodenarten enthaltenen Keime und nied. Organism. Arch. f. exp. Path. Bd. XV u. XVI.

[2] Hinsichtlich der Lit. und des Näheren über Typhusbacillen verweise auf die Arbeit von:
Gaffky: Zur Aetiologie des Abdominaltyphus. Mittheilgen. aus dem Kaisl. Gesundheitsamte. Bd. II. 1884, p. 372 ff. — Sie ist die neuste der mir bekannt gewordenen Untersuchungen.

[3] Hansen: Bacillus Lepræ. Virch. Arch. Bd. 79.
Damsch: Uebertragung von Lepra auf Thiere. Ibid. Bd. 92. H. I.
Babes: Etude comp. des bactéries de la lèpre et de la tuberculose. Compt. rend. 1883. T. 96, N° 17, pp. 1244-1323.
Neisser: Cultur des Leprapilzes. Bresl. ärtzl. Zeitschr. 1879. Virch. Arch. Bd. 84.

[4] Miller: Der Einfluss der Mikroorganismen auf die Caries der menschlichen Zähne. Arch. f. exp. Path. XVI. 1882.
Id. Ueber einen Zahnspaltpilz, Leptothrix gigantea. Ber. d. deut. bot. Ges. 1883. H. 5.
Baume: Odontologische Forschungen II.
Leber und Rottenstein: Unters. über Caries der Zähne. Berlin 1867.
Robin: Histoire des végétaux parasites.
Rasmussen: Om Drykning af Mikroorganismer fra spyt of sunde mennesker. Kjöbenhavn. 1883.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Vibrionen erscheinen können als Saprophyt auf der Schleimhaut der Mundhöhle des Menschen und der Carnivoren. Doch nimmt er häufig, namentlich wenn auf die Reinigung der Zähne und der Mundhöhle nicht genügende Sorgfalt verwendet wird, oder bei krankhaften Prozessen daselbst, parasitäre Eigenschaften an und ruft alsdann im Zahngewebe, das Hohl- oder Faulwerden (Caries dentiun) desselben hervor. Die aufgespeicherten Speiseüberreste in den Interstitien unsauber gehaltener Zähne bilden in längerer Berührung mit Speichel unter Beihilfe der feuchten, warmen Athmungsluft Säuren, welche auf die Dauer den Zahnschmelz entkalken.

Derartig ergriffene Stellen bilden für die Pilze zunächst den Angriffspunkt, und von hier aus wuchern sie in die Dentinkanälchen hinein und gelangen in die Pulpa, woselbst man sie vorherrschend in Leptothrix- oder Kokkenform massenhaft antrifft. Die Kokken können sich zu zoogloeenartigen, unregelmässigen Massen vereinigen, welche sich immer mehr ausbreiten, mit einander verschmelzen, und das stetige Grösserwerden der Lücken bedingen, Es treten fäulnissartige Prozesse ein, welche sich durch üblen Geruch aus dem Munde kundgeben. Durch einen cariösen Zahn können dessen Nachbarn inficirt werden. Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass die eigentliche Heimath des Pilzes ausserhalb der Mundhöhle liegt, und dass er mit Speisen und Getränken dort hingelangt.

Bei Thieren sind noch mehrere von Spaltpilzen hervorgerufene Infectionskrankheiten bekannt, so die Gattine der Seidenraupen, welche durch Panhistophyton ovatum (Lebert), die Schlaffsucht (flaccidezza) der Seidenraupen, welche durch Mikrokokkus-bombycis (Béchamp) hervorgerufen wird. Auch der Pilz der Hühnercholera und der neuerdings von Israel (Berl. Klin. Wochenschrift 1883, N° 11) gefundene Bacillus der Rotzkrankheit der Pferde gehört hierher. Ich unterlasse es auf diese Erscheinungen hier näher einzugehen.

Ueber Bacterien als Ursache der Syphilis berichten die Arbeiten von Martineau und Hamonic (l'Union méd. 1882, N° 122), Birch-Hirschfeld (Centralbl. f. d. med. Wissenscht. 1882, N° 33 u. 44), und Klebs (Arch. f. exp. Path. X. H. 3 u. 4); doch bedürfen dieselben noch weiterer Bestätigung. Auch über den von Domingos Freire (vergl. das Citat p. 5) entdeckten Pilz des Gelbfiebers: Kryptokokkus xanthogenicus, sowie über Spaltpilzbefund bei Scharlach, Masern, bei malignem Oedem (Koch: Mittheilg. aus dem k. Gesundheitsamt. 1881), Osteomyelitis, Cerebrospinal-Meningitis (Eberth. Deut. Arch. für klin. Med. 1881. Leyden, Centralbl. f. klin. Med. 1883, N° 10). Pneumonie (Friedländer: Die Mikrokokken der Pneumonie. Fortsch. d. Med. 1883. Bd. I, N° 22), werden erst spätere Untersuchungen Aufklärung bringen können.

Ganz neuerdings hat R. Koch den Pilz der Cholera entdeckt (Koch. Deut. med. Wochenschrift. 1883). Mit der Bearbeitung des, bei der augenblicklichen Choleraepidemie in Frankreich gesammelten wissenschaftlichen Materials, ist dieser hochverdiente Forscher, wie ich einer gütigen schriftlichen Mittheilung desselben entnehme, augenblicklich beschäftigt.

NACHTRAG

Nachdem der grösste Theil dieser Arbeit bereits gedruckt vorlag, fiel mir bei der Bearbeitung der Schizomyceten, in dem Literaturverzeichniss bei Zopf (Spaltpilze, p. 97), eine mir bis dahin entgangene Schrift Taschenberg's (Lehre von der Urzeugung sonst und jetzt. Halle. 1883) auf.

Wäre mir dieselbe früher bekannt geworden, so hätte ich mir hinsichtlich der Literaturangabe über Generatio spontanea (p. 25-30) eine mühsame Zusammenstellung ersparen und mich einfach auf Taschenberg, der ein sehr ausführliches Literaturverzeichniss gibt, beziehen können. Ganz erschöpfend aber sind die Angaben dieses Autors auch nicht, indem mehrere von mir citirte Arbeiten, wie beispielsweise die von Gaudin, Lüders, Craze-Calvert, Cazeneuve u. Livon, Gunning, Onimus u. Legros, Harting, Bastians, Gayon; Neueres von Béchamp, Duval; ferner die Aufsätze von Dareste, Béchamp u. Eustache, Servel, Tiegel, le Rique de Moncky, Waldstein, Billings u. Krasan von ihm nicht erwähnt wurden. Vielleicht giebt es noch weitere einschlägige Schriften, welche, irgendwo verborgen geblieben, bei Gelegenheit von Anderen ans Licht gebracht werden. Immerhin dürfte das von mir gegebene Verzeichniss ein wenig dazu beitragen, die schöne Zusammenstellung Taschenberg's noch zu vervollständigen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Vibrionen erschei hleimhaut der Mundhöhle des
Menschen und d , namentlich wenn auf die
Reinigung der Zä de Sorgfalt verwendet wird,
oder bei krankhaft schaften an und ruft alsdann
im Zahngewebe, d ntiun) desselben hervor. Die
aufgespeicherten S uber gehaltener Zähne bilden
in längerer Berüh chten, warmen Athmungsluft
Säuren, welche auf

Derartig ergri st den Angriffspunkt, und von
hier aus wuchern s elangen in die Pulpa, woselbst
man sie vorherrsch assenhaft antrifft. Die Kokken
können sich zu zoog vereinigen, welche sich immer
mehr ausbreiten, n ge Grösserwerden der Lücken
bedingen, Es trete sich durch üblen Geruch aus
dem Munde kundg nen dessen Nachbarn inficirt
werden. Es ist woh igentliche Heimath des Pilzes
ausserhalb der Mu d Getränken dort hingelangt.

Bei Thieren si vorgerufene Infectionskrank-
heiten bekannt, so urch Panhistophyton ovatum
(Lebert), die Schla welche durch Mikrokokkus-
bombycis (Bécham der Hühnercholera und der
neuerdings von Isr 11) gefundene Bacillus der
Rotzkrankheit der auf diese Erscheinungen hier
näher einzugehen.

Ueber Bacterie Arbeiten von Martineau und
Hamonic (l'Union m tralbl. f. d. med. Wissenscht.
1882, N° 33 u. 44), u 4); doch bedürfen dieselben
noch weiterer Bestä Freire (vergl. das Citat p. 5)
entdeckten Pilz des nicus, sowie über Spaltpilz-
befund bei Scharlac Mittheilg. aus dem k. Gesund-
heitsamt. 1881), Ost berth. Deut. Arch. für klin.
Med. 1881. Leyden, eumonie (Friedländer: Die
Mikrokokken der P N° 22), werden erst spätere
Untersuchungen Au

Ganz neuerding entdeckt (Koch. Deut. med.
Wochenschrift. 188 augenblicklichen Cholera-
epidemie in Frankr aterials, ist dieser hochver-
diente Forscher, wi eilung desselben entnehme,
augenblicklich besch

Nachdem der gr ckt vorlag, fiel mir bei der
Bearbeitung der Sch ss bei Zopf (Spaltpilze, p. 97),
eine mir bis dahin e e von der Urzeugung sonst
und jetzt. Halle. 188

Wäre mir diese e ich mir hinsichtlich der
Literaturangabe übe ühsame Zusammenstellung
ersparen und mich e ausführliches Literaturver-
zeichniss gibt, bezieh die Angaben dieses Autors
auch nicht, indem m spielsweise die von Gaudin,
Lüders, Craze-Calve nimus u. Legros, Harting,
Bastians, Gayon; N die Aufsätze von Dareste,
Béchamp u. Eustach aldstein, Billings u. Krasan
von ihm nicht erwäh ere einschlägige Schriften,
welche, irgendwo ver Anderen ans Licht gebracht
werden. Immerhin dü ein wenig dazu beitragen,
die schöne Zusammenstellung Taschenberg's noch zu vervollständigen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf