

XX.

Beiträge zur Lehre von den beim Menschen vorkommenden pflanzlichen Parasiten.

Von Rud. Virchow.

(Hierzu Taf. IV.)

Das große Interesse, welches vor etwa 15 Jahren die Entdeckung immer neuer pflanzlicher Parasiten bei den Aerzten erregte, endigte ziemlich plötzlich, als die Hoffnungen sich nicht bestätigten, welche einzelne Vertreter der naturhistorischen und der rationellen Richtung in etwas zu enthusiastischer Weise daran geknüpft hatten. Erst in den letzten Jahren hat sich diesem Gebiete wieder eine größere Zahl von Untersuchern zugewendet, und die naturwissenschaftliche Methode ist auch hier nach und nach eingeführt worden. Die erstaunliche Langsamkeit, mit der trotzdem brauchbare Erfahrungen über diese Dinge gewonnen werden, erklärt sich wesentlich durch die große Schwierigkeit, welche es macht, über die Natur von Pflanzen ins Reine zu kommen, über welche selbst die Botaniker vom Fache noch immer sehr unzureichende Kenntnisse besitzen und über welche ebenso unvollkommene Beschreibungen, als Abbildungen existiren. Es erfordert deshalb eine solche Untersuchung sehr viel größere Arbeit und das Resultat ist sehr viel weniger dankbar, als wenn man irgend einen Gegenstand der gewöhnlichen Pathologie bearbeitet. Auch ist die Seltenheit mancher hierher gehöriger Zustände ein bedeutendes Hinderniß für die vollständigere Ergründung derselben.

Die nachfolgenden Mittheilungen sind hauptsächlich durch den Umstand hervorgerufen, daß es mir gelungen ist, bei einigen der weniger bekannten Pilzkrankheiten die Entwicklungsgeschichte der Parasiten weiter zu verfolgen, als es den früheren Beobachtern möglich war, und namentlich durch die Erkenntniß der Fructificationsvorgänge sichere Anhaltspunkte zu gewinnen. Denn die große Unsicherheit, welche in diesem ganzen Gebiete herrscht, ist ja hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, daß wir bis jetzt so wenig Genaues über die Fructification der parasitischen Pflanzen gerade des Menschen wissen. Außerdem hat der erste Theil meiner Mittheilungen das besondere Interesse, daß er diejenige Form der „Verschimmelung“, welche verhältnißmäßig am längsten mit Bestimmtheit bekannt und deren Gebiet, wie es scheint, das am meisten ausgedehnte ist, auch für den Menschen feststellt.

Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit den Vorschlag, die Schimmelkrankheiten überhaupt unter dem Namen der Mykosen zusammenzufassen. Es würde in der That zu weit führen, wenn man alle neu zu entdeckenden Affectionen dieser Art mit neuen Namen belegen wollte, und es genügt vollständig, wenn man an diejenigen Organen, wo mehrere Formen der Verschimmelung vorkommen, die einzelnen Mykosen je nach der Natur des Parasiten bezeichnet. So habe ich für die Pilzkrankheit der Nägel schon früher den Namen der *Onychomycosis* gebraucht (Würzb. Verh. V. S. 102.). Die verschiedenen Arten der Pilzkrankheiten der Haut kann man sehr leicht als *Dermatomycosis achorina* (*Tinea*, *Porrigio*, *Favus*), *microsporina* (*Pityriasis versicolor*, *Chloasma*) u. s. w. trennen. Auf diese Weise vermindert man am sichersten die sonst immer wieder vorkommenden Verwechselungen mit nur äußerlich analogen Zuständen.

1. Pneumonomycosis.

Bis in das zweite Decennium unseres Jahrhunderts beschränkte sich die Kenntniß von dem Vorkommen pflanzlicher Parasiten am Menschen auf einige wenige Beobachtungen über

Verschimmelung gangränescirender Theile, welche Heusinger in seiner für jene Zeit bemerkenswerthen Abhandlung „über die Entstehung niederer vegetabilischer Organismen auf lebenden thierischen Körpern“ (Bericht von der K. zootomischen Anstalt zu Würzburg. 1826. S. 29.) zusammengestellt hat. Degener (*Annal. phys. med. Vratisl. Tent. XXVIII. p. 643.*) hatte auf einem gangränösen Fusse, Horn (*De situ correptis partibus corp. hum. viv. Rost. 1739.*) auf Vesicatorstellen Schimmel, Schweigger (Handb. der Naturgesch. der skeletlosen ungegliederten Thiere. S. 269.) auf vernachlässigten Geschwüren häufig eine *Clavaria* gesehen.

Die erste weitergehende Beobachtung vom Menschen, welche historisch ein nicht geringes Interesse darbietet, theilte bei dieser Gelegenheit Heusinger mit: „Ich habe häufig Schimmelbildung auf noch sehr frischen Schorfen von *Tinea* beobachtet; da man auf verschiedenen Thieren so eigenthümliche Schwämme beobachtete, so wäre vielleicht auch diese Schimmelbildung der Aufmerksamkeit der Botaniker nicht unwerth“ (S. 31). Indefs dauerte es noch sehr lange, ehe durch Schönlein die pflanzlich-parasitische Natur der *Tinea* und damit die Bahn zur weiteren Erforschung dieses Gebietes dargelegt wurde. Zunächst waren es hauptsächlich die Respirationsorgane von Vögeln, welche die Aufmerksamkeit der Zootomen und Physiologen erregten.

Die erste Mittheilung darüber hatte A. C. Mayer (Meckel's Deutsches Archiv 1815. I. S. 310.) gemacht. Er hatte bei einem Holzheher mit Emmert in den Endverzweigungen der Bronchen und den Luftsäcken einen wahren Schimmel gesehen, an dem man einen „haarichten Byssus“ mit Anschwellungen an den Enden beobachtete, und die Entstehung desselben von einem Gährungsprozess in dem Inhalte der Bronchien hergeleitet. — In Folge dieser Mittheilung hatte G. F. Jäger (Ebendas. 1816. II. S. 354.) eine ähnliche Beobachtung von zwei Schwänen publicirt; es fand sich hier ein berggrüner Schimmel, der sich in dem einen Falle auch auf äusseren Theilen des Thieres vorfand. — Endlich beschrieb Heusinger (*De generatione mu-*

coris in organismo animali. Progr. Jenae 1821. Bericht der zoot. Anstalt zu Würzb. 1826. S. 32.) den nämlichen Zustand vom Storch, bei dem sich die Verschimmelung bis in die Lufthöhlen der Knochen erstreckte.

Daran schloß sich nun eine große Reihe ähnlicher Beobachtungen. Theile (Heusinger's Zeitschr. f. die organ. Physik. 1827. I. S. 331.) fand einen graugrünligen Schimmel in den Luftbehältern eines Raben; R. Owen (Philos. Magaz. 1833. II. p. 71.) sah grünen Schimmel in den kleinen Bronchien und Cavernen eines Flamingo. Die erste genauere Beschreibung und Abbildung gab Eudes Deslongchamps (*Ann. des sc. nat.* 1841. Sér. 2e. T. XV. p. 371. Pl. 11. B.) von den Luftsäcken der Eidergans. Serrurier und Rousseau (*Compt. rend.* 1841. T. XIII. p. 18.) erwähnten grünlichen Schimmel von den phthisischen Lungen eines Papageies, sowie von Hühnern und Tauben. Sehr sorgfältige Schilderung nebst Abbildungen lieferten Joh. Müller und Retzius von einer Schneeeule (Müller's Archiv 1842. S. 203.), indem sie zugleich einen von Dubois beim Falken beobachteten Fall anschlossen. Reinhardt fand nach einer Mittheilung Hannover's (Ebendas. S. 294.) einen *Mucor* auswendig auf den Lungen einer Saatgans, sowie bei einem Alk und einem Cormoran. Rayer und Montagne (*L'Institut.* 1842. p. 270.) beschrieben den Schimmel aus den Luftsäcken eines Dompfaffen; Spring (*Bulletin de l'Acad. des sc. de Belgique.* 1848. T. XV. p. 486.) sah ihn bei einem Goldregenpfeiffer; Robin (*Hist. nat. des végét. parasites.* 1853. p. 518.) bei einem Fasan. Die Beschreibung und Abbildung des Letzteren ist das Genaueste, was wir über den Gegenstand besitzen.

Müller und Retzius haben das Verdienst, zuerst den Schimmel als eine Form von *Aspergillus* bestimmt zu haben, wenngleich ich mit Robin annehmen möchte, daß sie sich darin irrten, wenn sie glaubten, der *Aspergillus* wachse als ein secundärer Parasit auf einer Art von *Peziza*. Alle etwas genaueren Beschreibungen, noch mehr alle vorhandenen Abbildungen kommen darin überein, daß sie uns *Aspergillus*-Formen

erkennen lassen und gewiß mit vielem Rechte hat daher Robin alle einschlägigen Beobachtungen unter die Rubrik der Aspergillinen gestellt. Begreiflicher Weise ist es unmöglich, nachträglich die Art des Aspergillus zu bestimmen; wir können nur das hervorheben, daß die meisten Beobachter den von ihnen beobachteten Schimmel als grün schildern. Nur drei Fälle hat Robin zu bestimmen gesucht, indem er den von Rayer und Montagne als *A. candidus* Mich., den von Spring als *A. glaucus* Fries, den seinigen als *A. nigrescens* Rob. darstellte. Jedenfalls geht aus der Zusammenstellung hervor, daß es sich hier um eine relativ häufige Pilzkrankheit im Respirationsapparate der Vögel handelt.

Von höheren Thieren ist mir nur eine einzige Notiz aufgestoßen. Serrurier und Rousseau wollen nämlich in den Lungen des bengalischen Hirsches (*Cervus axis*) dieselbe Schimmelbildung gesehen haben.

Vom Menschen besitzen wir nur sehr wenige Angaben über Lungenpilze. Bennett (*Transact. of the Royal Soc. of Edinb.* 1842. XV. 2. p. 277.) fand im Auswurf, in den Cavernen und der Tuberkelmasse eines Phthisikers Pilze. Rayer (Froriep's N. Notizen 1842. No. 492.) erwähnt Schimmelbildung auf der veränderten Pleura von Phthisikern bei Pneumothorax. Remak (Diagnost. und pathogenet. Untersuch. 1845. S. 222.) sah häufig gablig getheilte Thallusfäden auf den expectorirten Bronchialgerinnseln von Pneumonikern. Gairdner (*Edinb. monthly Journ.* 1853. p. 472.) beschreibt einen neuen Fall von Schimmelbildung auf der Pleura eines an Pneumothorax gestorbenen Phthisikers. Alle diese Beobachtungen sind sehr unsicher und es ist unmöglich, zu bestimmen, was für eine Art von Pilzbildung hier eigentlich vorgelegen habe. Die einzige bestimmtere Beobachtung, welche bis dahin bekannt war, findet sich bei Sluyter (*De vegetabilibus organismi animalis parasitis ac de novo epiphyto in pityriasi versicolore obvio. Diss. inaug. Berol.* 1847. p. 14.). Da sie mit den von mir mitzutheilenden ganz übereinstimmt, so theile ich sie hier mit: „Bei der Section einer an Lungenbrand gestorbenen Frau fanden Baum, Litzmann und

Eichstedt in einer Höhle der Lunge die Pilze. Auf den Wänden der Höhle saß eine schwarze Masse, welche aus Fäden mit zwischenliegenden kugeligen Körperchen bestand; einzelne Fäden traten aus der Masse hervor und zeigten an dem angeschwollenen Ende ein Köpfchen, das von eiförmigen Zellen, wie von Blättern, umkränzt war." Nach der Erklärung von Schauer soll dies *Mucor mucedo* gewesen sein, allein die Abbildung, welche Sluyter beibringt, zeigt unzweifelhaft, daß auch hier ein *Aspergillus* vorlag. Niemals hat *Mucor mucedo* (*Ascophora*) einen solchen Fruchtsand. Während die Sporen bei *Aspergillus* frei in Reihen oder Ketten auf der Oberfläche des Receptaculums (Placenta) sitzen, sind sie bei *Ascophora* in eine gleichmäÙig darüber hinweglaufende Membran (Sporangium) eingeschlossen.

In den letzten Tagen ist noch eine zweite Beobachtung hinzugekommen. Küchenmeister erwähnt in den Zusätzen zu seinem Werke über die pflanzlichen Parasiten beim Menschen (1856. S. 144.) eines von Hasse und Welcker im Inneren eines Lungenkrebses gefundenen Pilzes. Der Letztere hat eine freilich sehr fehlerhafte Beschreibung geliefert, indem er das Receptaculum als Sporangium, die Basidien als Sporen bezeichnet. Auch seine Abbildung ist unrichtig, insofern er den fruchtttragenden Faden direct auf einem fremden Körper aufsitzen läßt. Indes erhellet doch mit Sicherheit, daß auch dieser Pilz ein *Aspergillus* war; die Gründe, welche Küchenmeister dagegen beibringt, beruhen auf irrigen Voraussetzungen *).

Ich habe im Ganzen viermal Gelegenheit gehabt, die Verschimmelung der Respirationsorgane durch *Aspergillus* zu sehen, dreimal in den Lungen, einmal in den größeren Bronchien. In diesen Zuständen, die ich als *Broncho-* und *Pneumonomycosis aspergillina* bezeichnen will, zeigten die Pilze jedesmal eine so vollständige Uebereinstimmung, daß ich dieselben mit Bestimmtheit für identisch ansehe. Ich will daher

*) Der umgekehrte Irrthum findet sich in dem kurz vorausgehenden Satze von Küchenmeister, welcher einen im Magen von Leuckardt gefundenen Pilz betrifft. Letzterer ist ganz sicher kein *Aspergillus*, sondern wahrscheinlich eine *Ascophora*, was freilich nach der Abbildung nicht ganz bestimmt festzustellen ist.

zunächst die Pilze selbst beschreiben und dann die pathologischen Zustände, unter denen sie vorkamen, genauer angeben.

In größeren Höhlen, z. B. pathologischen Cavernen, Bronchen, sah ich bald inselförmige, scharf umgrenzte Rasen, bald einen unregelmäßigen, etwas verwaschenen Ueberzug von schmutzig graugrüner Farbe, die bald heller und grünlicher, bald dunkler und mehr schwärzlich erschien. Die größten Rasen, die ich in den Bronchen sah, erreichten einen Durchmesser von 2—3 Millim. Schon mit bloßem Auge, noch deutlicher mit der Loupe unterscheidet man eine farblose, zuweilen weißliche und glänzende Grundausbreitung, die jedoch eine sehr geringe Dicke hat, und von der sich haarförmig und mit geknüpften Enden die grünlichen Fäden des Pilzes erheben. Unter dem Wurzellager des Pilzes fand ich, wo die Entwicklung in der Lunge selbst vor sich gegangen war, gewöhnlich noch eine derbe, bald membranöse, bald mehr massenhafte Unterlage von sehr wechselnder Färbung (schmutzig weiß, gelb, braun, schwärzlich); auf der Bronchialschleimhaut dagegen saß das Wurzellager fast unmittelbar auf.

Untersucht man nun die einzelnen Theile genauer, so bekommt man ein Bild zu sehen, das die größte Aehnlichkeit mit der von Deslongchamps gelieferten Abbildung (l. c. Fig. 4—6.) darbietet, nur daß die Theile nicht so saftgrün, sondern mehr braungrün oder graugrün sind. Man erkennt mit Leichtigkeit zahllose feine Sporidien, die bald zerstreut, bald mehr klumpig gehäuft sind, die aber an einzelnen Stellen regelmäßige kugelige Köpfchen an den angeschwollenen Enden der fruchtbaren Fäden bilden. Auch die Abbildung von Joh. Müller und Retzius (l. c. Taf. VIII. Fig. 3.) gibt das beim Menschen vorkommende Verhältniß ziemlich gut wieder. Dagegen unterscheiden sich alle die von mir beim Menschen untersuchten Zustände von den bei den Vögeln beobachteten durch die viel größere Mächtigkeit des Wurzellagers, dessen dicht verfilzte Elemente ungleich feiner sind, als die sich aus ihnen erhebenden Fruchtfäden.

Eine mikroskopische Untersuchung bei der gewöhnlichen Vergrößerung von 300 ergibt Folgendes:

1. Das Wurzellager (Mycelium, vgl. Fig. 2. *a—d*. 3. *a—c*.) besteht aus einem dichten, bald membranösen, bald häufigen Geflecht feinerer Fäden, welche sowohl einzeln, als in Masse ohne Farbe sind und sehr verschiedene Entwicklung zeigen. Ihren Querdurchmesser maafs ich zu 0,003—0,0045—0,006 Mm., ganz feine hatten nur 0,0015, die grössten nicht ganz 0,009 Mm. Die feinsten dieser Fäden (Fig. 2. *c*. Fig. 3. *a*.) erschienen mir als ganz blasse, einfach contourirte, ungegliederte Gebilde von grosser Länge und bald mehr, bald weniger Aesten, die ihrerseits zum Theil wieder Aeste getrieben hatten. Je breiter die Fäden wurden, um so deutlicher gegliedert erschienen sie; im Allgemeinen nahm die Kürze der Glieder zu in demselben Verhältniss, als die Breite wuchs (Fig. 2. *a. b. d*.). Zugleich veränderte sich die mehr geradlinige Begrenzung des Fadens in eine mehr wellenförmige, indem jedem Gliede eine kleine Ausbuchtung, jeder Scheidewand eine Einschnürung entsprach (Fig. 2. *d*.). Die breiteren Fäden hatten stets eine deutlich doppelt contourirte Wand und auch die stärkeren Scheidewände liessen zuweilen einen doppelten Contour erkennen. Der Inhalt der Fäden und ihrer einzelnen Glieder war meist ganz klar und homogen; manchmal fanden sich, namentlich gegen die wachsenden Spitzen hin, kleine, glänzende Tröpfchen zu 1—2—4 im Innern der Glieder (Fig. 2. *b*.). Nur in dem Bronchien-Pilz sah ich einmal (Fig. 3. *c*.) in den endständigen Gliedern ein feinkörniges Protoplasma und in einzelnen Fäden (Fig. 3. *b*.), den einzelnen Gliedern entsprechend, kleine Anhäufungen dunkler, scheinbar fettiger Körnchen. In Alkohol untersucht, wurden auch in solchen Fäden, welche mehr homogen erschienen, Scheidewände sichtbar. Bei längerer Einwirkung von Wasser erschienen in den Gliedern kurze Vacuolen. Andere Reagentien nützten für die Erkenntniss wenig. Kali machte die Fäden sehr blafs, ohne sie jedoch zu zerstören, so dass sich in den Lungen diese Behandlung sogar für die Erkenntniss der Begrenzungsverhältnisse günstig erwies. Schwefelsäure zerstörte bei stärkerer Einwirkung die Fäden gänzlich und auch bei gleichzeitiger Anwendung von Jod war ein stickstoffhaltiger

Inhalt nicht deutlich zu machen. Die endständigen Zellen waren gewöhnlich abgerundet, bald kurz und mehr kugelig, bald länglich und elliptisch. Die Aeste gingen stets aus dem vorderen Ende der einzelnen Glieder hervor, zuerst als einfache Ausstülpungen (Fig. 2. *d.*), später als gegliederte, oft sehr lange und wieder verästelte Ausläufer (Fig. 3. *a. b.*). An den üppig wachsenden Fäden waren die Aeste sehr zahlreich, kurz hinter einander gestellt, häufig alternirend. Meist stiegen sie von dem Stamme unter kleinen Winkeln steil auf und indem sie zu vielen neben einander wuchsen, bildeten sie in den kleinsten Bronchialverzweigungen und in den Lungenbläschen cylindrische oder bouquetartige Rasen, aus denen am Umfange überall die rundlichen Endglieder hervorsahen (Fig. 2. *a.*).

2. Die Fruchtfäden oder Stiele (*Stipites, Trunci, Caules, Pedunculi*) erheben sich aus dem Mycelium meist ziemlich senkrecht, zuweilen mehr liegend und im letzteren Falle gaben sie aufsteigende Aeste ab. In der grossen Mehrzahl der Fälle waren sie ungegliedert (Fig. 2. *e. f.*), indess habe ich mich sowohl in den Bronchen, als in den Lungen selbst einigemal unzweifelhaft überzeugt, dafs einzelne gegliedert waren (Fig. 3. *d.*). Im letzteren Falle hatten die einzelnen, durch doppelt oder einfach contourirte Scheidewände getrennten Glieder eine Länge von 0,04—0,06 Mm.; an der Articulationsstelle fand sich ein starker Absatz. Die längsten Stiele, welche ich in der Lunge fand, maafsen 0,15 Mm.; in den Bronchien erreichten einzelne eine Länge von 0,5—1,0 Mm. Ihre Breite war gleichfalls sehr wechselnd, so dafs die kleineren 0,006, die gröfseren 0,009—0,012 Mm. maafsen. Gegen das freie Ende hin nahm die Breite allmähig zu und schliesslich fand sich eine kolbige oder keulenförmige Anschwellung, der Fruchtknopf (Receptaculum, Placenta). Bei den jüngeren Formen war dies eine einfache, blindsackige Erweiterung der Höhlung des Stiels (Fig. 2. *f.*); bei den ganz entwickelten dagegen ein platt-rundlicher Knopf, häufig etwas weniger hoch, als breit (Fig. 3. *f. 2. e.*). Seine Höhe betrug 0,012—0,015, seine Breite bis 0,024 Mm. An einzelnen bemerkte ich, dem Anfange der Anschwellung ent-

sprechend, namentlich nach Einwirkung von Reagentien, eine quere, gewöhnlich etwaß nach ausßen convexe Linie, als wäre hier eine besondere Scheidewand. An den meisten jedoch setzte sich die Höhle des Stiels ohne Unterbrechung in die Höhle des Receptaculums fort. Stets war die Wand des Stiels und des Fruchtknotens sehr derb und deutlich doppeltcontourirt *) und gegen Reagentien zeigte gerade diese Membran von allen Theilen der Pflanze den grössten Widerstand. Ein besonderer Inhalt war fast gar nicht zu erkennen. Aeufserst selten zeigte sich hier und da ein glänzendes Tröpfchen (Fig. 2. *f.*); nach Anwendung von Jod und Schwefelsäure erkannte ich ein einziges Mal eine leicht körnige Protoplasmaschicht. Auch das Innere des Receptaculums liefs nichts Besonderes wahrnehmen. Die eigenthümliche Färbung dieses Theiles werde ich noch erwähnen. In den Lungen schienen alle Fruchtsiele vollkommen einfach zu sein; in den Bronchien sah ich dagegen deutlich verästelte Gebilde (Fig. 3. *d.*).

3. Die Sporen (*Sporidia*) und ihre Träger (*Basidia*). Die Sporen sassen auferordentlich lose und zerstreuten sich staub- oder pulverförmig mit grofser Leichtigkeit über die Nachbarschaft. Stets waren sie ganz trocken und nahmen das Wasser schwer an, so dafs an Stellen, wo gröfsere Haufen von ihnen zusammenlagen, stets Luftblasen an ihnen hängen blieben. Einzeln erschienen sie als ganz kleine, durchschnittlich bis 0,003 Mm. grofse, rundliche oder rundlich-eiförmige, vollkommen glatte, helle und homogene Körper, in denen nach Behandlung mit Alkohol ein rundliches Tröpfchen erschien (Fig. 2. *g.* 3. *g.*). Ein doppelter Contour war nirgends an ihnen wahrzunehmen; auch nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure trat keine Scheidung von Inhalt und Membran ein, nur wurde das innere Tröpfchen deutlicher, das je nach der Lagerung der Spore bald central, bald excentrich erschien. Auch bei den frei in der Flüssigkeit schwimmenden Sporidien fand sich häufig ein näherer Zusammenhang, so dafs 3—5 in einer Reihe aneinander hingen. Viel deutlicher war dies an denje-

*) In Fig. 3. ist dieser doppelte Contour nicht ausgezeichnet.

nigen, welche noch auf dem Receptaculum festsassen (Fig. 3. d.). Hier bildeten sie nämlich dichtere Köpfchen, welche aus reihen- oder kettenförmig angehäuften Sporidien zusammengesetzt waren (Fig. 2. e. 3. e.) und durchschnittlich 0,04—0,05 Mm. Durchmesser hatten. Streifte man die Sporidien ab, so blieb ein 0,03 Mm. großes Gebilde zurück, bestehend aus dem Receptaculum und den darauf sitzenden Sporenträgern, Basidien, feinen, länglich-ovalen Körperchen von scheinbar einfachem Bau (Fig. 2. f. 3 f.), welche mit großer Regelmäßigkeit das untere Fünftel oder Viertel des Receptaculums frei ließen und sich dicht gedrängt neben einander erhoben, indem jedes einzelne eine steil aufgerichtete, leicht gekrümmte Stellung einnahm. Ich zählte in einer Kreisebene bis 24 Basidien. Indefs umgaben sie, wie sich bei verschiedenen Einstellungen ergab, das Receptaculum nicht bloß in einfacher Reihe (Fig. 3. f.), sondern sie erhoben sich auf allen Seiten (Fig. 2. e. f.). Von ihrem Ende aus bildeten sich die Sporidien und allmählig ganze Ketten von Sporidien, aus denen sich der ganze Kopf zusammensetzte.

Was nun die sehr charakteristische Färbung dieser Gebilde betrifft, so erstreckte sich diese auf alle Theile, welche zur Fructification in näherer Beziehung standen. Sowohl die Sporidien, als die Basidien, das Receptaculum und das Ende des Fruchstieles selbst waren von tief braungrüner Farbe, die durch Einwirkung von Alkohol mehr bräunlich, durch Schwefelsäure dagegen schön graugrün wurde; Jod und Schwefelsäure erzeugten ein schmutziges, mehr ins Dunkelbraune ziehendes Aussehen. Einzeln sahen die Sporidien fast farblos aus, zumal bei etwas schwacher Beleuchtung; in hellem Tageslicht waren sie ganz entschieden bräunlichgrün gefärbt. Am stärksten war die Färbung aber am Receptaculum, nächst dem an den Enden der Fruchstiele und an den Sporenträgern, und genau in derselben Reihenfolge stellte sich auch die Resistenz der Gebilde gegen ätzende Reagentien, namentlich Schwefelsäure heraus. Die Fäden des Myceliums wurden am schnellsten zerstört, nächst dem die Sporidien, zuletzt das Receptaculum und seine Anhänge. Die Farbe war ganz gleichförmig vertheilt; beson-

dere farbige Körper oder Körner konnte ich auch bei den stärksten Vergrößerungen im Inneren der Theile nicht wahrnehmen.

Das ist das Wesentlichste, was ich von diesen Pilzen aussagen kann. Dafs es sich wirklich um einen *Aspergillus* handelt, ist unzweifelhaft, indess ob wir eine der bekannten Arten vor uns haben, läfst sich schwer sagen. Von den drei Formen, die Robin bei den Vögeln aufführt, paßt keine genau hierher. Der *A. glaucus* Fries, der am meisten Aehnlichkeit darbieten würde, unterscheidet sich ganz wesentlich durch seine warzigen und zugleich regelmäfsig eiförmigen Sporen (vgl. Corda, *Icon. fung.* V. p. 53. Taf. II. Fig. 24. VII. p. 94.). Der *A. candidus* Mich. ist wegen seiner rein-weißen Sporen unzulässig. Der *A. nigrescens* Rob. hat dunkelbraune oder schwarze, vollkommen sphärische Sporen mit vollkommen homogenem Inhalt; der farblose Fruchtsiel enthält nebst dem Receptaculum einen in Tropfen geordneten Inhalt u. s. w. So grofs daher auch gerade mit diesem Pilz die Aehnlichkeit des unserigen ist, so lassen sich beide doch nicht identificiren. Zunächst könnte noch der *A. dubius*, besonders aber der *A. mucoroides* in Frage kommen. Diesen beschreibt Corda *Icon.* II. p. 18. (Taf. XI. 76.) folgendermaafsen: *Stipitibus fasciculatis, rigidis, primum albis, dein luridis, nitidis, fragilibus, capitulo minuto cano-viridi, stipite continuo, fibris brevibus, floccis sporarum incompletis, sporis minutis ovatis, magnit. 0,00023 p. par.* Hr. Prof. Schenk, der die Güte hatte, die vorhandene Literatur zu vergleichen, fand keine Art des *Aspergillus*, welche eine gröfsere Aehnlichkeit darbot. Der *A. dubius* hat jedoch einfache Stiele, welche durch eine Scheidewand vom Köpfchen getrennt sind und weisse, ungleich grofse Sporenketten.

Von sonstigen Beobachtungen beim Menschen sind hier noch die beiden Fälle von *Otomycosis aspergillina* zu erwähnen, die Mayer (Müller's Archiv. 1844. S. 404.) und Pacini (*Gaz. med. ital.* Toscana 1851. I. Ser. II.) beschrieben haben. Nach den Beschreibungen und Abbildungen, die sie lieferten, war beidemale ein *Aspergillus* zugegen, und es dürfte

sogar leicht möglich sein, dafs die Art vollständig übereinstimmt. Was Küchenmeister (Zusätze S. 144.) vorbringt, stützt sich immer auf die irrige Voraussetzung, dafs Sluyter einen Mucor vor sich gehabt habe, und widerspricht allgemein anerkannten botanischen Erfahrungen. Wenn aber Küchenmeister (S. 122.) sogar den von Meissner und mir beschriebenen Nagelpilz zum Aspergillus zu zählen geneigt ist, so mufs ich leider bekennen, dafs hier nur eine ganz bedingte Aehnlichkeit besteht.

Wenden wir uns jetzt zu der pathologischen Bedeutung der Pilze, so finden wir eine grosse Constanz. Mit Ausnahme eines Falles bestand jedesmal ein mit Zerstörung (Brand, Erweichung) verbundener Krankheitsprocefs in der Lunge. In dem Greifswalder Falle (Sluyter) wird geradezu von Lungenbrand gesprochen; in dem Heidelberger bestand ulceröser Lungenkrebs; in drei der von mir beobachteten Fälle chronische, gangränescirende Pneumonie. Am geringsten war die pathologische Veränderung in dem Falle von Bronchomycosis, den ich beobachtete.

Es war diess eine 16 Jahre alte ledige Person, die am 31. October 1854 secirt wurde und bei der sich ausser mehreren grossen Schimmelfrasen in den Bronchen keine Affection der Lunge fand. Das Hauptleiden war eine enorm ausgedehnte Dysenterie, die sich noch mehr als 2 Fuss hoch über die Ileocöcalklappe in den Dünndarm erstreckte und hier ihre grösste Höhe auf den Follikeln erreichte. Der Dickdarm war in seiner ganzen Ausdehnung geschwollen, seine Wände dunkel blauröth und schwärzlich, mit diphtheritischen Schorfen besetzt. Die Gekrödrüsen waren gleichzeitig in grosser Ausdehnung geschwollen, hart, aussen geröthet, innen käsig infiltrirt. Zugleich frischer menstrualer Zustand, Nierencatarrh, Ecchymosen am Herzen und speckhäutiges Blut. Die Autopsie geschah 36 Stunden nach dem Tode und die Leiche zeigte keinesweges sehr vorgerückte Fäulnisserscheinungen. Wie schon früher bemerkt, sah ich unter dem Rasen des Schimmels keine bedeutendere Veränderung der Schleimbaut; die etwaigen feineren Veränderungen kann ich nicht angeben, da ich der Untersuchung wegen das Object möglichst lange schonte.

Den ersten Fall der Lungenverschimmelung fand ich im Jahre 1851 bei der Section eines alten Pfründners aus dem Juliusspital, der unter den Erscheinungen des Emphysems und des Lungenbrandes zu Grunde gegangen war. Von diesem Falle ist die Abbildung (Fig. 1.), auf welche ich zurückkommen werde, sowie die Pilze (Fig. 2.), die übrigens ganz und gar mit den später gefundenen übereinstimmen (Präparat Abth. XIII. No. 1746.).

Zum zweiten Male traf ich den Zustand bei einem 47jährigen Manne, der an

krebsiger Induration mit totaler Stenose des Magens gelitten hatte. Derselbe war am 30. April 1854 gestorben; seine Leiche kam 45 Stunden nach dem Tode zur Autopsie. Die Fäulniss war an dem sehr abgemagerten Körper nicht sehr vorgeschritten. (Präparat Abth. XIII. No. 106.)

Die dritte Beobachtung betrifft eine 77jährige Frau, welche längere Zeit wegen chronischen Bronchialcatarrhes in poliklinischer Behandlung gewesen war und endlich eine Pneumonie bekam, welche anfangs einen günstigen Verlauf nahm, dann aber einen so hohen Schwächezustand hervorbrachte, dass die Kranke etwa 14 Tage später marantisch starb, ohne dass besondere Erscheinungen abseits des Respi-rationsapparates in letzter Zeit vorhanden gewesen wären. Der Tod erfolgte am 12. März 1856; die Autopsie wurde am Tage darauf durch meinen Assistenten, Hrn. Grohe, vorgenommen.

In allen drei Fällen war die gefundene Lungenaffection ziemlich gleichartig. Während nämlich im Allgemeinen die Erscheinungen einer einfachen chronischen Bronchitis (eitrige Anfüllung der Bronchien ohne Pilze, leichte Ektasie der Bronchien u. s. w.), in dem ersten und letzten Falle mässiges Emphysem, in dem letzten ziemlich grosse, atelectatische und mit weisslichen, aus Anhäufung von Körnchenzellen und Körnchenkugeln bestehenden Flecken durchsetzte Stellen bestanden, zeigten sich an verschiedenen Punkten bald gröfsere, bald kleinere lobuläre Verdichtungen. Diese hatten meist ihren Sitz an den vorderen und äufseren Lungentheilen, sowohl der oberen als unteren Lappen, nahmen manchmal nur einen einzigen Lobulus ein, betrafen jedoch gewöhnlich eine ganze Gruppe von Lobulis, so dafs namentlich in dem ersten Falle eine sehr umfängliche Infiltration bestand, die sich schon von ausen durch ihre Derbheit und Schwere, sowie durch die stärkere Röthung und Prominenz kenntlich machte. Auf Durchschnitten ergab sich in keinem Falle das Bild des gewöhnlichen Lungenbrandes, obgleich jedesmal Erweichungen mit Nekrose des eingeschlossenen Gewebes, zuweilen in sehr beträchtlichem Umfange bestanden. So fand sich namentlich in dem zweiten Falle an dem Winkel zwischen dem unteren und vorderen Rande des unteren rechten Lappens unter der nekrotisirten Pleura eine Höhle, welche in einer schmutzig grauen, etwas fadenziehenden Flüssigkeit einen grossen Bröckel nekrotisirten Lungengewebes enthielt. Allein diese Nekrose und Erweichung war vollständig

geruchlos, und unzweifelhaft lag daher nicht die gewöhnliche Lungengangrän, sondern jener Prozeß vor, den man wohl als geruchlosen Brand bezeichnet hat und der aus chronischer Lobulärpneumonie hervorgeht, in ähnlicher Weise, wie die Caries der Knochen, die Furunkel der Haut u. s. w. Diefes wurde namentlich dadurch bewiesen, daß sich in jedem Falle einzelne Heerde fanden, wo die nekrotischen Massen in einer wirklich eiterartigen, weißlichen, dick rahmigen Flüssigkeit getränkt waren.

In einer Beziehung bestand freilich immer eine gewisse Aehnlichkeit mit der häufigsten Form des circumscripten Lungenbrandes. Es hatten nämlich die frischeren Heerde gewöhnlich eine große Aehnlichkeit mit hämorrhagischen Infarkten. Die Pleura erschien über ihnen zuerst trocken, trüb, mit Exsudat bedeckt und erfüllt, zugleich fast ecchymotisch geröthet. Auf dem Durchschnitte glichen die jüngsten Heerde einfachen rothen Hepatisationen, allein sehr schnell nahm die Röthung mehr zu und man traf sehr derbe, trockene, dunkelrothe Keile, die nach einiger Zeit missfarbig, schmutzig grau- und grünlich-roth wurden, während sich zugleich in ihrem Umfange eine neue, derbe, rothe Infiltration gestaltete. Später entstand um den ersten Kern eine demarkirende Eiterung, der Kern verwandelte sich in einen nekrotischen Pfropf, der sich von dem umliegenden Gewebe löste und offenbar später durch Expectoration entfernt wurde. Denn in mehreren Fällen fanden sich Höhlen von der Größe einer Erbse, eines Kirschkerns, einer Haselnufs, welche zum großen Theil Luft enthielten, mit Bronchien in offener Verbindung standen, aber durch ihre unregelmäßige, höckerige und fetzige Wand von einfachen Bronchiektasien sich unterschieden. Mehrmals sah ich solche Höhlen mitten in der lobulären Hepatisation, und daß es sich hier nicht etwa um Tuberkelhöhlen handelte, liefs sich leicht dadurch beweisen, daß in keinem der Fälle sonstwo Tuberculose gefunden wurde.

Fragt man nun nach der Bedeutung der Pilze für die Lungenaffection, so scheint es unzweifelhaft, daß die Pilze

secundär entstanden. Denn jedesmal gab es eine gewisse Zahl von lobulären Heerden, in denen sich keine Spur von Pilzen nachweisen liess, obgleich die Art der Erkrankung ganz übereinstimmte mit dem, was an den Pilzheerden zu beobachten war. Nur in dem letzten Falle traf ich etwas, das für die Bildung dieser Heerde selbst von Bedeutung hätte sein können. In der einen Höhle lag nämlich ein eiförmiger, schwarzbrauner Körper von 2—3 Millim. Länge, der bei der mikroskopischen Untersuchung aus grossen Pflanzenzellen bestand und innen eine Höhlung hatte, in der sich wieder Pilzfäden zeigten. In den anderen Fällen habe ich nichts der Art gesehen, auch in derselben Lunge an anderen Orten nichts Aehnliches entdeckt. Selbst in den zu der Höhle führenden Bronchien lag in dem letzten Falle nur ein weisslicher Schleim, der Flimmerepithel, Eiterkörperchen und grosse Körnchenzellen enthielt. In den Alveolen fand sich jedesmal in grosser Ausdehnung pneumonische Infiltration und zwar an manchen Stellen fast nur dicht gedrängte eitrige Massen, an anderen eine mehr amorphe, mit Extravasattheilen untermischte Substanz, welche im Innern der Heerde sich allmählig zu einem körnigen, milchfarbigen Brei auflöste. An manchen Orten war sowohl am Inhalte der Alveolen, als auch an ihren Wandungen eine intensiv gelbe Färbung, in den Wänden mehr diffus, im Innern der Lungenbläschen häufig an grössere, kugelige Körper gebunden, wahrscheinlich verändertes Blutroth. Darüber kann also wohl kein Zweifel sein, dass die wenigstens zum Theil entschieden hämorrhagische Pneumonie den Boden für die Pilzbildung abgab und dass das zerfallende Material in ähnlicher Weise, wie es durch Deslongchamps und Robin für die Vögel wahrscheinlich gemacht ist, als Keimstelle für die eingeathmeten Pilzsporen diene. Diese setzten sich dann besonders in den durch Expectoration der nekrotischen Massen gebildeten Höhlen fest und brachten eine schnell nachwachsende Schimmelmasse hervor.

Allein der erste Fall der Lungen-Verschimmelung zeigt sehr deutlich, dass es eigentlicher Cavernen dazu nicht bedurfte. Denn zu einer wirklichen Höhlenbildung war es hier noch nicht

gekommen. Vielmehr erstreckte sich unter der sehr verdickten und zum Theil mit Exsudat belegten Pleura fast am ganzen äußeren Umfange des oberen Lungenlappens eine pneumonische Infiltration, welche an der Oberfläche bis tief in das Parenchym eingriff (Fig. 1.) und innerhalb deren sich einzelne größere und kleinere, tiefer erkrankte Heerde (*a, a*) fanden. Der größte von diesen griff im Ganzen keilförmig in das Gewebe ein, zeigte im Inneren eine milchfarbige, erweichende und zerfallende Substanz, in deren Umfang sich eine Zone von mehr trockener, derber, weißlich-grauer oder grünlich-weißer, grobkörniger Infiltration erstreckte. Aehnliche trockene, grobe Granulationen fanden sich zerstreut auch im Umfange, namentlich nach unten, zum Theil einzeln in pneumonischem Gewebe, zum Theil gruppiert, während nach oben mehr eine einfache, trockene eiterige Masse eingesprengt lag. Es hätte hier wahrscheinlich in kurzer Zeit in dem großen Heerde eine Höhle sich gebildet, doch war dieß bis dahin noch nicht erfolgt. Trotzdem war die Pilzbildung in vollem Gange und wie es schien, zunächst ausgehend von emphysematös-erweiterten Stellen. Alle jene mehr trockenen Granulationen, welche ich erwähnte, bestanden aus dicht verfilzten Klumpen von *Aspergillus-Mycelium* (Fig. 2. *a.*), und wenn man größere Schnitte, nach Aufhellung durch Natron, betrachtete, so zeigte sich, daß die Pilzmasse von den Bronchien her continuirlich in die Höhlung der Alveolen eindrang und sie nach und nach ganz erfüllte.

Aehnliche Resultate ergab die Untersuchung auch in den beiden anderen Fällen. Im Umfange der Höhlen, deren Wände mit *Aspergillus* besetzt waren, fanden sich überall die Alveolen und die feinsten Bronchien mit der trocknen, oft schon für das bloße Auge schmutzig grünlich erscheinenden Pilzmasse erfüllt, und es kann daher nicht zweifelhaft sein, daß die Verschimmelung, nachdem sie einmal auf dem durch den organischen Zerfall vorbereiteten Boden Platz gegriffen hatte, sich in mehr selbstständiger Weise ausbreitete und zu dem bestehenden Krankheitsprozeß ein neues Moment der Verschlimmerung hinzub brachte, das auch schon für die äußere, grobe Erscheinung einen be-

stimmenden Einfluss hatte. Die Pneumonomycosis, obwohl sie sich bis jetzt immer in Verbindung mit lobulärer Pneumonie fand und wahrscheinlich aus ihr hervorging, muss daher als eine besondere Erkrankungsform unterschieden werden.

Diese Erfahrung war hier noch um so interessanter, als sie eine frühere Beobachtung von mir, die bis jetzt ganz isolirt stand, ergänzt und bestätigt, nämlich die *Pneumonomycosis sarcinica*. Da der Fall im Ganzen weniger bekannt geworden ist, als er es verdient, so theile ich den entsprechenden Theil aus meinem Sarcine-Artikel in Froriep's N. Notizen (1846. Mai. No. 825.) hier mit:

Ein 70jähriger Mann, der zuletzt in herabgekommenen Vermögensverhältnissen gelebt hatte, kam in einem Zustande des höchsten Marasmus in die Charité, um von einer lange bestehenden und sehr heftigen Diarrhöe befreit zu werden. Er hustete zuweilen, doch nur selten, und warf fast gar nichts aus. Vergeblich wurden Mittel angewandt, um den Durchfall zu sistiren; der Kranke collabirte schnell und starb in der grössten Erschöpfung, nachdem er etwas über acht Tage im Krankenhause zugebracht hatte. — Bei der am 21. d. M. angestellten Section fand sich die Leiche durchaus frei von Fäulniss. Der Körper war sehr abgemagert, der Kopf kahl, die Haut schlaff und weiss; dabei fand sich starkes Oedem der rechten Unterextremität.

Nach Hinwegnahme des Brustbeines zeigte sich am unteren vorderen Zipfel des oberen Lappens der linken Lunge eine rundliche, mehr als thalergrösse, schwärzbraune Stelle, über welcher die Pleura in Gestalt eines Uhrglases durch Gas abgehoben erschien, und welche von kaum verändertem Lungenparenchym umgeben war. Nachdem die Lunge, an deren Spitze leichte Adhäsionen getrennt wurden, herausgenommen war, konnte ich in jene abgehobene Stelle von dem Bronchus aus Luft einblasen und den Pleuraüberzug noch stärker ausdehnen. Die übrige Lunge enthielt, besonders im oberen Lappen, eine ziemlich grosse Menge obsoletter, in melanotisches Gewebe eingehüllter Tuberkelnester; die Bronchien waren ziemlich stark injicirt und mit etwas zähem, bräunlichem Schleime gefüllt; in den Pulmonalarterien fanden sich ältere, leicht entfärbte, an der unteren Seite leicht adhärenente, feste Gerinnsel, die ziemlich regelmässig bis zu den Gefässen dritter Ordnung reichten. Ganz ähnlich verhielt sich die rechte Lunge, nur dass die Adhäsionen hier fast über den ganzen Umfang der Pleura verbreitet waren und sich in der Spitze unter einer sehnigen, strahligen Narbeneziehung eine ältere Caverne von der Grösse einer Wallnuss vorfand, deren Wandungen fest, glatt und melanotisch waren, und deren Inhalt aus einer grauweissen, ziemlich consistenten, grumösen Masse bestand. Die Knorpel des Kehlkopfs und der Luftröhre waren grossentheils ossificirt; die Schleimhaut normal, mit wenig zähem Schleime bedeckt.

Was nun die zuerst erwähnte, uhrglasförmig aufgetriebene Stelle der linken Lunge betrifft, so entwich nach dem Anstechen der Blase ein stinkendes Gas, und es blieb eine Höhlung zurück, deren innere Fläche ein rothbraunes, ins Schwärzliche ziehendes, unregelmässig fetziges und zottiges Ansehen darbot, indem auch an der abgehobenen Pleura noch Schichten von zerstörtem Lungenparenchym an-sassen. Diese Fläche war bedeckt und infiltrirt von einer pulpösen, rothbraunen Masse, die den eigenthümlichen Geruch des Lungenbrandes hatte. Auf einem Querschnitte zeigte sich zunächst unter dieser Fläche eine etwa 3—4 Linien dicke Schicht von luftleerem, dunkelrothem, verdichtetem, aber glattem Parenchym, aus dem sich eine trübe, röthliche Flüssigkeit ausdrücken liess; dann folgte unmittelbar normales Lungenparenchym. Ein grösserer zu dieser Höhle führender Bronchus war nicht aufzufinden; dagegen zeigte sich der dahin führende Ast der Lungenarterie durch einen, dem beschriebenen ähnlichen Pfropf ausgefüllt, der jedoch nur bis zu der unter der brandigen Stelle gelegenen Bifurcation eines Astes dritter Ordnung reichte; die nach der Peripherie zu gelegenen Aeste waren leer oder enthielten ein dunkles, flüssiges Blut. — Die angeführte pulpöse Masse reagirte stark alkalisch. Unter dem Mikroskope zeigte sich ausser einzelnen Fetzen von dem Fasergewebe der Lungen, zahlreichen Blutkörperchen und Fettkörnchenzellen nur Sarcine, und zwar in so grosser Menge, dass die Masse fast ganz daraus zu bestehen schien. Die einzelnen Stücke waren vollkommen regelmässig und an den meisten konnte man die Theilung bis in das dritte Glied, d. h., bis zu 64 Feldern, mit der grössten Deutlichkeit verfolgen. Sie waren vollkommen farblos, während sie im Magen häufig ein bräunliches Ansehen (durch Imbibition?) haben. Das umgebende, luftleere Parenchym enthielt ausser Blutkörperchen und grösseren, in unregelmässige Haufen gruppirten Fettkörnern eine grosse Zahl von Fettkörnchenzellen und Pigmentschollen, dagegen nur selten Sarcinestücke. Weder in den Bronchien, noch in der Luftröhre konnte eine Spur von Sarcine entdeckt werden; ebenso wenig in der Caverne rechts oder in irgend einem anderen Theile beider Lungen.

Der etwas weite Magen zeigte keine Veränderung seiner Häute, leichte Suffusion am Fundus; er enthielt eine reichliche Quantität einer dünnflüssigen, gelblichen Masse, in der nicht die geringste Spur von Sarcine aufzufinden war. Im Duodenum starke Melanose der Zotten. Im Dünndarme zahlreiche, in der Vernarbung begriffene, tuberculöse Geschwüre von oft sehr bedeutendem Umfange; zwischen ihnen breite tuberculöse Infiltration der solitären Drüsen. Im Dickdarme einzelne tuberculöse Geschwüre; im Rectum und der *Flexura sigmoides*, welche stark erweitert waren, die Schleimhaut stark injicirt, mit zahlreichen, meist linsenhis sechsergrossen, leicht ovalen, flachen Erosionen besetzt. Muskatnussleber. Milz welk, mit verdickter Hülse, ihre Pulpe zerfliessend, rostfarben; die *Arteria lienalis* vollständig verkalkt. Pancreas normal, mit gleichfalls verkalkten Arterien. Nieren atrophirt, mit narbigen Einziehungen und zahlreichen Cysten — retrograder *Morbus Brightii*; die Arterien zu harten Cylindern verkalkt. Harnblase und Genitalien normal.

Die beiden Platten des Herzbeutels fest verwachsen; das Herz normal gross, die Substanz blass, brüchig, etwas fettig entartet, die venösen Klappen etwas ge-

wulstet, die Aortenklappen und der *Arcus aortae* atheromasirt. Das Blut nicht sehr reichlich, meist ziemlich compacte, dunkelrothe Klumpen bildend, auch im rechten Herzen mit nur unbedeutender Faserhaut. Die Cruralvenen der rechten Seite durch einen unten adhären ten, noch nicht ganz entfärbten, mässig festen Pfropf geschlossen; ihre Häute normal. —

Das Vorkommen der Sarcine ist also nicht auf den Magen beschränkt. Verschiedenheiten, etwa der Species nach, habe ich nicht auffinden können, denn wenn die Lungensarcine vollkommen farblose Täfelchen zeigte, so muss ich bemerken, dass ich auch die aus dem Magen genommene nicht immer entschieden gefärbt gefunden habe. Ich habe seitdem erst ein Mal wieder Lungenbrand gesehen, aber keine Sarcine gefunden, so wenig als ich mich erinnere, dieselbe in irgend einem früheren Falle bemerkt zu haben. Sie ist also nicht dem Lungenbrand überhaupt eigen. In dem angeführten Falle konnte sie an keiner anderen Stelle des Körpers entdeckt werden; sie fand sich auch nicht in den Luftwegen, nicht in der schon bestehenden Caverne; endlich konnte die brandige Höhlung, wenn ich auch von dem Bronchus aus Luft in dieselbe einzutreiben vermochte, doch nicht mit den Luftwegen constant communicirt haben, da im Leben weder Auswurf, noch Geruch des Lungenbrandes dagewesen waren, und da bei einer solchen Communication das Gas aus der Brandblase hätte entweichen müssen. Es scheint also, als müsste sich die Sarcine an Ort und Stelle entwickelt haben."

Zenker (Zeitschr. f. rat. Med. N. F. III. S. 117.) hat seitdem einen anderen Fall mitgetheilt, in dem Sarcine in grosser Menge in der Lunge war, allein er selbst hat es wahrscheinlich gemacht, dass dieselbe nebst anderen pflanzlichen und sonstigen Theilen aus den Digestionsorganen herübergel ang t war. Solche Fälle sind gar nicht selten, wenn man nachsucht. Indefs giebt es auch andere, wo die Sarcine sich in den Luftwegen selbstständig zu reproduciren scheint. Noch vor Kurzem zeigte mir Hr. Bamberger föt ide Sputa von einem wahrscheinlich an Bronchiectasie leidenden Manne, in denen ausser Fadenpilzen gröfserer Art sehr zahlreiche Sarcinen, freilich von der allerfeinsten und zartesten Beschaffenheit enthalten waren. Hr. Friedreich und ich selbst fanden in den Bronchien von Leichen diese Bestandtheile sehr gewöhnlich, meist freilich auch unter Verhältnissen, die das Herübergel angen vom Magen als das Wahrscheinlichere erscheinen liessen. Wie leicht derartige Metastasen geschehen und wie schnell sie weitere Veränderungen setzen können, liegt auf der Hand. Erst in den letzten Monaten fand ich einmal einen Spulwurm tief in dem einen

Bronchus der linken Lunge und als der Bronchialinhalt der Umgebung untersucht wurde, zeigten sich zahlreiche Ascaris-Eier darin. Auf einen Uebergang dieser Thiere und Pflanzen aus den Digestions- in die Respirationswege bei Lebzeiten kann man natürlich nur da sicher rechnen, wo, wie in dem mitgetheilten Falle, die Sarcine unter ganz besonderen Verhältnissen, in mehr selbstständiger Weise vorkommt.

Was die botanische Stellung der Sarcinen betrifft, so kann ich es mir nicht versagen, noch einen Passus aus jenem Artikel von mir, dem ersten originellen, der auf dem Continente über diesen Gegenstand erschien, zu wiederholen: „Goodsir hat sie zu den Pflanzen gestellt, und in der That sprechen der Mangel jeder Bewegung und jedes zusammengesetzten Baues zu Gunsten dieser Annahme. Wenn er sie aber mit der Gattung *Gonium* (*Volvocinae*) zusammenbringt, so ist dagegen einzuwenden, daß der Sarcine die Gallerthülle (und das Chlorophyll) fehlt, und daß ihre Spaltung insofern differirt, als sie sich auch in dem Dickendurchmesser theilt. Ich muß nämlich der Angabe von Goodsir, daß sie nur etwa $\frac{1}{8}$ so dick, als breit und lang sind, entschieden widersprechen. Gewöhnlich fand ich die Dicke = $\frac{1}{2}$ der Länge und der Breite; wenn ich nämlich einen Strom in der Flüssigkeit erzeugte und die Körper sich wälzten, so sah ich auf der schmalen Seite 32 Felder, während die breite 64 zählte, so daß der ganze Körper aus 256 bestanden haben würde. Zuweilen glaube ich aber auch vollkommen cubische Körper gesehen zu haben, was sich deshalb schwerer beobachten läßt, weil bei der Umwälzung die Felder sich verschieben und eine Art von großer Kugel bilden. Wie ich schon bemerkte, geschieht die Theilung in einer Richtung leichter, als in der anderen, so daß man z. B. Stücke von der halben Größe, an denen die eine Seite doppelt so lang, als die andere ist, herumschwimmen sieht; vielleicht geschieht eine solche Theilung auch in dem Dickendurchmesser und gestattet eine frühzeitige Ablösung der unteren Hälfte.“ Mettenius (Zeitschr. f. rat. Med. VII. S. 355.) hat zuerst die Sarcine mit *Merismopoedia punctata* Meyen identificirt, von der wiederum

bekannt ist, dafs sie mit *Gonium* verwechselt wurde. Robin hat sie dann später als *Merismopoedia ventriculi* unterschieden.

Ich mufs gestehen, dafs ich mich bis jetzt noch nicht von der Richtigkeit dieser Aufstellung überzeugen konnte und dafs ich dieselben Bedenken, welche gegen *Gonium* sprechen, auch gegen *Merismopoedia* habe. Insbesondere bleibt die Theilung übers Gevierte (nach der Fläche und Dicke) eine höchst charakteristische Eigenthümlichkeit der *Sarcine* und ich glaube daher, dafs es bis jetzt noch nicht an der Zeit ist, den von Goodsir aufgestellten Namen zu beseitigen, zumal da der Mangel an Chlorophyll zunächst doch eine wesentliche Abweichung von den eigentlichen Algen ausdrückt.

Aufser dem *Aspergillus* und der *Sarcine* kommen in den Respirationswegen noch manche andere Pilze vor. Die meisten derselben, wenn man von den Vibrionen absieht, erstrecken sich jedoch selten über die Glottis hinaus, wie dieß namentlich von dem Soorpilz gilt. Das ausnahmsweise Tieferdringen des letzteren habe ich früher einmal geschildert (Würzb. Verhandl. III. S. 365.). Im Ganzen haben daher diese Formen keine besondere Wichtigkeit.

Zum Schlusse will ich nur noch eine Notiz über die Pilze in der Nase anfügen. Begreiflicherwise sind gerade die Nasenhöhlen dem Eindringen fremdartiger Massen besonders ausgesetzt und man findet daher bei Gelegenheit alles Mögliche in dem Nasenschleim. Von größerem Interesse erscheint mir darunter eine Pilzform (Taf. IV. Fig. 4.), in der man mit Leichtigkeit eine *Puccinia* erkennt. Dieselbe fand ich (Sommer 1852) in dem sehr zähen, grünlichen Nasenschleim einer Frau, die noch jetzt an chronischem Catarrh (Stockschnupfen) und Lungenphthise leidet, in sehr großer Menge und längere Zeit hindurch. Vor Kurzem, wo ich den Schleim wieder untersuchte, fehlte die *Puccinia*, obgleich sehr viel anderer Unrath darin war. Nach einer Vergleichung, zu der Hr. Schenk mir das Material verschaffte, erscheint es sehr wahrscheinlich, dafs eine *P. graminis* vorliegt*). Wo sie her gekommen ist,

*) Rabenhorst (Deutschlands Cryptogamen-Flora 1844. I. S. 21.) gibt fol-

weiß ich nicht, da die Frau ihre Wohnung höchst selten, die Stadt fast gar nicht verläßt; an den Wänden ihres Wohnzimmers findet sich jetzt ein Flor von *Aspergillus olivaceus*, aber keine Puccinien. Indefs ist gerade dieser Pilz sehr häufig und er kommt mir insbesondere bei Harnuntersuchungen oft genug vor. In der neueren Zeit hat er ein größeres Interesse gewonnen durch die Beobachtung von Ardsten, wonach er bei Favus vorkommt: *P. favi*. Wenn man aber die Abbildungen bei Robin (Pl. XIV. Fig. 13.) und in etwas unvollständiger Copie bei Küchenmeister (Taf. V. Fig. 6.) vergleicht, so scheint es, daß der Pilz für Favus keine größere Bedeutung und nicht mehr Eigenthümlichkeit besitzt, als für den Nasenschleim und den Harn. Ich habe denselben im Nasenausfluß des Pferdes vergeblich gesucht (vgl. mein Handb. der Spec. Path. und Ther. II. S. 411.), obwohl er gerade da sehr leicht hingelangen könnte und obwohl B. Langenbeck (Frorip's N. Notizen 1841. No. 422.) einmal bei einer rotzigen Stute etwas gesehen hat, das wahrscheinlich hierher gehört. Er sagt: „Häufiger sitzen den äußersten Enden der klaren Thallusfäden große, meist kolbenförmig gestaltete Sporidien auf. Diese letzteren sind dunkelbraun gefärbt und enthalten in ihrem Inneren, welches durch dunkle Scheidewände in Loculamente getheilt ist, Zellen mit bräunlichem Zelleninhalte.“ Vorher beschreibt er freilich andere Gebilde, und es ist daher möglich, daß er neben der Puccinia noch einen anderen Pilz gesehen hat. Jedenfalls sind alle diese Formen für den Rotz als solchen gleichgültig und es ist nur das wahrscheinlich, daß bei reichlicher Anhäufung von zähem Schleim die mit der Luft eingeathmeten Pilze in dem Schleim abgesetzt werden. Daß das Contagium des Rotzes nicht an Pilze gebunden ist, überhaupt nicht an Formbestandtheile, habe ich schon früher durch ein directes Experiment dargethan (Handb. S. 411. Note).

gende Charaktere an: Puccinia: Sporen mit 1, bisweilen 2 Querwänden, gestielt oder stiellos, Farbe braun, später auch schwarz. *P. graminis*: Sporen länglich-walzenförmig, durchsichtig, mit 1—2 Querwänden, ziemlich lang gestielt.

2. Onychomycosis.

Das Auftreten von Pilzen in den Nägeln ist zuerst von Baum und Meißner (Archiv f. phys. Heilk. 1853. XII. S. 193.) beobachtet und von Letzterem beschrieben und abgebildet worden. Sie fanden den Pilz in den verdickten und klauenartig gebogenen Fingernägeln eines 80jährigen Mannes. Nicht lange nachher hatte ich Gelegenheit, in drei Fällen ähnliche Pilze an den Zehennägeln zu sehen (Würzb. Verh. 1854. V. S. 102). Ebenfalls an den Zehennägeln hat Förster (Spec. path. Anat. 1854. S. 878. Atlas Taf. XIII. Fig. 7.) einen solchen Fall beobachtet und eine Abbildung der Pilze geliefert.

Ich habe mich seitdem überzeugt, daß diese Pilzaffectio an den Zehennägeln eine der häufigeren ist, ja daß sie andere Formen der Verschimmelung am Menschen an Häufigkeit übertrifft. Die Erscheinungen dabei sind so constante, daß man bei einiger Uebung schon ohne feinere Untersuchung ziemlich sicher die Natur der Veränderung zu deuten vermag und auch die Pilze sind im Ganzen sehr gleichförmig, so daß wenigstens im äußeren Aussehen der Nägel dadurch keine Verschiedenheit bedingt wird. Schon früher war es mir gelungen, an den Pilzen eine Reihe von Eigenthümlichkeiten zu beobachten, welche namentlich die Sporen betrafen; die neu mitzutheilenden Thatsachen betreffen gleichfalls die Fructification und weichen noch mehr als die früheren von der Darstellung Meißner's ab. Leider kann ich auch noch jetzt keine volle Aufklärung geben; kaum genügt das, was ich gesehen habe, um den Gang der Entwicklung im Allgemeinen zu zeichnen. Ich finde nämlich Folgendes:

1) Ein Wurzellager, bestehend aus einem äußerst dichten und reichlichen Geflecht feinsten Fäden, welches, wo es massenhafter vorlag, ein grünlichbraunes, schmutziges Aussehen darbot und nach Anwendung von Schwefelsäure gelblich erschien. Die einzelnen Fäden sahen farblos aus. Ihre Breite beträgt in der Mehrzahl 0,0015—0,002, selten bis 0,0038 Mm. Wo sie dichter liegen, erscheint der aus ihnen gebildete Filz wie

aus einfachen, sich durchsetzenden Fasern bestehend, indem nur die Sporenhaufen und Ketten deutlicher hervortreten (Fig. 5. *a.*). Isolirt man die Fäden, so sehen die feineren fast ganz homogen und ungegliedert aus, dagegen sind sie regelmässig verästelt, meist etwas gedreht, gewunden oder wie geknickt und ihre Oberfläche leicht varicös (Fig. 5. *b.*). Die Aeste sind sehr häufig, gewöhnlich unter spitzen Winkeln angesetzt, ihrerseits wieder verästelt, mit rundlichen Enden. Je näher man dem Wurzelende kommt, um so breiter wird der Faden und es erscheinen häufig kleine glänzende Tröpfchen von 0,0010—0,0015 Millim. Durchmesser, in Abständen von 0,0030—0,0038 Millim., ziemlich dicht begrenzt von der äußeren Membran (vgl. Förster Atlas Taf. XIII. Fig. VII., wo jedoch die Größenverhältnisse der Fäden zu den Sporen nicht ganz richtig aufgefasst sind). Die Aeste beginnen mit feinen seitlichen Knospen und sitzen nicht regelmässig alternirend. Behandelt man das Object mit Alkohol oder Alkalien, so sieht man die Fäden deutlich gegliedert (vgl. Meißner Taf. I. Fig. 3. *a.*), die Glieder durchschnittlich 0,006 bis 0,010 Millim. lang, an den breiteren Fäden einen doppelten, wenngleich sehr schwachen Contour. Lässt man Jod und Schwefelsäure einwirken, so tritt bei vorsichtiger Anwendung die Gliederung deutlicher hervor, indem das Innere der Glieder sich braun färbt (Fig. 6. *a.*); bei stärkerer Anwendung der Schwefelsäure trennen sich die Glieder durch ungefärbte Zwischenräume (Fig. 6. *b.*), wenn die Säure sehr concentrirt ist, so wird Alles zerstört.

2) Die Fruchtfäden oder Stiele unterscheiden sich, soviel ich erkennen konnte, nur wenig von den Wurzelfäden. Sie sind zuweilen kaum breiter, als diese, pflegen sich jedoch dadurch auszuzeichnen, dass sie in längerer Erstreckung keine Aeste tragen und erst gegen das Ende hin an Breite zunehmen (bis 0,003—0,004 Millim.) und sich verästeln (Fig. 5. *c.*). Bei der Enge der Räume, in denen der Pilz wächst, erheben sie sich kaum merklich über das Wurzellager; gewöhnlich liegen sie platt an und erstrecken sich nur in der Richtung der vorhandenen Spalten etwas weiter vorwärts. Bei einfacher Be-

handlung mit Wasser sehen auch sie homogen und ungegliedert aus und man erkennt höchstens in den breiteren die erwähnten hellen Tröpfchen; nach Zusatz von Alkalien oder Mineralsäuren tritt jedoch eine deutlichere, oft sehr kurze Gliederung hervor. Das Endglied ist an entwickelten Exemplaren länger und gegen das Ende breiter, so daß es zuweilen keulenförmig oder durch die Abflachung und Eindrückung des Endes kelchförmig wird. Nach Anwendung von Jod und Schwefelsäure tritt auch an den breiteren Gliedern der Fruchtfäden ein doppelter Contour hervor (Fig. 6. c.). — Verhältnißmäsig sehr selten fand ich die von Meißner (Taf. I. Fig. 3. b.) als Sporangien bezeichneten Gebilde, nämlich kürzere, nicht oder nur wenig verästelte, kolbenförmige Körper, welche gegen das abgerundete Ende etwas dicker (bis 0,006 Millim.) wurden und nach Anwendung von Aetzmitteln kurze, quadratische Abtheilungen zeigten, in denen ein bis 0,003—0,0035 Millim. breiter Inhalt lag. Ein einziges Mal waren solche Fäden durch ihre gelbbraune Farbe deutlich ausgezeichnet (Würzb. Verh. V. S. 104). Ueber die Bedeutung dieser Formen bin ich nicht ganz sicher. Daß es wirkliche Sporangien waren, die unserem Pilz angehörten, muß ich nach dem Folgenden bezweifeln; ja es ist mir um so mehr zweifelhaft, ob sie demselben Pilz angehören, als ich sie niemals in continuirlichem Zusammenhange damit sah. Sollte dieß jedoch der Fall sein, so gehören sie wahrscheinlich den Fruchtfäden an, jedoch nicht dem gewöhnlichen Fruchtstande. Letzteres wird dadurch wahrscheinlicher, daß zuweilen, wie ich schon früher erwähnte, Fäden vorkommen, welche unmittelbar in eine kleine Kette ovaler Glieder übergehen; ich komme darauf noch zurück.

3) Die Sporen kommen in großer Mannigfaltigkeit vor. Schon früher (Würzb. Verh. V. S. 104.) unterschied ich ganz feine und kleine Formen von den größeren und umfangreicheren. Förster hat nur eine Art der letzteren, zugleich sehr schematisch abgebildet; Meißner hat zwei Sorten, zeichnet sie jedoch so, daß man auf eine falsche Beziehung derselben zu einander gerathen muß.

a) Die kleine Sorte (Fig. 5. *d.*) besteht aus runden, selten etwas ovalen, meist ganz homogen aussehenden Körnchen von 0,003—0,0045 Millim. Durchmesser, in denen man auch nach Behandlung mit Reagentien keine Differenzirung des Inhaltes erkennt. Nur ausnahmsweise sah ich in einzelnen einen centralen Fleck.

b) Die grössere Sorte (Fig. 5. *e.* Fig. 6. *e—h.*) zeigt gleichfalls rundliche Körner, welche jedoch von vorn herein durch einen äusserst deutlichen doppelten Contour ins Auge fallen, während ihr Inhalt ganz klar oder sehr matt körnig erscheint, selten ein feines Tröpfchen im Innern birgt. Eine deutliche Farbe konnte ich an den einzelnen nicht wahrnehmen; wo sie dichter zusammenlagen, schienen sie schwach grünlich-bräunlich, doch war dies vielleicht bloße Interferenzfarbe. Liefs ich diese runden Körner rollen, so zeigte sich, wie ich das schon in meiner früheren Arbeit geschildert habe, eine mehr flaschenförmige Gestalt, indem an einer Seite eine kleine Verlängerung und an dieser Stelle eine Art von Micropyle lag, welcher entsprechend der doppelte Contour fehlte und der Inhaltsraum eine directe Oeffnung nach aussen zu besitzen schien (Fig. 6. *g—h.*). Schon bei der Behandlung mit Alkohol trübte sich der Inhalt; Jod färbte den letzteren gelbbraun, während es die Membran ungefärbt liefs; Jod und Schwefelsäure bedingten eine leicht bläuliche Färbung der äusseren (Cellulose-) Haut (Fig. 6. *e—g.*), während der Inhalt (Protoplasma) dunkler braun wurde, zusammenschrumpfte und innerhalb der Sporenhaut eine äussere und innere Schicht hervortrat, von denen die letztere ein tieferes Blau zeigte, als die äussere Schicht (*e—f*). Zuweilen erschien um das Protoplasma noch ein hellerer Saum und im Inneren ein hellerer Fleck (*f*). Wirkte die Schwefelsäure schnell ein, so schrumpfte zunächst die ganze Spore zusammen und das braune Protoplasmakorn trat durch die Micropyle aus. So kam es zuweilen, dafs sich nach der Reaction eine Menge leerer, dann aber ganz farbloser Sporensäckchen und daneben eine große Zahl kleiner brauner freier Körnchen vorfanden. Auch bei

directer Anwendung concentrirter Schwefelsäure trat das Protoplasma zu einem blassen, anfangs granulirten, später homogenen Korn zusammen, während sich in der Sporenhaut noch eine feine Linie zeigte, als wäre dieselbe aus einer äusseren und inneren Membran zusammengesetzt. Allmählig drängte sich das Protoplasmakorn durch die Micropyle hervor, indem es sich zu einem feinen Cylinder auszog, der nach völligem Austritt sich wieder abrundete. In dem Augenblick, wo die Verschiebung geschah, zeigte sich an der Micropyle eine feine Haut und auch nach dem Austritte lag das Korn nicht frei, sondern wie in einer Hernie, indem sich eine ganz feine und blasse Haut durch die Micropyle in das Innere des Sporensackes hineinzog. Offenbar besteht hier also ausser der (äusseren) Sporenhaut noch eine zweite Membran. — Die Grösse dieser Sporen betrug durchschnittlich 0,0055—0,0062 Millim., erreichte jedoch nicht selten 0,009 Millim. Die Sporenhaut war 0,0014 Millim. dick, der Protoplasmaraum 0,004—0,006 groß. Die grössten Sporen fand ich in einem Nagel, an dem die Veränderung besonders weit fortgeschritten war, und an welchem ich, nachdem er mehrere Monate wohl verschlossen und trocken aufbewahrt war, bei genauerer Durchforschung noch grössere Bildungen antraf, welche besonders bemerkenswerth sind. Neben den gewöhnlichen Sporen kamen hier ungleich grössere, ovale Formen vor, welche 0,012—0,018 Millim. lang und 0,009—0,012 Millim. breit waren und bei welchen der Protoplasmaraum etwa 0,006 maass. In der Mehrzahl fand sich auch hier eine Micropyle, welche jedoch in eine etwas längere Röhre auslief, so dass das Basisende dem Halse einer Flasche glich; das Bestehen einer wirklichen Oeffnung in der Micropyle liess sich hier sehr bestimmt zeigen, indem nach dem Befeuchten des Objectes mit Alkohol in jedem Sporenkorn ein Luftbläschen erschien, das entweder austrat oder allmählig durch Absorption in der Flüssigkeit verschwand. Das der Micropyle entgegengesetzte Ende war gewöhnlich seitlich etwas zusammengedrückt und der Zellenraum erreichte das Ende nicht ganz, so dass hier zuweilen noch eine helle Stelle blieb, an der sich sogar manch-

mal noch eine eigenthümliche Zeichnung, wie durch einen kleinen eingelagerten Körper bedingt, unterscheiden liefs.

c) Neben diesen beiden Arten von Sporen, den kleinen, runden und einfachen, und den grofsen, doppeltcontourirten und mit Micropyle versehenen gab es noch eine dritte Art von Sporidien, nämlich kleine, ovale, mit zugespitzten Enden, mehr homogenem Bau, an denen man jedoch ein kleines centrales Körnchen häufig unterscheiden konnte. Sie maafsen 0,006—0,0063 Millim. Länge bei 0,0034—0,0045 Millim. Breite.

Das Verhältnifs der Sporen zu den Fruchstielen, der eigentliche Fruchtstand war sehr schwer zu ermitteln. Schon in meiner früheren Mittheilung erwähnte ich, dafs ich zuweilen kleine Sporen haufenweise am Ende eines Fadens, wie auf einem Receptaculum aufsitzend zu sehen glaubte und an *Aspergillus* erinnert wurde. Dieses Verhältnifs konnte ich später genauer feststellen (Fig. 5. c. 6. b.). Es zeigte sich nämlich, dafs auf dem breiteren Ende der Fruchtfäden ganz kleine Sporen, zuweilen nur 0,0015 Millim. grofs, an kurzen, feinsten, scheinbar ganz einfachen Stielen (Basidien) zu 2—7 (vielleicht mehr) aufsafs, so dafs zuweilen eine kleine Dolde zu Stande kam. Die Fruchstiele (*Stipites, Caules*) waren manchmal nur am Ende mit Früchten versehen; anderemale dagegen fanden sich auch einzelne, meist kurze Seitenäste, welche am Ende wiederum kleine gestielte Sporen trugen. Bei starker Vergröfserung zeigten die gröfseren dieser Sporen eine länglich ovale, fast spindelförmige Gestalt (Fig. 6. b.); hie und da fanden sich ähnliche Gebilde auch frei, die nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure einen braunen Inhalt erkennen liefsen (Fig. 6. d.). Diesen freien, offenbar abgebrochenen Sporen entsprachen einzelne Fruchstiele mit kahlen Basidien (Fig. 5. c.). Nur ganz ausnahmsweise sah ich auf einer Basidie statt eines Sporenkorns zwei aufeinander sitzende, indess wäre es möglich, dafs auch gröfsere Ketten vorkamen, da man in mikroskopischen Blättchen des Nagels, namentlich nach Aufklärung derselben durch Glycerin oder Alkalien ganze Reihen wahrnahm (Fig. 5. a.). Leider konnte ich gerade dieses Verhältnifs nicht ganz ermitteln, da

ich in einzelnen Nägeln, wo die großen Sporen fast vollständig fehlten, stärkere Fäden fand, an deren Ende eine einzelne längere, 4—5 Glieder zählende Kette ovaler, sporenähnlicher Körper aufsafs, ohne dafs eine besondere Endanschwellung bestand. Die Glieder dieser Ketten entsprachen am meisten der dritten Form der Sporidien, und es fragt sich, ob diels eine ganz besondere Bildung ist (*Torula*?) oder etwa die ersten Entwicklungszustände neuer Sprossenbildung (Keimfäden) darstellt.

Bei den gröfseren Sporen ist es mir nie gelungen, sie auf einem längeren Faden aufsitzend anzutreffen. Manche der freien hatten an einer Stelle einen kleinen knopfförmigen Ansatz (Fig. 6. e.), andere der gröfsten eine längere flaschenhalsartige Verlängerung. Gar nicht selten aber safsen sie auf längeren, sich gegen die Spore verdickenden Stielen, die zu 2, 3 und mehr zusammenliefen (Fig. 6. c.) und sich dadurch dem Fruchtstande der kleineren Sporen sehr näherten. Einmal fand ich auch 4 gröfsere Sporen auf Stielen aufsitzend, welche sich insgesamt dicht neben einander auf dem Bruchstücke eines stärkeren Fadens befestigten. Ein anderes Mal safs eine grofse, ovale Spore auf einem kurzen, aus 2 Gliedern bestehenden Faden, dessen unteres Glied an seinem oberen Ende einen kleinen Seitenast aussendete, auf dem wieder eine grofse, ovale Spore aufsafs. Auch diese Sporen lagen, wie ich schon in meiner ersten Mittheilung anführte, nicht selten reihenweise, indem sie mit der Stelle, an der sich die Micropyle befand, an einander hafteten (Fig. 5. a. e.), allein über die Präexistenz und die mögliche Gröfse dieser Ketten konnte ich ebenso wenig Sicherheit gewinnen.

Es wird aus dem Mitgetheilten erhellen, dafs die genaue Feststellung der Pilze im Nagel ihre großen Schwierigkeiten hat, und ich kann nicht leugnen, dafs meine früheren Bedenken, ob hier blofs eine einzige Pilzform vorkommt, durch spätere Untersuchungen eher gesteigert sind. Ich habe einzelne Nägel gefunden, in denen fast nur ein dichtes, sehr mächtiges Wurzelgeflecht vorkam, aus welchem sich einzelne breitere Fäden absetzten, deren Ende in kleine Ketten ovaler Sporen der 3ten

Art auslief. In anderen dagegen bestand fast Alles aus den kleinsten runden Sporidien mit sehr wenig Wurzelgeflecht, kaum nachweisbaren Fruchtsielen und einzelnen etwas gröfseren, mit einem centralen Kern versehenen Sporen. In anderen endlich war die grofse Art der Sporen ganz überwiegend und neben ihnen ein entwickeltes Wurzelgeflecht, sowie die Fruchtsiele mit den kleinen Dolden. Einigemal fanden sich mehrere Formen in demselben Nagel zusammen.

Es könnte nun allerdings sein, dafs die Bedingungen für die Entwicklung verschiedene waren und dafs demnach das eine Mal vollendetere, das andere unvollkommenere Bildungen zu Stande kamen. In dieser Beziehung habe ich einen Unterschied angemerkt, der möglicherweise eine gröfsere Bedeutung haben könnte, nämlich die Verschiedenheit der Lagerung. Die grofs-sporige Art fand sich hauptsächlich unter dem Nagelblatt, also näher an dem gefäfsreichen Nagelbett und der Matrix; die kleinsporige und ovalsporige Art mehr zwischen den Lamellen des Nagelblattes selbst, mehr in den vorderen, von den Ernährungsgefäfsen entfernteren Theilen. Vergleicht man die Onychomycosis daher mit den Dermato- und Trichomycosen, so findet sich ein gewisser Parallelismus, indem in allen dreien oberflächliche und tiefe Verschimmelungen zu trennen sind. Die oberflächliche Onychomycosis würde mehr der Pityriasis und dem *Herpes tonsurans*, die tiefe dagegen der Tinea und dem Mentagra analog sein. Insbesondere mufs ich erwähnen, dafs die kleinsporige, oberflächliche Onychomycosis auch in der Form der Pilze eine grofse Aehnlichkeit mit den Pilzen des *Herpes tonsurans* (*Trichomycosis tonsurans*) darbietet und dafs hier vielleicht eine nähere Verwandtschaft besteht. Mentagra-Pilze sind mir nicht zur Hand. Das Achorion der Tinea unterscheidet sich durch die ungleich gröfsere Breite und Dichtigkeit seiner Stiele und durch die Beschaffenheit seiner Sporen von allen Formen der Nagelpilze. Auch das Microsporon der Pityriasis ist wesentlich verschieden. Allerdings finden sich zuweilen im Nagel einzelne Sporen, welche, gleich dem Pityriasis-Pilz, ganz rund sind, einen centralen Fleck zeigen und

nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure eine helle, dicke Membran und ein braunes Inhaltskorn erkennen lassen, allein diese sind stets einzeln und spärlich. Die große Masse der Nagelsporen ist durch Lagerung, Größe, Gestalt und Bau total geschieden. Die Pityriasis-Sporen bilden stets größere, dichte, bläulich, grünlich, oder gelblich grau erscheinende Haufen (Inseln), in deren Umfange seltenere Fäden sich verbreiten. Die Sporen messen 0,0025—0,0045 Millim. Durchmesser, erreichen nie die Größe der stärkeren Nagelsporen und unterscheiden sich von den kleineren durch die relativ große Dicke ihrer Hülle. Die Fäden der Pityriasis sind stets relativ kurz, fast gar nicht verästelt, kaum je verflochten und bis 0,0022 Millim. breit. Sowohl Meißner, als v. Bärensprung (Annalen der Charité VI. 2. S. 126.) erklären dieselben für ungegliedert, indess sah ich nach längerer Maceration in Alkohol und nach Anwendung von Aetzmitteln allerdings einzelne, deutlich abgesetzte Glieder. Die Schilderung, welche Gudden (Archiv f. phys. Heilk. XII. S. 500.) von ihrer Fructification geliefert hat, konnte ich bis jetzt in der Natur nicht bestätigen, und die Abbildungen, die derselbe Untersucher von einem Pilz der Schaamhaare gibt (Ebendas. Taf. II. Fig. 9—11.), sind an sich so unbestimmt, daß man daraus wenig machen kann*), ge-

*) Die Abbildungen bei 10 und 11 erinnern lebhaft an Aspergillus, lassen aber die Beschaffenheit des Receptaculums nicht erkennen. Offenbar ist ein Theil der Sporen abgefallen und hat sich an den Fäden vertheilt, wie namentlich bei Fig. 9. sichtbar ist. Küchenmeister (Parasiten II. S. 45.), der diese Abbildungen als ein Beispiel von *Microsporon mentagrophytes* gibt, hat die Verwirrung noch mehr gesteigert; wenn v. Bärensprung ihm vorwirft, dass er auch den Pityriasis-Pilz falsch abgebildet habe, so bezieht sich diess wohl nur auf einen freilich sehr unangenehmen Druckfehler (S. 48.), wo derselbe Pilz nochmals bei Pityriasis citirt wird. Ich habe auf Weichselzopf ganz ähnliche Formen gesehen, wie sie Gudden abbildet, und als Aspergillus erkannt. Dagegen muss ich es ablehnen, wenn Küchenmeister (S. 125.) den Nagelpilz „nach Virchow's Vorgange interimistisch zu den Aspergillen stellt“. Ich habe in meiner früheren Mittheilung (Würzb. Verh. V. S. 104.) nichts weiter gesagt, als Folgendes: „Zuweilen schien es, als säßen grosse Mengen feiner Sporen haufenweis am Ende eines Fadens, wie auf einem Receptaculum, und ich glaubte zuweilen wirklich Aspergillus-Formen zu sehen. Allein niemals waren diese Bilder ganz überzeugend.“

nügen aber doch, um zu zeigen, daß er Nichts mit dem Nagelpilz gemein hatte.

Bei den Zweifeln, die ich in Beziehung auf die Zusammengehörigkeit aller in den Nägeln gefundenen Pilze bestehen lassen muß, ist es natürlich ganz unmöglich, die botanische Stellung derselben zu bestimmen. Die deutlicher entwickelten Formen, welche ich in Fig. 5. u. 6. abgebildet habe, stehen offenbar den Gattungen *Penicillium* und *Botrytis* oder *Peronospora* am nächsten. In beiden Gattungen erheben sich aus dem Mycelium einfache oder ästige, durch Querwände getheilte Fruchstiele, die sich bei *Penicillium* an den sich erweiternden Enden in einen Büschel von Aesten spalten, welche Sporenketten tragen, während bei *Botrytis* und *Peronospora* einfache Sporen den Aesten aufsitzen, die entweder kopfförmig gehäuft oder mehr vereinzelt sind. Wäre es sicher, daß die Sporen unseres Pilzes keine Ketten bilden, so müßte man sich mehr für *Botrytis* oder *Peronospora* entscheiden, für welche auch die feinen Stiele der Sporidien sprechen würden. Auch scheinen die Sporen von *Botrytis* und *Peronospora* eine Micropyle zu besitzen. Sollte dagegen, wie einzelne Beobachtungen zu zeigen schienen, eine kettenartige Anreihung der Sporen bestehen, so müßte man sich mehr für *Penicillium* entscheiden, und es ließe sich dann vielleicht auch die kleinere, ovale Sporenart, welche auf besonderen Fäden des Wurzelgeflechtes saßen, unterbringen, da bei *Penicillium* eine zweite Art der Sporenbildung auf wurzelständigen Fäden (Conidien) bekannt ist. In dem Atlas der vegetabilischen Parasiten von Robin Pl. VII. Fig. 9. findet sich nach Guérin-Meneville eine Abbildung der *Botrytis Bussiana* des Seidenwurmes, welche mit unserer Fig. 5. c. die größte Uebereinstimmung darbietet, indess zeigt sich auch hier eine ähnliche Schwierigkeit, indem derselbe Beobachter bei dem Seidenwurm einen zweiten Pilz fand (Fig. 12.), der die Sporenketten des *Penicillium* zeigt, sonst aber die größte Ähnlichkeit mit der *Botrytis* darbietet (vgl. Robin p. 562. 570.). Immerhin halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß die großen Sporen der Nägel mit den feinen Dolden zusammengehören,

ob als Entwicklungsstufen oder in dem Verhältniß von ruhenden und Schwärmsporen, muß ich unentschieden lassen.

Was nun endlich die Beschaffenheit der Nägel selbst betrifft, so erhellte schon aus den früheren Beschreibungen und der Abbildung von Meißner, daß man daran hauptsächlich zwei Veränderungen erkennt, nämlich die Verdickung und die eigenthümlich gelbweiße, aus der Tiefe durchscheinende Färbung. In der Mehrzahl der Fälle haben diese Nägel eine mehr oder weniger ausgesprochen gryphotische Beschaffenheit und die Verdickung betrifft bald die ganze Ausdehnung derselben, bald nur den vorderen Theil oder die Seitengegenden. Genauer betrachtet, zeigen die Nägel hauptsächlich eine vermehrte Bildung trockener Blätter von dem Nagelbette her, durch welche das an sich unveränderte Nagelblatt in die Höhe geschoben oder wenigstens gelockert wird; zuweilen blättern jedoch auch die Lamellen des Nagelblattes selbst auseinander. Das Detail dieser Vorgänge habe ich in meinem Vortrage über Onychogryphosis (Würzb. Verh. V. S. 88.) genauer auseinandergesetzt, und ich bemerke hier nur, daß ich sowohl vom physiologischen als pathologischen Standpunkte zu dem gleichen Resultate über das Nagelwachsthum kam, wie Reichert, daß nämlich das eigentliche Nagelblatt nur von hinten her, von der Matrix wächst, während das Nagelbett blätterige, lose Epidermisschuppen hervorbringt, welche dem Nagelblatte nur lose anhängen und seine Verschiebung auf dem Nagelbette begünstigen. Aus diesem Verhältnisse erklärt es sich leicht, daß die Onychomycosis hauptsächlich zwischen den Blättern des Nagelbettes oder zwischen ihnen und dem eigentlichen Nagelkörper stattfindet und daß sie nur dann in den letzteren selbst eindringt, wenn sie schon längere Zeit unter ihm bestanden hat oder wenn eine Aufblätterung der Lamellen des Nagelkörpers stattfindet. Die Zustände der Gryphose und der Aufblätterung des Nagels bilden daher die eigentliche Prädisposition für die Mykose, und es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß ein gesunder Nagel der Verschimmelung nicht zugänglich ist. Die Pilze wachsen offenbar nach und nach von außen in

die Spalten der Nagelsubstanz hinein, wie man deutlich daran sieht, daß der gelbe Fleck sich von einer bestimmten Partie des vorderen oder seitlichen Umfanges aus bald mehr bald weniger weit nach rückwärts erstreckt. An den Rändern und Flächen der Spalten findet sich schon vor dem Auftreten der Pilze eine Masse von zerfallender Nagelsubstanz, welche sich mikroskopisch durch ihr trübes, gelbliches, körniges Aussehen, den Mangel erhaltener Nagelzellen und die Einsprengung von Fettkörnchen und Tröpfchen auszeichnet. Dies ist offenbar der Boden, auf dem der Pilz wächst und aus dem er seine Nahrung bezieht; innerhalb dieser Lager macht er größere Nester (Rasen) und erst spät schiebt er sich von da aus zwischen die Lamellen der normalen Substanz, die unter seinem Andringen mehr und mehr zerklüftet und zerblättert. So ist also die Mykose Anfangs eine secundäre, ein Accidens, wird aber später zu einer selbstständigen, zunehmenden Krankheitsursache.

Hat der Pilz einmal seine Rasen gebildet, so erkennt man die Stellen deutlich als eigenthümlich gelb durchscheinende Flecken, die gewöhnlich seitlich und innen durch relativ gerade Linien begrenzt sind und der Längsrichtung des Nagels entsprechen. Dieses gelbe Aussehen ist bedingt theils durch die körnige Erweichung der Nagelsubstanz selbst, theils durch die Aufblätterung der Nagellamellen und das Zwischentreten von Luft und allerlei anderen fremdartigen Partikeln, theils endlich durch die Anwesenheit der Pilze selbst. Es kann daher sehr leicht sein, daß auch ohne Pilze eine gelbliche Färbung der Nägel zu Stande kommt. Diese findet sich z. B. bei manchen Formen der einfachen Gryphose, namentlich da, wo das Nagelbett bei Hautkrankheiten mitleidet. So sah ich sie sehr ausgesprochen bei Pemphigus, wo keine Spur von Pilzen zu finden war. Andererseits kann durch das Eindringen gelblicher Körper, z. B. Lycopodium-Pollen, ein ähnliches Aussehen bedingt werden. Das Sonderbarste, was ich in dieser Art fand, war eine Colonie von *Acaris*, welche sich mitten zwischen den auseinander-gewichenen Lamellen eines sehr verdickten und gewulsteten

Nagels neben zahlreichen feinsten Sporen und wenigen Pilzfäden vorfand. Auf den ersten Blick glaubte ich einen Fall von *Scabies crustosa (norwegica)* der Nägel vor mir zu sehen, allein sehr bald ergab es sich, dafs ich nicht die Krätzmilbe vor mir hatte, sondern einen anderen *Acarus*, analog dem von v. Hefsling (Münch. Illustr. med. Zeit. 1852. Hft. 5. Taf. XI.) aus Weichselzopf abgebildeten, von dem ich schon früher (Spec. Path. und Ther. II. S. 339.) angegeben habe, dafs er mir identisch zu sein schiene mit einer sehr häufig an Blumentöpfen zwischen Pilzfäden von mir beobachteten Milbe. In dem Nagel fanden sich diese Thiere sehr zahlreich neben Eiern und äufserst zahlreichen Kothbällen, welche stellenweis förmliche Düngerhaufen bildeten. Diese 0,024—0,042 Millim. grossen, rundlichen, leicht höckerigen Ballen hatten ein leicht glänzendes, grünlichgelbes oder grünlichbraunes Aussehen und mußten nicht wenig zu der gelben Färbung des Nagels beitragen.

Die blofs durch Pilze bedingte Verfärbung der Nägel charakterisirt sich vor diesen anderen durch das gleichmäfsige, rein weifslichgelbe, ebene Aussehen der Stellen. Trennt man den Nagel auseinander, so sieht man eine matt, wie todt erscheinende, trockene, oft pulverige Substanz von mehr graugelbweifsler Farbe, welche den Blättern des Nagels innig anhaftet und von denselben nicht trennbar ist, weil die Pilzfäden in die Substanz der Blätter selbst eingreifen. Noch die feinsten Schüppchen, welche man abblättert, zeigen das opake, gelbliche Aussehen, das offenbar zum Theil durch die geringe Färbung der Pilze selbst, zum gröfseren Theil dagegen durch die Interferenz des Lichtes in den dichten Anhäufungen des Myceliums und der Sporenlager bedingt ist. Selten ist es, dafs sich, wie bei *Tinea*, zwischen den Epidermisblättern des Nagels mehr geschlossene, flache Säcke bilden, die innen ganz und gar aus Pilzmasse bestehen und nur am Umfange aus Epidermiszellen und Pilzfäden gemischt sind. In diesem Falle ist das Innere der Säckchen ebenso trocken, bröckelig, opak, wie das Innere der *Tinea*-Borken, und die Diagnose ist auch ohne mikroskopische Untersuchung ebenso sicher, wie bei der *Tinea*.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 — 2. *Pneumomycosis aspergillina*.

Fig. 1. Ein Stück der Lunge mit chronischer gangränescirender Pneumonie und Pilzbildung. Bei *aa* erweichende Gangränheerde, in deren Umfange sich eine Reihe kleiner, trockener Knötchen befinden, welche ganz aus Pilzmasse bestehen. (S. 569. 573.)

Fig. 2. Der Lungenpilz, *Aspergillus (mucoroides?)*. *a*. Das Mycelium. *b*. Größere, gegliederte, verästelte und mit glänzenden Tröpfchen versehene Pilzfäden. *c*. Feiner Faden aus dem Wurzelgeflecht. *d*. Grober, Sprossentreibender, verästelter Faden aus dem Wurzelgeflecht. *e*. Sporenköpfchen auf dem Fruchtknoten und einfachem Fruchtsiel. *f*. Einfacher Fruchtsiel mit Fruchtknoten und kahlen Basidien. *g*. Sporidien.

Fig. 3. Derselbe Pilz von *Bronchomycosis*. (S. 569.)

a. Feine verästelte Fäden des Wurzelgeflechtes, *b* mit kleinen Fettkörnchen, *c* gegliedert, mit varicöser Oberfläche und feinem Protoplasma in den Endgliedern. *d*. Fruchtsiel mit aufsteigenden Aesten, einzelne noch vor der Fruchtbildung, andere mit kahlen Basidien, noch andere mit vollständigen Sporenköpfchen. *e*. Einzelnes Sporenköpfchen. *f*. Köpfchen mit abgestreiftten Sporen. *g*. Sporidien.

Fig. 4. *Puccinia graminis* aus Nasenschleim bei chronischem Catarrh. (S. 578.)Fig. 5 — 6. *Onychomycosis*. (S. 580.)

Fig. 5. *a*. Mycelium mit kleinen und grossen Sporen. *b*. Feiner verästelter Faden aus dem Mycelium. *c*. Fruchtsiele mit Gliedern, glänzenden Tröpfchen, Aesten, Endanschwellung (Receptaculum), Basidien und feinsten Sporen. *d*. Kleine, zum Theil kettenförmig an einander gereihete Sporidien. *e*. Größere Sporen mit doppeltcontourirter Sporenhaut und Micropyle, zum Theil zusammenhängend.

Fig. 6. Dieselben Objecte, mit Jod und Schwefelsäure behandelt. *a*. Gegliedertter Faden aus dem Mycelium. *b*. Gegliederte Fruchtsiele. *c*. Fruchtbildung, rechts eine kleine Dolde grosser, gestielter Sporen. *d*. Ovale Sporen von den wurzelständigen Fäden. *e—g*. Grosse Sporen mit Micropyle, äusserer und innerer Sporenhaut. *h*. Einfache Spore der grossen Art ohne Jod-Behandlung.

