© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I.

Original-Abhandlungen.

Die Parasiten der Infectionskrankheiten.

Von

Ernst Hallier.

(Fortsetzung aus Nr. 1 Bd. II dieser Zeitschrift.)

Hierzu Tafel III.

Nachträgliches über das Lyssophyton suspectum der Hundswuth.

Hierzu Tafel III. Figg. 1—7.

Zunächst sei noch Einiges bemerkt über den Habitus des Lyssophyton suspectum, wie dasselbe auf lebenden Pflanzengeweben, so z. B. auf den weissen pelzigen Schichten des Pericaps der Citrone zur Entwickelung kommt. Die Anaërosporen-Rasen sind in der Regel nur etwa nadelknopfgross (Fig. 1 a Taf. III), seltener erstrecken sie sich über Strecken von mehren Millimetern bis zu einem Centimeter im Durchmesser. Unter schwacher mikroskopischer Vergrösserung erscheinen diese Rasen so, wie es die Figur 1, b. Taf. III zeigt. Man erblickt Massen punktförmiger Zellen, welche überall, wo sie mit der Luft in Berührung kommen, braunes Mycelium (m Fig. 1 Taf. III) in Form längerer, zuletzt Aërosporen tragender Fäden hervorbringen. Gar nicht selten findet man bei beginnender Verwesung des Substrates Fäden, welche Aërosporen und Aëroconidienpinsel gleichzeitig tragen.

Wie aus obiger Darstellung ersichtlich, ist der continuirliche Zusammenhang der aufgezählten Formen ganz vollständig direkt beobachtet. Die Kulturen sind mehrmals wiederholt, ohne dass sich eine Abweichung von dem obigen Entwickelungsgange herausgestellt hätte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nun war noch eine Frage zu beantworten: Verhalten sich die Hefebildungen ähnlich wie bei anderen von uns untersuchten Pilzformen, oder zeigt sich darin wesentlich Verschiedenes?

Es ist im ersten Heft des zweiten Bandes dieser Zeitschrift ausführlich geschildert worden, wie in einer gährungsfähigen Flüssigkeit (z. B. Zucker und phosphorsaures Ammoniak) der Micrococcus allmählig zu grösseren kugeligen Zellen anschwillt, welche sich dann durch Sprossung, also nach Art des Cryptococcus, zu vermehren beginnen, bis sie zuletzt auf dem eintrocknenden Substrat zu sprossen aufhören, anschwellen und keimen. In den oben geschilderten Beispielen (Bd. II. Heft 1 S. 1 ff.) ist das Keimungsprodukt die Aëroconidien-Morphe des Lyssophyton.

Es fragt sich nun, ob die Cryptococcus-ähnlichen Zellen auch wirklich die entsprechende Gährung erzeugen, denn das lässt sich in der kleinen Hilgendorff'schen Zelle nicht wohl nachweisen.

Um darüber in's Klare zu kommen, machte ich mehre Aussaaten in eine Lösung gährungsfähigen Zuckers, welchem eine geringe Menge phosphorsauren Ammoniaks zugesetzt wurde. Diese Aussaaten wurden in zweierlei verschiedenen Gefässen vorgenommen. Die Gefässe erster Art nenne ich Gährungsflaschen. Sie dienen lediglich dazu, die Frage, ob überhaupt Gährung mit Alkoholbildung stattfindet, zu erörtern. In Fig. 3 der 3. Tafel habe ich diesen kleinen Apparat abgebildet. Er besteht aus einem Fläschchen (fl) mit engem Hals, welcher durch einen doppelt durchbohrten Kautchoukstöpsel (st) geschlossen wird. Die Durchbohrungen tragen zwei kleine luftdicht eingefügte Glasrohre (r. r). Diese stehen mit den beiden herabgebogenen Kautchoukrohren (k. k) in Verbindung, in welche die gläsernen Ansatzrohre (g. g) luftdicht passen. Diese steigen in Folge der starken Biegungen der Kautchoukrohre (k. k) steil abwärts, so dass sie sich in der Figur kreuzen. Man sieht also, der ganze Apparat beruht auf dem von H. Hoffmann in ähnlicher Weise zuerst in Anwendung gebrachten Prinzip, welches Pasteur gleichzeitig aber in anderer Form zur Geltung brachte. Dieser Apparat ist also, so lange er zur Untersuchung der Gährungsprodukte ungeöffnet bleibt, geeignet zur Beobachtung der Gährungsvorgänge (so namentlich Aufsteigen von Luftblasen), aber auch der Bewegung und Veränderung der Hefe.

Der Apparat bleibt geschlossen, um ein reines Resultat zu erhalten. Ich bedurfte daher noch anderer Apparate zur stünd-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lichen Untersuchung der Hefe und ihrer etwaigen Veränderungen. Für diesen Zweck habe ich, weil die morphologische Umwandlung des Micrococcus in die Cryptococcus-ähnlichen Zellen mit Hülfe der Hilgendorf'schen Kammer sowie meines auf Tafel I Heft 1 Bd. II abgebildeten Kulturapparates bereits auf's Genaueste und lückenlos nachgewiesen war, mich eines Apparates einfachster Form bedient. Man sieht denselben in Figur 4 Taf. III abgebildet. Er besteht lediglich aus zwei Theilen: einem hohen cylindrischen Glase (c) und einem Zinkdeckel (d), welcher die Oeffnung des Cylinders bedeckt, jedoch ohne luftdichten Verschluss. Dieser Cylinder ist selbstverständlich gut desinficirt, der Deckel mit concentrirter Salzsäure gereinigt. Die Nährflüssigkeit, ebenso zusammengesetzt wie bei den Versuchen mit dem Gährungsfläschchen (Fig. 3), ist unmittelbar vor dem Gebrauch frisch bereitet und wird kochend in den Cylinder gegossen, welcher aus gut gekühltem Glase bestehen muss. Der Deckel wird benetzt auf den Glasrand gelegt. Sobald die Flüssigkeit genügend abgekühlt ist, wird ein Tropfen (nicht mehr!) des zu prüfenden Blutes zugesetzt. Ebenso erfolgt die Aussaat in den Gährungsfläschchen.

Das Resultat der mehrfach wiederholten und modificirten Versuche war stets das nämliche und zwar folgendes:

Der ausgesäete Blutstropfen senkte sich langsam auf den Boden des Apparates. Hier zeigte derselbe in den ersten Tagen langsame Vergrösserung. Das Blut gerann. In dem Grade, wie das Gerinnen des Blutes stattfand, vermehrte sich der in dem Tropfen enthaltene Micrococcus durch Zweitheilung. Ganz derselbe Vorgang findet beim Gerinnen der Milch statt. Sobald der Micrococcus, welcher sich stets in geringer Menge in der frischen Milch befindet, sich stark zu vermehren beginnt, gerinnt die Milch. Ebendaher erklärt sich auch ein grosser Theil der Einwirkung erhöhter Temperatur auf das Gerinnen der Milch wie auf die meisten Gährungsvorgänge. Die erhöhte Temperatur beschleunigt die Vermehrung der Hefe und dadurch diejenige des Gerinnens und der Gährungen.

Bei gewöhnlicher Zimmertemperatur geht die Veränderung in den beiden Gährapparaten langsam von statten. Man sieht bei Untersuchung des Blutstropfens nichts Anderes als Vermehrung des Micrococcus und Streckung der Glieder zu Bacterien-förmigen Stäbchen und Ketten.

Erst gegen Ende der ersten Woche wurde ausser der blossen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vermehrung des Micrococcus und dadurch bedingte Vergrösserung der trüben Wolke am Boden des Gefässes eine neue Veränderung sichtbar. Bevor wir diese Veränderung näher in's Auge fassen, sei noch eine Bemerkung gestattet über die Bedeutung der Worte Gährung und Hefe. Ein solches Gebilde, wie das in unserem Fall am Boden des Kulturgefässes, also tief in die Nährflüssigkeit eingesenkt, vegetirende Micrococcus-Wölkchen, kann sich nur auf Kosten der Nährflüssigkeit vermehren. Wir haben es aber hier mit chlorophyllfreien, also nicht assimilirenden Gebilden zu thun, es muss also nothwendig durch ihren Vegetationsprocess die Flüssigkeit zersetzt werden. Solche Zersetzungen nennt man aber Gährungen und aus diesem Grunde kann es nicht zweifelhaft sein, dass wir den Gährungserreger als Hefe zu bezeichnen haben, welche Gestalt er auch besitzen möge. Es ist also auch der im ersten Heft dieser Zeitschrift (S. 1 ff. des zweiten Bandes) geschilderte Cryptococcus, welcher bewiesenermassen aus dem Micrococcus des Lyssophyton suspectum hervorgeht, jedenfalls Hefe, mag er nun geistige Gährung oder irgend eine andere Zersetzung hervorrufen. Bis zum sechsten oder siebenten Tage ist der Micrococcus der obigen Kulturen reine Unterhefe. Man findet auf der Oberfläche der Flüssigkeit höchstens vereinzelte Cocci. Nun aber hebt sich die Micrococcus-Wolke langsam empor. Dabei tritt eine zweifache Veränderung ein. Bis zu diesem Moment sah man keine anderen morphologischen Vorgänge als die Verlängerung der punktförmigen Cocci zu Stäbchen (Bacterien) und Ketten solcher Stäbchen, wie es in Fig. 2 Taf. III dargestellt ist. Diese „Bacterien" sind in dem geronnenen und durch die Substanz der Cocci selbst schleimig zusammengeballten Tropfen ganz regungslos; sobald man sie aber in ein Wassertröpfchen oder überhaupt in ein dünnflüssiges Medium bringt, gerathen sie in pfeilschnelle Bewegung. Die Bewegung ist in den Gallertstöcken lediglich gehemmt durch die gelatinöse Beschaffenheit dieser „Bacterien." Sie kleben zusammen und hemmen dadurch gegenseitig ihre Bewegung.

Sobald der Bodensatz, d. h. die erwähnten Gallertstöcke, deren Entstehung man ebenso gut in der Hilgendorf'schen Zelle beobachten kann bei richtiger Wahl des Substrats, — sobald diese sich zu heben beginnen, geht mit den „Bacterien" eine wesentliche Veränderung vor.

Die Stäbchen nehmen zunächst andere Form an. Das Centrum (a Fig. 6 Taf. III) schwillt an und wird dichter, stärker

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lichtbrechend. Die schleimigen äusseren Schichten ziehen sich offenbar mehr nach der Mitte, denn die beiden Enden des Stäbchens werden dünner, zuletzt haarfein, verkürzen sich und verschwinden ganz. Nun ist das Stäbchen zu einem eiförmigen oder kugeligen Plasmaklümpchen zusammengezogen (b Fig. 6 Taf. III). Ob die Stäbchen isolirt liegen oder in Ketten zusammenhangen, hat auf die Weiterentwickelung gar keinen Einfluss.

Das erwähnte Plasmaklümpchen (Coccus) umgiebt sich mit einer Membran und schwillt eine Zeitlang noch stärker an (Fig. 5 Taf. III). Erst etwa am 9. bis 10. Tage nach der Aussaat bemerkt man eine neue Veränderung. Die ausgewachsenen Cocci nämlich beginnen, sich durch Sprossung zu vermehren, wie es Fig. 5 bereits an einigen Individuen zeigt.

Die erwähnte Veränderung in der Form der Cocci ist nun keineswegs von Anfang an gleichmässig durch die ganze Hefewolke zu beobachten. Man unterscheidet sehr bald einen inneren Kern (k Fig. 4 Taf. III) der Wolke, in welchem die Bildung der „Bacterien" noch ganz normal verläuft. Im Umfang der Wolke aber, also überall da, wo dieselbe mit der dünnflüssigen Lösung in Berührung kommt (m Fig. 4 Taf. III), beginnt die oben geschilderte Veränderung. Man kann also eine Mantelschicht (m) von einer Kernschicht (k) der Hefewolke unterscheiden, sobald diese Veränderung eingeleitet ist. Man bemerkt nun zugleich in der Mantelschicht kleine Gasblasen, bald darauf treten sie zahlreicher und grösser auf, die Flüssigkeit fängt an zu perlen; sie gährt unter Entwickelung von Kohlensäure. Dabei hebt sich die Wolke unter dem Einfluss der anhaftenden Gasblasen empor.

Natürlich geschieht dieses Emporheben ungleich; einzelne Theile der Wolke, schwerer als andere, bleiben noch als Unterhefe zurück; so entstehen sehr wunderliche Figuren, baumartig, oft polypenähnlich (vgl. Fig. 4 Taf, III) oder wolkig. Zuletzt aber sammelt sich unter den obigen Verhältnissen die ganze Hefewolke als eine zusammenhangende Schicht an der Oberfläche der Flüssigkeit. Diese Vorgänge sind bei beiden Arten von Apparaten vollkommen gleich. Während der Bildung der Unterhefe, sowie während ihres Emporsteigens entwickelt die Flüssigkeit einen unangenehmen eigenthümlich säuerlichen Geruch.

Die Gährung, welche hier im Innern der stickstoffreichen Hefewolke stattfindet, ist eine ganz eigenthümliche, von Fäulniss wesentlich verschiedene. Ich fügte einer Portion Hühnereiweiss, wel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

cher sehr wenig Zuckerlösung zugesetzt war, einen Tropfen des Blutes vom tollen Hunde zu und diese Flüssigkeit gährte wochenlang unter Entwickelung desselben säuerlichen Geruches und derselben „Bacterien" fort, ohne Schwefelwasserstoff, Ammoniak oder Kohlensäuregas auszuhauchen. Noch nach mehren Wochen hatte das Eiweiss den säuerlichen Geruch ohne eine Spur des eigenthümlichen Geruchs fauler Eier.

Die Gährung in der Zuckerlösung ist davon ganz verschieden. Hier findet, anfänglich langsam, aber immer mehr um sich greifend, Alkoholgährung statt unter dem Einfluss des auf S. 1 ff. des ersten Heftes geschilderten Kryptococcus, dessen erste Entstehung wir oben kennen gelernt haben. Ich will nun gleich hinzufügen, dass in einer leicht sauer gährenden Substanz, s. z. B. in Milch oder Stärkekleister, ebenso leicht der Arthrococcus gezogen werden kann, wenn man den Micrococcus unter allen dabei nothwendigen Cautelen aussäet. In Figur 7 ist dieser Vorgang vor Augen geführt. Man sieht, dass die ausgewachsenen Arthrococcus-Zellen kurz und lanzettlich gestaltet sind.

Ein anderer Vorgang, den man ebenfalls zu den Gährungen zu rechnen haben wird, ist so merkwürdig, dass ich ihn nicht übergehen kann.

Säet man nämlich den Micrococcus des Lyssophyton, so wie er sich im Blute findet, auf eine gekochte und geschälte Kartoffel, so vermehrt der Micrococcus sich, von dem Punkt, wo die Aussaat gemacht wurde, ausgehend, durch die ganze Kartoffel hindurch. Der neugebildete Micrococcus tritt dabei in Anfangs kleinen, aber rasch sich vergrössernden goldgelben Colonien auf. Diese Colonieen wachsen einander entgegen und bilden zuletzt Körper, welche die Form von Eierstöcken der Fische haben, ähnlich wie gewisse Modificationen des Chalcedons, nierenförmig-traubig. Die ganze Kartoffel bedeckt sich zuletzt mit solchen Colonieen. Dieselben bestehen lediglich aus Micrococcus in kugeliger Form. Hie und da sind Kartoffelzellen den Colonieen eingebettet. Der Micrococcus ist lange vorher schon in sämmtliche Intercellularräume und in sämmtliche Zellen der Kartoffel eingewandert. Dabei tritt die oben angedeutete höchst merkwürdige chemische Zersetzung ein. Alle Zellen nämlich, in welche der Micrococcus eingewandert ist, verlieren nach und nach ihr Amylum und scheiden Fetttröpfchen aus. Diese fliessen zu grösseren Fetttropfen zusammen, so dass allmählig die Zellen sich mit Fettmassen umgeben. Da in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

demselben Grade das Amylum verschwindet, in welchem das Fett zur Ausbildung kommt, so muss das Fett aus dem Amylum unter dem Einfluss des Micrococcus entstanden sein, eine Thatsache, welche unmittelbar die Frage aufdrängt, ob nicht auch im menschlichen Körper ähnliche Umwandlungen durch die Einwirkung des Micrococcus vor sich gehen.

Der Parasit des Rotzes.

(Malleomyces equestris.)

Hierzu Taf. III Figg. 8—28. Taf. IV Fig. 1.

Den Parasiten der Rotzkrankheit habe ich zuerst im Jahre 1868 untersucht und habe über die Resultate dieser Untersuchung in der botanischen Zeitschrift Flora (Flora. Regensburg 1868 Nr. 19 S. 289—301) kurzen Bericht abgestattet. Dass diese Arbeit nur in einer botanischen Zeitschrift zum Abdruck gekommen war, mag der Grund sein, weshalb dieselbe fast gar nicht bekannt geworden ist.

Die genannte Untersuchung ist nach jener Veröffentlichung wiederholt und bedeutend erweitert worden, so dass in ganz wesentlichen Punkten vollständig neuer Aufschluss gegeben werden kann. Alle früher angegebenen Thatsachen wurden nach mehrmaliger Wiederholung der ganzen Untersuchung vollkommen bestätigt.

Heben wir zunächst die Resultate meiner früherea Veröffentlichung noch einmal hervor.

Das Material zur Untersuchung des Parasiten der Rotzkrankheit verdanke ich der Güte des Herrn Medicinalassessor Dr. Zürn. Es bestand in Blut, Inhalt der Lymphdrüse des Kehlganges und der Stirnhöhlenschleimhaut von zwei stark rotzkranken Pferden.

„An allen drei Körperstellen fand sich in grossen Mengen „Micrococcus von etwa 0,0002 Mm. im Durchmesser. Derselbe war „unbeweglich und fast farblos. In der Kehlgangdrüse war der„selbe am massenhaftesten angehäuft. Hier kamen auch Myco„thrix-Ketten vor, welche eine schlangenartige, vibrionenähn„liche Bewegung zeigten.

„Der Micrococcus spielt gegenüber den Eiterzellen und Blut„körperchen genau dieselbe Rolle wie bei der Syphilis. Die Blut„körper zeigen (Fig. 20 a, b) seltsame Auswüchse, oft sehr lang

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„und fadenförmig. Zürn, der das Blut einige Stunden früher un-
„tersuchte, fand diese Blutkörper, sowohl die weissen als die ro-
„then, contraktil. Die Fäden verlängerten und verkürzten sich
„wie bei Amöben. In den rothen Blutkörpern befindet sich meist
„eine Micrococcuszelle (b Fig. 20), in den weissen dagegen birgt
„jede mehre solcher Pilzzellen (a Fig. 20) und hier sieht man sehr
„deutlich, dass jede in einer Vacuole liegt. Oft sieht man die
„Vacuolen verlassen, mehrfach sah ich aber auch die Tochterzel-
„len des Micrococcus über die Grenze des Blutkörperchens nach
„aussen vorragen. Die fadenförmigen Fortsätze des Blutkörper-
„chens scheinen stets einer Micrococcuszelle zu entsprechen."

Dieser Micrococcus wurde genau nach derselben Methode cultivirt wie bei der Syphilis und ergab Resultate, welche in manchen Stücken grosse Uebereinstimmung mit den bei der Syphilis erhaltenen zeigten. Spätere genaue Wiederholung und Erweiterung der Untersuchung des Syphilis-Parasiten sowohl, wie des Rotz-Parasiten überzeugten mich von der Verschiedenheit dieser beiden Pilzspecies bei aller Aehnlichkeit in der Form mehrer von ihren Morphen.

Der Micrococcus des Rotzblutes schwillt, in eine Nährflüssigkeit gebracht, in wenigen Tagen zu Sporoiden an, diese keimen sehr leicht und bringen unter besonders günstigen Umständen schon in 8 Tagen einen Pilz hervor, dessen vollständige οὐσία ich, soweit dieselbe bis jetzt bekannt ist, mit dem Namen: Malleomyces equestris bezeichne.

Ich bemerkte schon bei den ersten Kulturen, dass bei Züchtungen auf leblosen, also leicht gährenden, faulenden und verwesenden Substanzen eine sehr mässige Temperatur von höchstens 12—15° R. geeigneter ist als eine höhere. Bei höheren Temperaturen wird die Gährung, Fäulniss und Verwesung, also die Hefe- und Schimmelbildung zu sehr begünstigt. Ich glaubte in meiner ersten Veröffentlichung über den Rotzparasiten so viel Vertrauen zu verdienen, dass meine einfache Angabe, dass der Micrococcus zu Sporoiden anschwelle, dass diese keimten und einen Brandpilz (Coniothekium) mit Anaërosporen, Aërosporen, Thecaconidien, Anaëroconidien und Aëroconidien erzeugen, genügen würde, so dass ich mich nicht veranlasst fühlte, die Zahl der Abbildungen übermässig zu vermehren.

Ausserdem gingen alle genannten Formen aus einem und demselben Mycelium hervor, wodurch ihre Zusammengehörigkeit schon

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zur Genüge erwiesen war. Besonders war ich so glücklich, gleich bei meinen ersten Kulturen Exemplare aufzufinden, bei welchen die Anaërosporen, die ich mit der antiquirten Gattung Coniothekium verglich (co Fig. 24 Taf. III), mit den Thecaconidien an einem und demselben Tragfaden (Fig. 24 Taf. III, k u. co) angeheftet waren.

„Die kettenförmig gereihten Macroconidien (co Fig. 24) begin-„nen nämlich zum Theil ihren plasmatischen Inhalt in 2—4 Por-„tionen zu zerfällen, welche Scheidewände aussondern und so mehr „oder weniger zur Reife gelangende Coniothekiumfrüchte bilden. „Solche Zweige befinden sich sehr oft neben ganz scheidewand-„losen, einfachen, kettenförmig gereihten oder einzeln stehenden „Macroconidien, ja selbst neben Mucorkapseln (Fig. 24) an einem „und demselben Mycelfaden. Die Figur 24 giebt zugleich eine „deutliche Vorstellung von der nicht selten vorkommenden ganz „regelmässigen Verästelung der Mucor-Hyphen.“

Ueber die Hefebildungen berichten wir Ausführliches weiter unten.

„Auch das Oidium, d. h. die nicht zur Ausbildung kommen-„den Macroconidien verhalten sich hier ebenso wie bei verwandten „Pilzen. Dieses Oidium, wie es z.B. als Oidium lactis bekannt „ist, d.h. als die meist der Tilletia caries oder dem Ustilago „carbo angehörige unvollkommene Macroconidien-Pflanze, welche „stets auf saurer Milch bei genügender Wärme, also besonders im „Sommer, entsteht, — dieses Oidium also wird bekanntlich durch „die zu flüssige Beschaffenheit eines stickstoffhaltigen Bodens her-„vorgebracht. Ist derselbe Boden trocken, so kommen im Innern „die Macroconidien zur normalen Ausbildung, welche dann an der „Oberfläche Mucor, bei Tilletia Mucor racemosus Fres., bei „Ustilago Mucor mucedo Fres. erzeugen. Diese Oidien oder „unreifen, unvollkommenen Macroconidien der verschiedensten „Brandpilze sind ebensowenig leicht unterscheidbar wie die Hefe-„bildungen. Unsere Figur 22 zeigt z. B. solches Oidium vom „Coniothekium syphiliticum, schon in die Glieder zerfallend. „Ein solches Oidium lactis ist auch Dr. Thomé's Cylindrotae-„nium cholerae asiaticae*). Ich habe das in meiner Cholera-„Schrift ausführlich erörtert und hebe es nochmals hervor, weil „der Cholerapilz, wie ich ihn beschrieben, d. h. das Schizosporan-

*) Virchow's Archiv Bd. 38 S. 221 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„gium neuerdings mit dem Oidium oder Cylindrotaenium verwech-„selt wurde *).

„Der Micrococcus kann in stickstoffreichen Flüssigkeiten sehr „leicht aus dem Coniothekium gezüchtet werden.

„Säet man das Rotzblut oder das Blut Syphilitischer auf eine „Lösung von phosphorsaurem Ammoniak und Zucker zu gleichen „Theilen und concentrirt, so bringen die Sporoiden nach einigen „Tagen dies Coniothekium hervor, welches an der Luft das Cla-„dosporium sehr schön ausbildet. Die Coniothekiumfrüchte ge-„langen aber auf diesem flüssigen Boden fast nie zur Reife, viel-„mehr zerfällt ihr Plasma rasch in Micrococcus (Fig. 23), der nun „natürlich anfangs colonieenweise beisammenliegt und erst nach „und nach sich in der ganzen Flüssigkeit zerstreut und ungeheuer „vermehrt."

Im Folgenden sollen nun die Resultate meiner späteren Untersuchungen mitgetheilt werden, womit ich bisher noch nicht an die Oeffentlichkeit getreten bin. Zunächst musste mir daran liegen, die auf dem Objectträger beobachteten Vorgänge der Schwellung des Micrococcus zu Sporoïden und die der Keimung nach derselben Methode wie die bei'm Hundswuth-Parasiten angewendete auch Anderen zugänglich zu machen.

Für Denjenigen, welcher diese Versuche wiederholen will, sei zunächst bemerkt, dass die Apparate, welche dabei angewendet wurden, diejenigen sind, welche wir auf der ersten Tafel dieses Bandes abgebildet und auf S. 1 ff. beschrieben haben. Auch die Methode ist genau die nämliche mit einer geringen Modification.

Der Micrococcus des Malleomyces ist nämlich im Rotzblut in so ungeheuren Massen vorhanden und so dicht zusammengedrängt, dass man für Keimungsbeobachtungen nothwendigerweise den anzuwendenden Blutstropfen verdünnen muss. Verdünnt man ihn nicht, so verdecken die Keimlinge einander gegenseitig und man erhält nur verworrene Bilder.

Die Verdünnung geschah in der Weise, dass ein Tropfen des Blutes vom rotzkranken Pferde mit einigen hundert Tropfen der Nährflüssigkeit gemischt wurde. Von dieser Mischung wurde ein Tropfen zur Aussaat verwendet. Es lag darin ein doppelter Vortheil, denn erstlich lagen die Cocci nun in genügender Entfernung

---

*) Bulletin de la société des sciences médicales du Grand-Duché de Luxembourg 1868 p. 366.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von einander im Tropfen zerstreut und zweitens wurde das bei Aussaat eines ganzen Blutstropfens häufig eintretende, sehr störende, Gerinnen des Blutes verhindert.

Die Resultate der Aussaaten im Hallier'schen Kulturapparat und in den Hilgendorf'schen Zellen waren einander fast gleich. Der einzige Unterschied bestand darin, dass in den Hallier'schen Apparaten die Kulturen in weit kürzerer Zeit beendigt waren und dass die nämlichen Pilzformen zu kräftiger Entwickelung und höherer Ausbildung gelangten. Im Ganzen erfolgt die Entwickelung des Pilzmycelium aus dem Micrococcus bei'm Rotz weit rascher als beim Lyssophyton suspectum. Im Hallier'schen Kulturapparat vergehen in der Regel von der Aussaat bis zur Keimung nur 8 Tage und in der Hilgendorf'schen Zelle etwa der vierfache Zeitraum. Die Aussaaten in den Zellen nach Hoffmann'scher Methode stehen in dieser Beziehung ungefähr in der Mitte zwischen jenen Extremen. Natürlich hängt auch hier sehr viel von kleinen schwer zu controllirenden Nebendingen, als z. B. Concentration der Flüssigkeit, Grösse des Tropfens u. s. w. ab; aber niemals verging wie bei'm Micrococcus von Lyssophyton suspectum zwischen Aussaat und Keimung ein Zeitraum von mehren Monaten. Wesentlich verschieden ist die Veränderung, welche der Micrococcus von der Aussaat bis zur Keimung durchmacht. Bei'm Lyssophyton sahen wir in einer Lösung von Zucker und phosphorsaurem Ammoniak den Micrococcus allmählig zum Cryptococcus anschwellen, diesen eine Zeitlang fortsprossen und dann erst nach vorhergegangener Trennung und Schwellung der Zellen zur Keimung sich anschicken.

Ganz anders beim Micrococcus des Rotzblutes. Die Cocci schwellen hier weit weniger (Fig. 8 Taf. III), bilden aber schon in den ersten Tagen Fusionen mit einander, indem einfach zwei oder mehre nahe bei einander liegende Individuen mit einander verschmelzen. Auf diese Weise, also ganz wie bei den Amöben der Myxomyceten, entstehen die in Figur 8 abgebildeten kleinen unregelmässig gestalteten Plasmaballen. Diese runden sich später mehr ab, bilden eine zarte Membran aus und keimen ohne Weiteres, wie wir es in Figg. 9 und 10 Taf. III abgebildet haben. Es wird also hier das Stadium der Cryptococcusbildung übersprungen, und zwar bei Aussaaten in die nämliche Nährflüssigkeit. Eben daraus lässt es sich leicht erklären, warum bei unserem Parasiten die Keimung weit früher erfolgt, als beim Lyssophyton.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Meist sind die Sporoiden klein und die Keimfäden in Folge dessen nur dünn (Figg. 9. 10), jedoch kann man bei concentrirterem und nahrhafterem Substrat auch Sporoiden und Keimfäden erzeugen (Fig. 11 Taf. III) von derselben Grösse und Dicke wie beim Lyssophyton. An solchen grösseren Sporoiden lässt sich die Keimung am besten studiren. Sie strecken sich, wie Fig. 11 zeigt, an beiden Enden in die Länge und verlängern sich allmählig zu einem Keimfaden von der Dicke der Sporoïde.

Unter günstigen Umständen fructificiren die so entstandenen Keimlinge schon zu Anfang der zweiten Woche (bei Aussaaten im Hallier'schen Apparat). Zuerst tritt Bildung von einzelnen oder kettenständigen Conidien an den Zweigenden der vielfach verästelten, verzweigten und Fusionen bildenden Fäden auf (Figg. 12. 13. 14. 16. 17. 18. 21 Taf. III).

Niemals tritt diese Conidienbildung früher hervor, als bis der betreffende Zweig die Luft der Kulturzelle erreicht hat. Die entstehenden Keimzellen sind also Aëroconidien. Diese entstehen durch Sprossung, entweder einzeln (st Figg. 12, 17; a Figg. 13. 16. 21) oder succedan in Ketten (p Fig. 12, Fig. 14, a Fig. 18). Beide Formen stehen oft an demselben Fadenzweig dicht neben einander, gehören also einem Pilz an. Auch in der Verästelung der fructificirenden Hyphen zeigen sich auffallende Verschiedenheiten. Meist sind die Sterigmen wirtelständig, in der Regel zu 2 bis 4 vereinigt (st Fig. 12, a Fig. 13, v Fig. 21). Diese Sterigmen stehen entweder am Ende unregelmässig gestellter Zweige (st Fig. 17), oder diese Tragfäden der Sterigmen stehen abermals wirtelig (w Figg. 12. 21). In anderen Fällen ist die Verzweigung überhaupt, die Sterigmen eingeschlossen, eine ganz unbestimmte (a Figg. 16. 17). Nicht selten sieht man an schwächlichen seitenständigen vereinzelten Sterigmen eine einzelne Conidie sich abschnüren (a Fig. 17). Der Habitus der fructificirenden Zweige schwankt zwischen der mehr pinseligen, gedrängten Form eines Penicillium und der sparrig-wirteligen Form eines Stachylidium oder Acrostalagmus der früheren Nomenclatur. Gar nicht selten folgen die Pinseläste so rasch auf einander, dass die Conidienketten an einem wirteligen Köpfchen zu entstehen scheinen (Fig. 18, a).

Auch die Form der Sterigmen ist verschieden. Bald sind sie lang und dünn, fast stabförmig (p Fig. 12), bald spindelig (st Fig. 12), bald fast flaschenförmig, d. h. unten angeschwollen (a Fig. 16). Es sei gleich hier hinzugefügt, dass bei sehr üppiger Entwickelung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diese wie alle Schimmelformen eine Stammbildung durch Vereinigung der senkrecht emporsteigenden Hyphen erzeugen. Man würde ein solches Stämmchen, wie es Fig. 25 bei schwacher Vergrösserung versinnlicht, früher in die Gattung Coremium gestellt haben. Ich habe über diese Stammbildungen der Aëroconidien-Morphen bereits vor längerer Zeit in der Botanischen Zeitung von Mohl und Schlechtendal (Jahrgang 1866 Nr. 50 Taf. 13) berichtet und schon damals auf die Aehnlichkeit dieser Stammbildungen mit den Hymenomyceten-Körpern hingewiesen, wie auch de Bary schon 1865 ausspricht: „Der Körper der grösseren Schwämme ist passend eine „Colonie von Pilzfäden oder von Haplomyceten genannt*) worden.“ Auf eine genauere Beschreibung der Stammbildung der Aëroconidien-Morphe des Malleomyces will ich hier nicht eingehen; den Habitus dieser Form deutet die Figur 25 ungefähr an. Natürlich ist sie, wie fast alle derartigen Stammbildungen, sehr variabel. Eine „Varietät“ ist es nicht, denn sie tritt bei kräftiger Nahrung auf feuchtem Boden ganz constant auf, überall wo eine genügende Menge von Fäden sich vereinigt und die Unterlage Widerstand genug darbietet.

Ausser den erwähnten Aëroconidien tritt nun, und zwar an den nämlichen Fäden, ja oft an den nämlichen Zweigen eines Fadens eine zweite der Fortpflanzung dienende Zellenform auf. Man sieht die ersten Anfänge zu dieser Bildung in den Figuren 13 an, 15 u. 16 an, 18 bis 21 an abgebildet. Diese Conidien sind weit grösser als die Aëroconidien. Sie entstehen fast immer nachträglich an denjenigen Fäden, welche schon Aëroconidien-Pinsel tragen. Niemals ragen sie in die Luft empor, sondern sie entstehen in dem flüssigen oder nassen Nährsubstrat. Ihre Enstehungsweise lässt sich sehr leicht verfolgen.

Man sieht zuerst an einzelnen Stellen des Fadens kurze längliche Zellen sich in der Mitte einschnüren (an Fig. 19), nachdem das Plasma vorher an den beiden Enden der Zellen sich angesammelt hatte. Die Ansammlung des Plasma an den Zellenden ist besonders deutlich an denjenigen Stellen eines Fadens zu sehen, wo die Zellen etwas länger sind, so z. B. bei an Fig. 21, ebenso in Fig. 18. Hier liegen nicht selten die neu entstandenen Zellen

*) Morphologie und Physiologie der Pilze u. s. w. Leipzig 1866. S. 2. Man vergleiche damit, was derselbe Forscher in der populären Schrift „Ueber Schimmel und Hefe“ bezüglich des Coremium sagt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ziemlich fern von einander, so dass dazwischen eine dünne, plasmaarme Zelle entsteht. Sehr häufig zieht sich das Plasma einer langen fadenförmigen Zelle an einem oder an mehren Punkten zu einem kugeligen Ballen zusammen, welcher sich mit einer Sondermembran umgiebt und dadurch zur Conidie (a n Figg. 13. 15) wird. Diese Conidien, welche bald einzeln (Figg. 13. 15), bald in kleinen Ketten (a n Fig. 20), bald paarweise auftreten, sind also Anaëroconidien. Es sind dieselben Gebilde, welche man bei so vielen Schimmelbildungen bereits beobachtet hat und welche man früher als Gemmen, Gonidien, Macroconidien, Brutzellen, Chlamydosporen (nach C o e m a n s) u. s. w. bezeichnete. Es giebt immer noch Leute, welche den von mir mehrfach beobachteten direkten Zusammenhang dieser Gebilde mit den Aëroconidien und Theken tragenden Fäden bezweifeln. In diesem Fall können sie sich nun leicht überzeugen, falls sie überzeugt sein wollen. Es bedarf dazu nur der vorsichtigen Aussaat des Rotz-Micrococcus in einer H i l g e n d o r f'schen Zelle. Man erhält dann in wenigen Wochen an den Keimlingen der Sporoïden fruchtende Hyphen, welche, wie in Fig. 18 a n der Taf. III oft unmittelbar unter den Aërocondien-Pinseln, wenn nämlich diese kaum über die nasse Unterlage emporragen, häufiger in einiger Entfernung an den nämlichen Zweigen der Anaëroconidien.

Wenn diese Macroconidien sehr kräftig zur Ausbildung kommen, dann treten sie nicht selten auch seitlich am Faden auf, wie z. B. in Fig. 22. Bleiben die Fadenenden in einer Flüssigkeit ganz untergetaucht, so zerfallen sie bei schlechter Ernährung in rundlich-vierkantige oder längliche Zellen; die Anaëroconidien haben also in diesem Fall die kümmerliche bei so vielen Pilzen vorkommende Form, welche man früher mit dem Namen Oidium lactis (Fig. 26 Taf. III) belegt hat. Sowohl Aëroconidien als auch Anaëroconidien sind sofort keimfähig und bringen unter gleichen Verhältnissen die nämliche Form hervor, aber nur unter gleichen Verhältnissen!

Die Aëroconidien pflegen, wenn sie auf einen irgend nahrhaften Boden fallen, vor der Keimung stark anzuschwellen. Sehr oft findet diese Anschwellung schon statt, wenn die Conidien noch mit den Sterigmen oder mit den übrigen Kettengliedern verbunden sind.

Es sind also bisher nur zwei nicht reifende Formen (Schimmelformen) des Rotzpilzes bekannt. Ohne Luftzufuhr wollte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

es mir auch nicht gelingen, den Pilz zu völliger Reife zu bringen.

Sehr leicht aber ist das im Hallier'schen Kulturapparat. In diesem Apparat dauert die ganze Kultur von der Aussaat bis zur vollkommenen Entwickelung des Pilzes nur höchstens vier Wochen, in der Regel ist sie schon früher beendigt.

Die ersten Vorgänge geschehen bei mässiger Zufuhr filtrirter Luft genau ebenso wie in der Hilgendorf'schen Zelle, aber weit rascher. Es vergehen bis zur Keimung der Sporoiden höchstens acht Tage. Die Sporoiden schwellen stärker an und treiben kräftigere Keimfäden (vgl. Fig. 11 Taf. III). Aëroconidien kommen an diesen Keimfäden zunächst nicht zur Ausbildung, denn lange bevor die Fadenzweige die Luft erreichen, geht innerhalb derselben eine Veränderung vor, in Folge deren das gesammte Plasma des Fadens verbraucht wird. Dieser Vorgang ist anfänglich genau der nämliche wie derjenige bei Ausbildung der Anaëroconidien. Die Fadenzellen zerfallen rasch in Ketten kurzer, anfangs blasser, sehr plasmareicher Zellen ganz ebenso wie in den Figg. 19 und 20 Taf. III. Die Kettenglieder bleiben aber nicht blass und zart contourirt, sondern sie scheiden eine dunkelbraune Membran aus (Fig. 27 Taf. III) und zerlegen sich zum Theil noch nachträglich nach verschiedenen Richtungen. So entstehen statt der Fäden mit nicht reifenden Anaëroconidien Ketten von grossen braunen Anaërosporen.

Ueberall, wo die Kettenglieder in der Nähe der Luft sich ausbilden, wachsen dieselben seitlich zu Keimfäden aus (Fig. 27 Taf. III), welche anfangs einfach oder wenigglieder ig sind (k Fig. 27 Taf. III) und in hyaline Spitzen endigen, bald aber im unteren Theil in einen mehrzelligen, oft verzweigten braunen Faden, im oberen Theil in längliche, spindelige (a sp Fig. 27) ganz am Ende der Ketten rundliche Anaërosporen (a Fig. 27) zerfallen. Diese Anaërosporen sind von verschiedener Grösse (vgl. Fig. 27 a sp), offenbar nur nach der Stärke des Fadens. Statt ihrer tritt am Ende des Tragfadens häufig ein mehrzelliges Schizosporangium (sch Fig. 27 Taf. III) auf oder es folgen deren mehre hinter einander, eine kleine Kette bildend. Ist der Tragfaden verzweigt, so bringt jedes Zweigende eine Aërosporen-Kette oder Schizosporangien hervor.

In vollkommener Entwickelung haben wir den Pilz in Figur 1 Taf. IV abgebildet. Die sämmtlichen Mycelfäden zerfallen zu-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

letzt in dunkelbraune einfache oder zusammengesetzte Brandsporen, welche man der alten Gattung Coniothekium zugerechnet haben würde. Der Pilz ist dem Lyssophyton ähnlich hezüglich der Anaërosporen, unterscheidet sich aber auffallend bezüglich der Schizosporangien und Thecaconidien. Aber auch die Anaërosporen-Form (Brandform) ist durch einige Merkmale genugsam verschieden. Das Mycelium, durch dessen Theilung und Zerfall die Anaërosporen zur Ausbildung kommen, besteht aus weit unselbstständigeren Gliedern als bei'm Lyssophyton (vgl. m Fig. 1 Taf. IV). Anfangs finden nur Quertheilungen statt und zwar wiederholte Zweitheilungen (n Fig. 1 Taf. IV), wie sich auch am völlig reifen Faden oft noch deutlich genug erkennen lässt.

Entweder bleibt es nun bei der Quertheilung (m Fig. 1 Taf. IV), oder es tritt später noch Längstheilung (n Fig. 1 Taf. IV), oft mehrfach wiederholt oder regelmässig oder unregelmässig mit Quertheilungen abwechselnd hinzu, so dass die unregelmässigsten Gestalten mehrkammeriger Anaërosporen (Schizosporangien) entstehen. Es zeigt sich also auch hier wieder (vgl. c Fig. 1 Taf. IV), dass die Schizosporangienbildung bei manchen Brandpilzen sowohl bei der Bodenform (Aërosporen) als bei der Luftform (Anaërosporen) vorkommt. Man sieht häufig auch schiefe Theilungen (a Fig. 1 Taf. IV), welche weder der Längsrichtung noch der Querrichtung genau entsprechen. Das ganze Gebilde würde nach alter Nomenclatur also zur Gattung Coniothekium gerechnet werden. Die Form hat einige Aehnlichkeit mit derjenigen des Syphilis-Parasiten, welche als analog zu betrachten ist. Ich hatte sie daher in meiner früheren Veröffentlichung über den Syphilis-Parasiten*) vorläufig mit dem Namen Coniothekium syphiliticum bezeichnet. Indess fand ich bei mehrfacher Wiederholung der Kulturen beider Parasiten doch so wesentliche Unterschiede, dass ich sie für specifisch verschieden halten muss. Ich nenne daher die οὐσία des Rotzparasiten: Malleomyces equestris mit dem gewöhnlichen Vorbehalt, dass dieser Name wieder einzuziehen wäre, wenn sich einmal herausstellte, dass die bisher gefundenen Formen einer schon bekannten Pilzart oder Gattung als untergeordnete Morphen einzureihen wären.

Die Anaërosporen-Ketten des Malleomyces bringen an allen in die Luft emporragenden Fadenzweigen Aërosporen (Fig. 27

*) Flora. Regensburg 1868. Nr. 19.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Taf. III) oder Schizosporangien (sch Fig. 1 Taf. IV) hervor. Der Zusammenhang dieser drei Formen ist direkt und unmittelbar an einem und demselben Mycelium beobachtet, bedarf also keines weiteren Nachweises. Etwas schwieriger ist die Beobachtung des Zusammenhanges der reifen mit den nicht reifenden Formen. Dieser Zusammenhang lässt sich mit Sicherheit nur beobachten auf einem Substrat, welches den Parasiten mit reifenden Sporen trägt und dann allmählig in Verwesung geräth durch Zunahme der Feuchtigkeit. So beobachtet man bei beginnender Verwesung des Pericarps einer Frucht Mycelfäden des Malleomyces, welche an verschiedenen Zweigen gleichzeitig Aëroconidien und Aërosporen und meist verschiedene Mittelformen von beiden hervorbringen.

Die Thecaconidien-Morphe erzeugt man am leichtesten auf einem sehr nahrhaften nassen Nährboden, so z. B. auf sehr stickstoffreichem Stärkekleister oder selbst auf einer ziemlich concentrirten Lösung von Zucker und einem Ammoniaksalz. Hier erhält man anfänglich die Anaërosporen-Morphe des Pilzes, aber in unvollkommener Form (Fig. 23 Taf. III). Die Zellen und jungen Sporen zeigen grosse Neigung, durch Micrococcusbildung wieder zu Grunde zu gehen. Andere Zweige der nämlichen Fäden beginnen, stark in die Länge zu wachsen, sie werden sehr langgliederig, ja oft hört die Zellbildung in ihnen ganz auf. Es entsteht eine meist regelmässig verästelte sehr dicke Hyphe mit endständigen Thecaconidien (Fig. 24 Taf. III). In seltenen Fällen findet man an einem und demselben Tragfaden grosse Theken (Mucor-Kapseln) und Ketten von mehrkammerigen Gliedern (Schizosporangien), so in dem Fig. 24 Taf. III abgebildeten Fall.

Die Thecaconidien sind bräunlich, von einer bräunlichen Kapsel umschlossen. Die einzelnen Conidien nehmen Kugelgestalt an und in kräftigen Exemplaren werden sie gross und nehmen so viel Raum ein, dass sie sich gegenseitig ein wenig an einander abplatten und dass die Kapselwand durch das nach Aussen-Drängen der Conidien undeutlich wird, wie es die Fig. 24 auf Taf. III zeigt. Es ist das ähnlich wie bei den Schizosporangien des Cholera-Pilzes, wenn diese sich auf einem nassen Boden entwickeln. Herr College de Bary hat mir das Compliment gemacht, ich hätte einen „netten runden Haufen“ von Conidien mit einem Schizosporangium verwechselt, weil ich ehrlich genug war, da keine Kapselmembran zu zeichnen, wo sie durch das Hervordrängen der von ihr umschlossenen Sporen undeutlich erschien. Nun, diese Angelegenheit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird sich völlig aufklären, wenn wir später über den Cholera-Parasiten berichten; es zeigt sich nur auch hier wieder, wie leichtfertig Herr de Bary aburtheilt über Dinge, die er gar nicht aus eigener Anschauung kennt.

Die Columella der Theca verhält sich ganz ähnlich wie diejenige des Syphilis-Parasiten*). Sie steht nach dem Platzen der Kapsel als conischer oder halbkugeliger Aufsatz an der Spitze der Hyphe, während die Kapselwand zurückrollt und so das Ansehen der Voluten einer Jonischen Säule zeigt.

Die unreifen Anaërosporen (Anaëroconidien) bieten wenig Charakteristisches dar (Fig. 26 Taf. III). Nur wenn sie sich sehr gross und kräftig entwickeln (Fig. 22 Taf. III), haben sie die Bedeutung von Macroconidien, deren Keimlinge auf kräftigem Boden Thecaconidien erzeugen.

Bezüglich der Hefebildungen zeigt sich eine Abweichung vom Lyssophyton suspectum. In einer Lösung von Traubenzucker mit sehr wenig phosphorsaurem Ammoniak schwellen in ungefähr 2—3 Wochen in der Gährflasche sowohl wie im Deckelgefäss die Cocci zu Cryptococcus an, welcher Gährung mit Kohlensäure-Entwickelung und Alkoholbildung erzeugt. Das Produkt riecht angenehm weinartig.

Es tritt aber hier jene für Lyssophyton beschriebene Bildung grosser Schleimmassen auch dann nicht ein, wenn man den Stickstoffgehalt der Flüssigkeit bedeutend erhöht, woraus folgt, dass der Malleomyces auf sein Substrat wesentlich anders einwirkt als das Lyssophyton. Es bilden sich hier keine „Bacterien" aus dem Micrococcus, sondern derselbe geht bei Zuckerzusatz langsam in Cryptococcus über.

---

*) Vgl. Flora 1868 Nr. 19 Figur 19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Parasitenkunde

Jahr/Year: 1870

Band/Volume: 2_1870

Autor(en)/Author(s): Hallier Ernst Hans

Artikel/Article: I. Original-Abhandlungen. Die Parasiten der Infectionskrankheiten 113-130