

Mykologische Mittheilungen.

Von

Julius Klein.

Mit Taf. IX, X.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 6. Juli 1870.)

1. Die Formen des *Pilobolus*.

Durch J. Tode *) wurde im Jahre 1784 zuerst eine Pilzgattung näher bekannt, welche er mit dem Namen *Pilobolus* belegte und die ihm allein bekannte Art *Pilobolus crystallinus* taufte. Später wurde der *Pilobolus* öfter beobachtet und nach und nach vermehrte sich die Zahl der Arten bis auf fünf. Nach Coemans**), der in seiner Monographie der Gattung *Pilobolus* die letzte grössere Arbeit über diese Pilze geliefert hat, reducirt sich die Zahl der sicheren Arten auf bloss zwei, nämlich *Pilobolus crystallinus* und *P. oedipus*, welche letztere Art Montagne ***) zuerst aufgestellt hat und sich von *P. crystallinus* durch runde Sporen und mehr gedrungene Gestalt des Fruchträgers unterscheidet. — Ich habe mich in München im Laboratorium des Herrn Prof. Nägeli im Studienjahre 1868/9 eingehend mit *Pilobolus* beschäftigt und kann nun angeben, dass die beiden Arten: *P. crystallinus* und *P. oedipus*, wie sie Coemans **) unterschieden hat, in eine Art vereinigt werden müssen, welcher ich den Namen *P. crystallinus* im erweiterten Sinne belassen habe. Ausserdem war ich noch so glücklich, eine zweite ganz neue Art aufzufinden, welche sich von ersterer sehr scharf trennen und charakterisiren lässt und den Namen *P. microsporus* erhalten hat.

Meine sämtlichen Beobachtungen über Entwicklung, Formen und Pleomorphie des *Pilobolus* habe ich in einer grösseren Arbeit zusammen-

*) Schriften der Berlin. Naturf.-Gesellsch. V. p. 46.

**) Mém. des savants étrang. Acad. Brux. Tom XXX.

***) Mém. de la Soc. Linn. de Lyon 1868.

gestellt, welche sich bereits bei der Redaction der „Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik“ befindet. Hier will ich nur Einiges davon mittheilen und zwar besonders das auf die Formen des *Pilobolus* Bezügliche. Vorausgeschickt sei eine kurze Entwicklungsgeschichte, betreff des Uebrigen aber muss ich auf meine Arbeit verweisen.

Alle *Pilobolus*-Formen — den *P. crystallinus* in drei Formen auftretend, den *P. microsporus* in einer — habe ich auf Pferdemit beobachtet und zwar auf demselben oft mehrere Formen zugleich. — Bringt man frischen Pferdemit in's Zimmer und hält man ihn bei Zimmertemperatur unter einer Glasglocke etwas feucht, so erscheinen auf demselben nach 6—8 Tagen die mit Wassertröpfchen zierlich besetzten Fruchträger des *Pilobolus*, oft in bedeutender Anzahl; eine Zeit lang täglich verschwindend, um am Morgen wieder neu zu erscheinen.

Das Mycelium des *Pilobolus* ist in der oberen Schichte des Mistes ausgebreitet und bildet oft in älterem Zustande ein weit ausgedehntes Ganze. Es lässt von einem gewissen Zeitpunkte der Ausbildung an ein System dickerer Hauptäste unterscheiden, welche stets ohne Querwände bleiben; aber auch sonst zeigt das *Pilobolus*-Mycelium nur spärliche Querwände an einigen dünnen Seitenzweigen. Der Inhalt des Myceliums, besonders in den Hauptästen ist in strömender Bewegung, eine Eigenthümlichkeit, welche bei *Pilobolus* auch bei der Bildung des Fruchträgers und dann auch im fertigen Fruchträger auftritt. — Indem nun der Inhalt in den Hauptästen vorwiegend nach bestimmten Punkten strömt, sammelt er sich dort an; es bildet sich dort eine Anschwellung — und zwar geschieht diess stets nur in dem System der Hauptäste — welche nach und nach immer grösser wird und sich immer mehr mit Inhalt füllt.

Bei *Pilobolus crystallinus* entstehen diese Anschwellungen am Ende von Zweigen oder nahe dem Ende, so aber, dass der über der Anschwellung befindliche Myceliumtheil nicht mehr fortwächst. Hat sich die Anschwellung dicht mit Inhalt erfüllt, so wird sie durch eine Querwand von dem übrigen Mycelium abgetrennt und sitzt, ähnlich wie eine Azygospore auf dem obconischen Suspensor, stets auf bloss einer obconischen Mycelium-Erweiterung, so die Anlage zum Fruchträger bildend. (Taf. IX, Fig. 9.)

Bei *Pilobolus microsporus* entstehen die genannten Anschwellungen im Verlaufe der Hauptäste, so dass der über der Anschwellung befindliche Myceliumtheil noch weiter wächst und weitere Anschwellungen bilden kann. Haben sich die letzteren mit Inhalt erfüllt, so werden sie in der Regel durch zwei Querwände — rechts und links je eine — von dem übrigen Mycelium getrennt und sitzen, wie eine Zygospore auf ihren beiden Suspensoren, auf zwei obconischen Mycelium-Erweiterungen (Taf. IX, Fig. 10). Ausnahmen kommen vor, indem die Anlagen sogar auf drei obconischen Mycelium-Erweiterungen — so bei Entstehung derselben an

einer Verzweigungsstelle (Taf. IX, Fig. 12, o, o, o) — oder seltener bloss auf einer sitzen können.

Da der Theil der Hauptäste, wo sich Anlagen bilden, oft schon von Anfang mit kurzen Seitenzweigen besetzt sein kann, so zeigt auch die fertige Anlage oft kurze Aeste (Taf. IX, Fig. 2, 3, 9, 10, 12), diese wachsen dann aber nicht weiter, wohl geschieht diess aber bei den Aesten, welche die obconische Mycelium-Erweiterung trägt.

Die Fruchträger-Anlagen finden sich meist in der obersten Schichte des Mistes, oft selbst freiliegend und dem blossen Auge als kleine orange gefärbte Körnchen erscheinend. Sie wachsen zu einem dicken Schlauch aus, welcher das entschiedene Bestreben hat, nach oben über den Mist sich zu erheben und der sich später zum Fruchträger ausbildet. Während der Schlauch anfangs mit spitzem Ende fortwächst, wandert der Inhalt aus der Anlage langsam in denselben und sammelt sich, wenn der Schlauch zu wachsen aufhört, in der Spitze desselben an. Diese rundet sich ab, schwillt kugelig an und zugleich strömt der meiste Inhalt aus der Anlage nach oben. Nachdem sich so die oben entstandene Anschwellung mit dem Inhalt der Anlage ganz erfüllt hat, wird sie als Sporangium durch eine Querwand von dem eigentlichen Fruchträger getrennt. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung färbt sich die Sporangium-Membran intensiv blauschwarz, bei *Pilobolus crystallinus* gewöhnlich am unteren Theil einen schwächer gefärbten Rand zeigend. Im Sporangium bilden sich zu gleicher Zeit die Sporen, welche bei *Pil. crystallinus* durch den schwächer gefärbten Rand der Sporangium-Membran durchleuchten (Taf. IX, Fig. 1, 3, 6) und von einer farblosen, zarten, im unteren Theile aufquellbaren Membran — der Sporenhülle — umgeben werden. Zugleich mit diesen Vorgängen wird durch das von Mycelium und Anlage aufgenommene Wasser der Fruchträger unter dem Sporangium blasenförmig ausgedehnt und prall mit Wasser erfüllt, welches auch in zahlreichen Tröpfchen durch die Membran dringt oder vielmehr herausgepresst wird und dem *Pilobolus*-Fruchträger, vom Licht beschienen, ein sehr zierliches Aussehen verleiht. Ausserdem wird dabei auch die Querwand zwischen Sporangium und Träger durch den Druck des Wassers als Columella in das Sporangium gewölbt. Durch den Druck der Columella auf Sporen und die schwarze Sporangium-Membran, reisst letztere vom Träger ab, zieht sich etwas in die Höhe — wodurch bei *Pil. crystallinus* ein Theil der Sporen deutlicher sichtbar wird (Taf. IX, Fig. 2) — und bedeckt kappenartig die Sporenmasse, welche von der Sporenhülle eng umschlossen, der Columella nur aufsitzt. *) In diesem Zustande lässt sich oft das ganze Sporangium unverseht mit einer Nadel vom Träger abheben, welcher von der Columella

*) Die Verhältnisse am Sporangium des *Pilobolus* sind von Coemans in seiner oben citirten Arbeit nicht richtig erkannt worden und ist Ausführlicheres in meiner grösseren Arbeit nachzusehen.

oben geschlossen bis zum Zerplatzen unversehrt stehen bleibt. Im reifen Zustande reißt bekanntlich der Träger an der Stelle durch, wo die Columella an ihn befestigt ist und indem dabei ein Wasserstrahl herausspritzt, schleudert er nicht nur die Columella mit dem ihr aufsitzenden Sporangium fort, sondern benetzt zugleich den unteren, aufquellbaren Theil der Sporenhülle und damit an ein Glas anschlagend, bleibt das Sporangium an demselben haften. Das gibt die Erklärung zu der schon von Coemans erwähnten Erscheinung, dass beim Auffangen der *Pilobolus*-Sporangien diese meistens ihre untere Seite dem auffangenden Gegenstand zuwenden; der auf der unteren Seite befindliche, aufgequollene Theil der Sporenhülle macht das Sporangium haften, während die obere Seite des Sporangiums von der schwarzen Membran bedeckt ist, welche sich sehr schwer benetzen lässt und deshalb auch schwer adhärirt.

Wie schon erwähnt, wird in den querwandlosen Hauptästen des Myceliums der Inhalt mittelst strömender Bewegung nach den Orten geführt, wo sich die Anlagen zu den Fruchträgern bilden; ebenso wird der Inhalt aus der Anlage zur Bildung des Sporangiums in Strömchen emporgeschafft. Die Bewegung des Inhaltes ist auch im fertigen *Pilobolus*-Fruchträger zu finden. Während aber bei der Bildung von Anlage und Sporangium die kleinen Körnchen des Inhaltes vorwiegend nach einer Richtung — nach dem Orte der Verwendung — hinströmen, ist bei der Inhaltsströmung im fertigen Fruchträger eine solche vorwiegende Richtung nicht zu erkennen. Der Inhalt des fertigen Sporangiumträgers besteht aus einem plasmatischen Wandbeleg, der von verschiedener Dicke und darnach farblos bis röthlich erscheint; gewöhnlich ist an der Stelle, wo der Stiel des Trägers in die Anschwellung übergeht und manchmal auch unter dem Sporangium eine rothe Inhaltsanhäufung zu finden (Taf. IX, Fig. 2, 11, 12 bei c). An der inneren Seite des plasmatischen Wandbelegs findet man zarte anastomosirende Plasmafäden, in denen kleine Körnchen sich nach verschiedenen Richtungen oft recht lebhaft bewegen. In demselben Plasmafäden können sich die Körnchen nach entgegengesetzten Richtungen bewegen, einander aufhalten, hemmen und selbst in entgegengesetzter Richtung mitreißen. Diese Bewegung ist besonders deutlich in langen Fruchträgern mit blassem Inhalt und dünnem Wandbeleg. Das Centrum des Trägers erfüllt eine wässrige Flüssigkeit, in welcher meist bei allen Fruchträgern und bei allen *Pilobolus*-Formen zweierlei Körper zu finden sind. Erstens kleine, matt glänzende, Octaëdern sehr ähnliche Krystalloide (Taf. IX, Fig. 16); sie werden nämlich durch alkoholische Jodlösung bräunlich und schrumpfen zusammen, sind also imbibitionsfähig; Kali von gewisser Concentration löst sie auf; durch Schwefelsäure allein werden sie blass rosenroth. Ob sie nach letzterer Reaction als Protein-Krystalloide anzusprechen sind, indem man etwa Zucker im Inhalt des *Pilobolus*-Trägers annimmt oder ob

sie aus einem anderen organischen Stoffe bestehen, wage ich nicht zu entscheiden. Durch Schwefelsäure werden ja manche organische Stoffe roth gefärbt, so z. B. Cholesterin.

Die zweiten Körper, welche sich noch im Inhalt des Fruchträgers finden, sind Stäbchen aus oxalsaurem Kalk, die meist an beiden Enden stark keulig sind (Taf. IX, Fig. 15), oder durch Verwachsung andere Formen bilden. Sie zeigen einen sehr dunklen Contour, sind stark glänzend und lichtbrechend; durch Salzsäure werden sie ohne Gasentwicklung langsam von Aussen nach Innen aufgelöst. Diese Körper von oxalsaurem Kalk finden sich besonders zahlreich in *Pilobolus*-Fruchträgern, welche im Finstern cultivirt wurden oder bei solchen, deren Entwicklung durch störende äussere Verhältnisse gehemmt und so verlängert wurde.

Noch will ich erwähnen, dass Jod in Jodwasserstoff die Membran des Fruchträgers und des Myceliums, ganz wie bei *Mucor*, schön weinroth färbt, wenn es auch oft längeren Liegens und Eintrocknens bedarf, bis diese Reaction an allen Theilen eintritt.

Diess sei aus der Entwicklung des *Pilobolus* vorausgeschickt, so weit es eben für den speciellen Theil nöthig ist.

Alle *Pilobolus*-Formen habe ich auf Pferdemit im Zimmer beobachtet, einmal erschien der *Pilobolus crystallinus* auch auf Ziegenexcrementen, welche von einer Alpe im bairischen Gebirge herabgebracht wurden und zwar spontan. Die erste *Pilobolus*-Form, welche ich Gelegenheit hatte zu beobachten, erschien spontan im December 1868. Es war der echte *Pilob. crystallinus*. Die Fruchträger-Anlage sass auf nur einer obconischen Mycelium-Erweiterung (Taf. IX, Fig. 2 bei o); der Fruchträger zeigte einen deutlichen Stiel (Taf. IX, Fig. 2, s) und über der blasenförmigen Anschwellung desselben sass auf steiler, farbloser Columella ein hohes, mehr als halbkugeliges Sporangium (Taf. IX, Fig. 4), dessen schwarze Membran fein warzig sich zeigte, was bei geeigneter Vergrösserung am deutlichsten am unteren Theil der Membran sichtbar ist, wo dieselbe einen lichterem Saum zeigt. Die Sporen waren ellipsoidisch (Taf. IX, Fig. 8), nicht halb so breit als lang und in demselben Sporangium meist gleich gross; schön gelb, homogen in der Mitte meist einen lichten Fleck zeigend. In der Absicht diese Form wieder zu erzeugen, wurden ihre Sporen auf ausgekochten Pferdemit ausgesät. Sie keimten gut und nach 6—8 Tagen war das Substrat wieder mit *Pilobolus*-Fruchträgern bedeckt. Diese aber waren meist so klein, dass man sie mit freiem Auge nur schwer erkennen konnte. Unter dem Mikroskop ergab sich, dass die Fruchträger-Anlage auf bloss einer obconischen Mycelium-Erweiterung sass (Taf. IX, Fig. 6 o), dass aber die Fruchträger meist keinen deutlichen Stiel zeigten, sondern weder nach unten von der Anlage, noch nach oben von der blasenförmigen Anschwellung deutlich gesondert waren. Sonst sass auch hier auf der steilen und farblosen Colu-

mella ein hohes Sporangium, dessen Membran auch fein warzig war. Die Sporen dagegen stimmten nicht mit denen überein, von welchen diese Form stammte. Sie waren nämlich in demselben Sporangium von sehr verschiedener Grösse und Gestalt (Taf. IX, Fig. 7); meist kugelförmig, breitellipsoidisch oder selbst anders geformt. Dabei von Farbe dunkler gelb und von Consistenz mehr öligartig, körnelig. Auch zeigte der Inhalt meist 1—4 lichtere Flecken (Taf. IX, Fig. 7). Die ersten Fruchträger waren sehr zahlreich und alle sehr klein (Taf. IX, Fig. 6); später nahm die Zahl ab und die Grösse zu, wobei die Fruchträger auch einen deutlichen Stiel zeigten, nur die Sporen blieben rund und breit ellipsoidisch, wie bei den ersten kleinen Fruchträgern.

Bei andern Aussaaten der durchaus ellipsoidischen Sporen der zuerst beschriebenen, spontan entstandenen *Pilobolus*-Form, erhielt ich auch kleine gedrungene Fruchträger mit nur kurzem Stiel (Taf. IX, Fig. 3) und mit Sporen, welche wohl verschieden gross, aber alle kugelförmig waren und dunkelgelb bis fleischfarben erschienen, wie es auch bei dem von Cohn beobachteten *Pilobolus* der Fall war, welchen Coemans als *P. oedipus* ansprach und welchen ich bei Aussaat aus den ellipsoidischen Sporen der bis jetzt als *Pilob. crystallinus* bekannten Form erhalten habe. Beide Formen unterscheiden sich auch nur dadurch, dass bei *P. oedipus* der Stiel der Fruchträger oft undeutlich ist, dass die letzteren vielmehr kurz und gedrungen erscheinen (Taf. IX, Fig. 3 und 6) und dass die Sporen meist rund sind, während der *P. crystallinus* auct. meist grosse gestreckte Fruchträger besitzt (Taf. IX, Fig. 1 und 2) und ellipsoidische Sporen von lichterer Farbe erzeugt (Taf. IX, Fig. 8). Beide aber kommen darin überein, dass die Fruchträger-Anlage stets nur auf einer Mycelium-Erweiterung sitzt (Taf. IX, Fig. 2, 3, 6 bei o), dass die Columella steil kegelförmig und farblos ist (Taf. IX, Fig. 4 und 5) und dass die schwarze Sporangium-Membran stets fein warzig erscheint. Diese Merkmale bleiben bei allen Aenderungen in äusserer Form und Grösse bei allen erwähnten Formen constant. Diese Formen, durch genannte Merkmale charakterisirt, fasse ich daher als Formen-Complex unter dem Namen des *Pilobolus crystallinus* zusammen. — Bei spontanem Auftreten zeigen die Fruchträger meist einen deutlichen, oft ziemlich langen Stiel (Taf. IX, Fig. 2) und gewöhnlich nur ellipsoidische, in demselben Sporangium meist gleich grosse Sporen (Taf. IX, Fig. 8).

Einigemal fand ich dagegen eben solche Fruchträger, wie die eben erwähnten, aber mit lauter runden nur verschieden grossen Sporen oder mit runden und breitellipsoidischen, so dass die runden und breitellipsoidischen Sporen nicht bloss der Form mit kleinen, gedrungene Fruchträgern eigen sind. Die erwähnte kleine und gedrungene, meist mit undeutlichem oder sehr kurzem Stiel versehene Form (Taf. IX, Fig. 3 u. 6) sah ich bis jetzt nur nach Aussaat der ellipsoidischen Sporen von dem

spontan erschienenen *P. crystallinus* auftreten. Eben während ich diess schreibe, erschien aber wieder auf Pferdemit der *P. crystallinus* in ungeheurer Anzahl und zwar spontan. Die Fruchträger aber waren sehr klein, wie in Taf. IX, Fig. 3, und in den Sporangien waren verschieden grosse, aber nur kugelrunde Sporen, sonst zeigten die Fruchträger die Charaktere des echten *P. crystallinus*. Derselbe kann hiermit auch spontan in kleiner Form mit kugelrunden Sporen auf Pferdemit erscheinen, was ich erst jetzt zum ersten mal Gelegenheit hatte, zu beobachten. Aus Allem geht nun hervor, dass der *P. crystallinus* bei spontanem Auftreten entweder grosse Fruchträger bildet, welche dann meist nur ellipsoidische Sporen erzeugen (Taf. IX, Fig. 2), oder in anderen Fällen kleinere Fruchträger (Taf. IX, Fig. 3) in sehr grosser Anzahl bildet, die ganz runde Sporen zeigen. In beiden Fällen erscheinen auch Fruchträger mit gemischten Sporen. Bei Aussaat der ellipsoidischen Sporen erhält man meist kleine Fruchträger mit lauter runden oder gemischten Sporen; später vergrössern sich die Fruchträger und bilden oft wieder nur ellipsoidische Sporen. Bei wiederholter Aussaat der runden Sporen des durch Aussaat erhaltenen *Pilobolus* erhielt ich wieder Fruchträger theils mit undeutlichem oder kurzem, theils mit langem Stiele und theils mit bloss ellipsoidischen Sporen, wie sie der Stammform eigen, theils mit lauter runden oder mit solchen und breitellipsoidischen in demselben Sporangium.

Den *Pilobolus microsporus* fand ich auch auf Pferdemit, welcher von der Strasse in's Zimmer gebracht wurde. Zum ersten Male beobachtete ich ihn im Jänner 1869 in München und nachher noch öfter. Anfangs erscheint er meist allein, ausgezeichnet durch sein sehr regelmässig wiederkehrendes Auftreten. Bei demselben wird also, wie schon gesagt, die Fruchträger-Anlage in der Regel von zwei obconischen Mycelium-Erweiterungen getragen (Taf. IX, Fig. 10 und 11, o, o); der Stiel des Fruchträgers (Taf. IX, Fig. 11, s) ist immer deutlich vorhanden und sowohl unten von der Anlage, als auch oben gegen die blasenförmige Anschwellung scharf, meist in einem Winkel, abgesondert (Taf. IX, Fig. 11 u. 12). Die Columella ist hier ziemlich flach (Taf. IX, Fig. 14 a) und bloss schwärzlichblau gefärbt, von demselben Ton wie die Sporangium-Membran, welche nicht warzig ist. Das Sporangium ist verhältnissmässig klein und flach (Taf. IX, Fig. 11 u. 12 e); die Sporen sind sehr klein (Taf. IX, Fig. 13), einzeln sehen sie fast farblos aus, in Mengen betrachtet erscheinen sie schmutzig blassgelb.

Oft stellt sich auf demselben Substrat einige Tage nach dem Erscheinen des *Pilobolus microsporus* der *P. crystallinus* ein und dann sind beide schon mit blossem Auge leicht zu unterscheiden. Die Fruchträger des *P. microsporus* sind gewöhnlich grösser und zeigen auf einer verhältnissmässig grossen Anschwellung ein verhältnissmässig kleines Sporangium.

Von Farbe ist der *P. microsporus* für das blosse Auge ganz wasserklar, während der *P. crystallinus*, mit ersterem verglichen, blass röthlich-gelb erscheint und durch das grössere Sporangium sogleich auffällt. — Auch der *P. microsporus* zeigt an der Stelle, wo der Stiel des Fruchträgers sich in die Anschwellung absetzt, eine schmale, ringförmige, rothe Inhaltsanhäufung (Taf. IX, Fig. 11 bei c).

Bei *P. microsporus* konnte ich — abgesehen von der Grösse — keine verschiedenen Formen finden. Einmal zeigten die Sporen des *P. microsporus* in der Mitte einen lichten Fleck, ein andermal war diess nicht der Fall (Taf. IX, Fig. 13); sonst stimmten die Fruchträger in beiden Fällen überein. Die Sporen des *P. microsporus* konnte ich bis jetzt weder auf Pferdemit, noch in Fruchtsäften zur Keimung bringen und weiss daher nicht, wie er sich dabei verhält. Das Studium des *Pilobolus* hat mir manche sehr interessante und neue Resultate geliefert, so dass ich gern noch weiter dem Unbekannten nachforschen würde; aber meine jetzigen Verhältnisse sind leider der Art, dass ich nicht in der angenehmen Lage bin, die mir so lieb gewordenen mikroskopischen Untersuchungen unausgesetzt fortsetzen zu können.

Will man nun die Formen des *Pilobolus* nicht nur in ihrer Gattung, sondern mit der Gattung *Mucor* verglichen in der Familie der *Mucorini* systematisch zusammenstellen, so ergibt sich nach meinen Beobachtungen Folgendes:

Fam. Mucorini.

Saprophytische Pilze, deren reich verzweigtes Mycelium in oder auf dem Substrate wuchert; zur Fruchtbildung schickt dasselbe aufrechte Fruchthyphen über das Substrat, welche oben kugelige, blasenförmige Sporangien tragen. Diese sind von dem Träger durch eine anfangs flache, später in's Sporangium gewölbte Querwand, die Columella, abgegrenzt. Sporen einfach, bewegungslos, zu vielen durch „simultane Theilung ohne Scheidewandbildung“ entstehend *). Ausserdem bei einigen Formen Pleomorphie bekannt.

1. Gattung. **Mucor.** Mycelium zur Zeit der Fruchtbildung septirt; Fruchträger fadenförmig, aus gewöhnlichen, nach oben gewachsenen Zweigen des Myceliums entstanden **). Sporen von der einfachen, farblosen Sporangium-Membran umschlossen.

Unterscheidbare Arten sind nach de Bary ***) folgende: *Mucor Syzygites* und *stolonifer* mit Zygosporien; *Mucor Mucedo* Fres. mit 3—4

*) Vergl. De Bary, Morph. u. Phys. d. Pilze etc. p. 121 u. 176.

***) Zum Unterschiede von *Pilobolus*.

****) Abhandl. d. Senkenberg. Gesellschaft, Bd. V, p. 865.

verschiedenen Fruchtformen; *M. Phycomyces* Berk; *M. macrosporus* Corda und *M. fusiger* Lk. — Hierher gehören wohl auch die von Hildebrandt*) aufgefundenen *Syzygites ampelinus* und *echinocarpus*, deren zugehörige *Mucor* aber noch nicht bestimmt bekannt sind. — Mit der Zeit wird diese Gattung wohl den Namen *Syzygites* erhalten.

2. Gattung. **Pilobolus**. Mycelium selbst zur Zeit der Fruchtbildung der Querwände fast ganz entbehrend und diese nur spärlich und vereinzelt an gewissen Seitenzweigen vorhanden. Am Mycelium ist ein stets querwandloses System von Hauptästen zu unterscheiden, in diesen bilden sich Anschwellungen, die sich mit Inhalt füllen und als Fruchtträger-Anlagen vom übrigen Mycelium durch Querwände — eine oder zwei — sondern. Aus den Anlagen wächst der Fruchtträger hervor, dieser besteht aus einem gestielten, oben blasenförmig erweiterten Träger und dem schwarzen Sporangium. In demselben sind eine Menge Sporen von einer farblosen unten aufquellbaren Sporenhülle eng umgeben, und ausserdem bedeckt von der schwarzen Sporangium-Membran. Zur Zeit der Reife sitzt das Sporangium der Columella nur auf und wird mit derselben in Folge des Durchreisens des Trägers fortgeschleudert. Der Inhalt des Myceliums und des Fruchtträgers zeigt strömende Bewegung.

P. crystallinus mihi. Die Fruchtträger-Anlagen bilden sich am Ende von Hauptästen und werden im ausgebildeten Zustande von nur einer obconischen Mycelium-Erweiterung getragen (Taf. IX, Fig. 9). Stiel des Trägers (Taf. IX, Fig. 2 s) nach oben allmählig in die Anschwellung übergehend (Taf. IX, Fig. 1, 2, 3) und oft undeutlich oder kurz (Taf. IX, Fig. 6 u. 3). — Columella farblos, hoch, steil kegelförmig, oft oben etwas erweitert (Taf. IX, Fig. 4 u. 5). Sporangium-Membran schwarz, fein warzig. Sporangium hoch**), mehr als halbkugelig (Taf. IX, Fig. 1, 3, 6). Sporen gelb, orange- bis fleischfarben; ellipsoidisch bis kugelrund (Taf. IX, Fig. 7 u. 8). — Lässt folgende Formen unterscheiden:

- a) Sporen alle ellipsoidisch (Taf. IX, Fig. 8), in demselben Sporangium alle fast gleich gross, gelb und theils in der Mitte, theils an einem oder an beiden Enden je einen lichten Fleck zeigend (Taf. IX, Fig. 8). Stiel des Trägers stets deutlich und ziemlich lang (Taf. IX, Fig. 2 s). *P. crystallinus* auct., auf Pferdenist spontan erscheinend.
- b) Sporen alle kugelrund; Grösse selbst in demselben Sporangium sehr verschieden (Taf. IX, Fig. 7 a, b, c); Inhalt orange gelb bis fleisch-

*) Pringsheim. Jahrbücher VI, p. 270.

**) Zur Zeit nämlich, wo die schwarze Membran noch am Träger befestigt ist; nachher erscheint es, wie es Fig. 2 zeigt.

farben, 1—4 lichte Flecken zeigend. Fruchträger meist kleiner und gedrungener als bei voriger Form und Stiel meist kurz (Taf. IX, Fig. 3). *P. oedipus* auct.

- c) Sporen in demselben Sporangium von verschiedener Form — ellipsoïdisch, kugelrund und anders geformt (Taf. IX, Fig. 7) — und von sehr verschiedener Grösse; Inhalt gelb bis orange, 1—4 lichte Flecke zeigend; Fruchträger anfangs sehr klein und mit kurzem oder undeutlichem Stiel (Taf. IX, Fig. 6). — Während der Cultur vergrössern sich die Fruchträger, während die Spore unverändert bleibt und dann entspricht diese Form vielleicht der Varietät des *P. oedipus* Montg., die Coemans*) *intermedia* nennt.

Form b) und c) erhielt ich auf Pferdemit durch Aussaat der Sporen von der Form a); doch findet man auch bei spontanem Auftreten des *P. crystallinus* mihi Fruchträger, welche der Form a) entsprechen, aber entweder lauter kugelrunde oder gemischte Sporen in demselben Sporangium zeigen, und eben während des Schreibens dieser Zeilen ist auf Pferdemit nach 8 Tagen die Form b) (Taf. IX, Fig. 3) in colossaler Menge spontan erschienen. In den ersten Tagen der Cultur erschienen nur kleine Fruchträger, alle mit kugelrunden Sporen, später stellten sich auch grössere, mit langem Stiel versehene Fruchträger ein, welche nur ellipsoïdische Sporen enthielten.

Die Form b), die bis jetzt als *P. oedipus* als eigene Art behandelt wurde, erschien spontan auf Strassenkoth nach Coemans, auf faulenden Algen nach Cohn und auch auf Pferdemit nach meinen Beobachtungen.

P. microsporus mihi. Die Fruchträger-Anlagen bilden sich im Verlaufe der Hauptäste und werden im fertigen Zustande in der Regel von zwei obconischen Mycelium-Erweiterungen getragen (Taf. IX, Fig. 11 o, o). Stiel des Trägers nach oben nicht allmähig in die Anschwellung übergehend, sondern von derselben in einem Winkel abgesondert (Taf. IX, Fig. 11 bei c), meist setzt sich der Stiel auch unten an die Anlage in einem Winkel an (Taf. IX, Fig. 11 u. 12). Columella niedrig, ziemlich flach gewölbt, blass schwärzlich blau gefärbt (Taf. IX, Fig. 14 bei a). Sporangium-Membran tief blau-schwarz, nicht warzig. Sporangium verhältnissmässig klein und flach (Taf. IX, Fig. 11, 12 bei e); Sporen alle ellipsoïdisch, sehr klein (Taf. IX, Fig. 13), einzeln fast farblos, in Menge schmutzig blassgelb; in einzelnen Sporangien zeigen sie in der Mitte einen lichten Fleck, in andern nicht.

Erscheint spontan auf Pferdemit, oft mit *P. crystallinus* zugleich.

*) In: *Bullet. acad. Belg.* 2. Sér. Tom XVI, p. 71.

2. Ueber einige Pilze bei *Pilobolus*-Culturen.

Anhangsweise an das Vorige will ich hier noch Einiges mittheilen über die Erscheinungen, welche vor, während und nach dem Auftreten des *Pilobolus* auf Pferdemit eintreten und der Pilzformen erwähnen, welche ihm meist vorangehen und nachfolgen.

Bringt man frischen Pferdemit in's Zimmer, so kann es geschehen, dass auf demselben nach 6—8 Tagen sogleich ein *Pilobolus* erscheint, ohne das ihm irgend eine andere Pilzvegetation vorangegangen wäre. Oft aber erscheint in den ersten Tagen der *Mucor Mucedo* und zwar meist nur in seiner grossen Sporangienform. Einmal fand ich ausserdem noch pleomorphe Fruchtformen, und zwar nicht nur das zierliche *Thamnidium elegans*, welches de Bary als zu *Mucor Mucedo* gehörig nachgewiesen und als Sporangiolen-Fruchtform benannt hat, sondern auch eine ganz neue, die auch als Sporangiolenform zu bezeichnen ist, da die Sporangien der Columella entbehren. Die letztere soll zum Unterschied von dem eigentlichen *Thamnidium*, welches an den Fruchthyphen reichlich dichotom verzweigte Seitenästchen und an den Enden derselben kleine, der Columella entbehrende Sporangien trägt, als *Bulbothamnidium elegans* hier benannt werden (Taf. IX, Fig. 17—20). Für das blosse Auge nimmt sich das letztere ebenso wie das eigentliche *Thamnidium* aus, nur etwas grösser. Die aufrechte Fruchthyphye zeigt bei *Bulbothamnidium* unterhalb der Spitze eine unregelmässig kugelige oder ellipsoide Anschwellung (Taf. IX, Fig. 17 a), aus welcher rundherum viele Seitenzweige zweiter Ordnung entspringen, die abermals unter der Spitze eine Anschwellung zeigen, aus welcher erst viele kurze Zweige 3. Ordnung entspringen und die kugeligen Sporangiolen tragen (Taf. IX, Fig. 17 u. 18). Ausser dieser Grundform finden sich noch einige Modificationen derselben und zwar kommt es vor, dass die Haupthyphye keine Anschwellung zeigt, sondern dass die Seitenzweige zweiter Ordnung wirtelig als gewöhnliche Verzweigungen entstehen, und sich dann im Uebrigen ebenso verhalten, wie im ersten Fall. — Weiter findet man Haupthyphen mit mehreren Anschwellungen über einander, diese aber sind einseitig (Taf. IX, Fig. 19); aus denselben entspringen wieder viele Seitenzweige zweiter Ordnung, welche unter der Spitze eine allseitige Anschwellung zeigen, aus welcher dann, wie im ersten Fall die kurzen, Sporangiolen tragenden Zweige dritter Ordnung ausgehen (Taf. IX, Fig. 19 III). Die Anschwellung kann auch an den Aesten zweiter Ordnung nur einseitig sein, wie es in Fig. 17 bei b zu sehen ist, während gleich über dieser Stelle noch eine allseitige Anschwellung (c) zu finden ist.

Eine weitere Modification entsteht dadurch, dass die Sporangiolen erst auf Zweigen vierter Ordnung sich befinden (Taf. XI, Fig. 20). Von

der Haupthyphe entspringen die Aeste zweiter Ordnung einseitig, einzeln oder zu mehreren und zwar nicht aus Anschwellungen. Die Aeste zweiter Ordnung dagegen zeigen wieder Anschwellungen, aus welchen viele Aeste dritter Ordnung entspringen, welche auch Anschwellungen zeigen, auf denen erst die kurzen Zweige vierter Ordnung mit den Sporangiolen sitzen.

Bei allen erwähnten Modificationen kann es nun vorkommen, dass die Haupthyphe entweder mit einem grossen Sporangium endet, welches eine Columella besitzt (Taf. IX, Fig. 19), oder die Haupthyphe endigt, wie es meist bei den Seitenzweigen der Fall, spitz (Taf. IX, Fig. 17). Nur einmal fand ich einen Zweig zweiter Ordnung mit einem grösseren Sporangium am Ende (Taf. IX, Fig. 17 d, 18), dieses hatte aber keine Columella. Die Sporangiolen des *Bulbothamnidium* waren grösser als die des *Thamnidium elegans* und enthielten daher auch mehr Sporen — 10 bis mehr —, diese waren ellipsoëdisch und farblos (Taf. IX, Fig. 21).

Obleich ich nun den Zusammenhang zwischen *Mucor Mucedo* und der hier als *Bulbothamnidium* bezeichneten Pilzform nicht direct nachweisen konnte, so spricht doch dafür, dass letzteres sehr an das eigentliche *Thamnidium* erinnert, mit welchem es im *Mucor*-Rasen dicht gemengt vorkam. Daun war aber auf dem Pferdemit kein anderer *Mucor* zu finden, dem man das *Bulbothamnidium* etwa hätte zutheilen können. Weiter waren die Sporangien, welche sich am Ende der Haupthyphe von *Bulboth.* vorkanden, ganz so wie bei *Mucor Mucedo* und beim eigentlichen *Thamnidium*; sowohl die Sporen, nach Farbe, Grösse und Form, als auch Mycelium und Aussehen der Fruchthyphen stimmten zwischen *Thamnidium*, *Mucor Mucedo* und *Bulbothamnidium* überein, desshalb rechne ich das letztere vorläufig als neue Sporangiolenform zu *Mucor Mucedo*.

Nach dieser Abschweifung kehren wir wieder zu *Pilobolus* zurück. Wie schon erwähnt, geht also dem *Pilobolus* oft eine *Mucor*-Vegetation voraus; am 6.—8ten Tage erscheinen dann die Fruchträger des *Pilobolus* und es beginnt nun zwischen beiden der Kampf um das Substrat. Doch sehr bald bleibt der *Pilobolus* alleiniger Sieger, denn sogleich mit dem ersten Auftreten der *Pilobolus*-Fruchträger tritt die *Mucor*-Vegetation zurück, um in den nächsten Tagen ganz aufzuhören. Der *Mucor* entwickelt sich wohl schneller als der *Pilobolus*, er hat aber meist nur die oberste Schichte des Substrates inne und kann daher die Concurrenz des *Pilobolus* nicht gut bestehen. Dieser entwickelt sich wohl langsamer, nimmt aber eine etwas tiefere Schichte des Substrates ein als der *Mucor*, in welcher er zugleich sein reich verzweigtes Mycelium stark ausbreitet. Einmal angesiedelt, duldet der *Pilobolus* keine andere Pilzvegetation neben sich. Nicht nur, dass er jede ihm vorausgehende unterdrückt, sondern er lässt auch keine andere aufkommen. Das Mycelium mit seinen communicirenden — der Querwände entbehrenden — Hauptästen vermag aus einer grossen Umgebung den Nahrungsstoff aufzunehmen und gewissen Orten

zuzuführen; denjenigen nämlich, an welchen sich die Anlagen zu den Fruchttägern bilden, welche letztere oft zu vielen an demselben zusammenhängenden Mycelium zu gleicher Zeit sich entwickeln können, so dass die Fruchttäger des *Pilobolus* gleich am ersten Tage ihres Erscheinens meist in sehr grosser Zahl vorhanden sind. Ein bis zwei Wochen hindurch erneuern sie sich dann täglich; am Abend und während der Nacht bilden sie sich, um am nächsten Morgen zu zerplatzen und so ihre Sporangien abzuschleudern.

Nach und nach nimmt dabei die Zahl der Fruchttäger ab, bis sie nur einzeln erscheinen, um zuletzt ganz aufzuhören. Schon während des spärlichen Auftretens der Fruchttäger erscheint ein anderer Pilz, nämlich der *Coprinus stellaris*. Als weisser stumpf-kegelförmiger Körper bricht er durch den Mist hervor, entfaltet seinen Hut, wobei sich der Stiel bedeutend streckt und streut dann seine dunkelbraunen Sporen aus; nachher wird Hut und Stiel verflüssigt. Der *Coprinus* erscheint besonders beim Feuchthalten des Substrates oft recht zahlreich, nimmt später wohl ab, aber einzelne treten oft Monate lang hintereinander auf demselben Substrate auf. So wie dem *Pilobolus* auf Pferdemit immer der *Coprinus* nachfolgt, so erscheint nach dem letzteren fast ausnahmslos die *Sphaeria stercoraria**) und zwar in sehr grosser Anzahl und längere Zeit hindurch. Bei meinen vielen *Pilobolus*-Culturen auf Pferdemit erschien nun sehr oft zuerst der *Mucor Mucedo*, dann ein oder mehrere *Pilobolus*-Formen, nach diesen kam stets der *Coprinus stellaris*, welchem die *Sphaeria stercoraria* folgte. Ausser diesen dem blossen Auge sichtbaren Pilzen fand sich noch oft am unteren Rande des Substrates ein Myceliumgeflecht, das mit dem abgestorbenen *Pilobolus*-Mycelium dicht verflochten war. Es bestand aus cylindrischen Aesten, welche zahlreich, doch nicht ganz regelmässig septirt waren, wodurch dieses Mycelium sogleich von dem des *Pilobolus* leicht zu unterscheiden war. Ausserdem trug es zahlreiche 2—4zellige, kurze, zum Hauptast meist senkrecht gestellte Aestchen, an welchen oben je eine ellipsoide Spore sass. Coemans**) hat diese als Chlamydosporen zu seinem *Pilobolus oedipus* gerechnet; ich dagegen konnte zwischen *P.* und ihnen keinen Zusammenhang finden und halte sie für die Chlamydosporen eines *Ascobolus*, da sie mit den Chlamydosporen, welche Woronin***) bei *Ascobolus pulcherrimus* gefunden, die grösste Aehnlichkeit zeigen, was in meiner citirten grösseren Arbeit näher besprochen ist.

Dieses auf einander folgende Auftreten verschiedener Pilzformen auf demselben Substrat hat wohl vorzüglich zweierlei Gründe. Erstens den, dass die verschiedenen Pilze ungleiche Zeiten beanspruchen, um bis zur

*) Fuckel. *Fungi rhenani*.

***) In *Bullet. acad. Belg.* 2. Sér. Tom. XVI.

****) In *Abhandl. d. Senkenb. Gesellsch.* Bd. V p. 344.

Fruchtbildung zu gelangen, denn bei *Mucor* bildet schon ein sehr wenig entwickeltes Mycelium Fruchträger, während bei *Pilobolus* das Mycelium erst bei einem gewissen Grad der Ausbildung fähig ist, Fruchträger zu erzeugen. Zweitens wird den hier erwähnten Pilzformen zur Ausbildung eines bestimmten Entwicklungsgrades — z. B. der Fruchtbildung — auch ein bestimmter Grad der Zersetzung des Substrates am besten zusagen.

Es wäre aber selbst möglich, dass das auf einander folgende Auftreten einzelner der erwähnten Pilzformen selbst in ihrer Pleomorphie begründet wäre. In dieser Beziehung ist mir besonders das Auftreten der *Sphaeria stercoraria* nach *Coprinus stellaris* aufgefallen; wodurch man leicht zu der Vermuthung gelangt, dass beide Formen zusammen gehören könnten. Diese Vermuthung ist in ihrer Allgemeinheit schon von de Bary ausgesprochen worden (Bot. Zeitung 1859 p. 404), indem er auf Grundlage der Beobachtung von Ascosporen bei *Agaricus melleus* die Möglichkeit ausspricht, dass die zahlreichen Formen der Basidiospori (Hymenomyceten) mit entsprechenden Formen aus der Reihe der eben so zahlreichen Ascospori in einen Formenkreis gehören könnten.

Die Sporen des *Pilobolus crystallinus* in Fruchtsäfte ausgesät, ergeben nach meinen Beobachtungen eine Mucorfructification, was ich hier nur erwähnen will, da ich es in meiner grösseren Arbeit ausführlicher behandelt habe.

Schliesslich spreche ich noch meinen Dank aus für die Güte, welche mir Herr Prof. Nägeli bei meinen Arbeiten in seinem Laboratorium stets freundlichst zu Theil werden liess.

3. *Botrytis cinerea* Pers.

Die *Botrytis cinerea* Pers. fand ich sehr häufig im Frühjahr 1869 in den Gewächshäusern des botanischen Gartens zu München und zwar theils an vertrocknenden und faulenden Pflanzentheilen, besonders Blüten, theils in der Feuchtigkeit, welche an Wundstellen abgeschnittener Pflanzentheile herauskam. Besonders geeignet mit *Botrytis cinerea* war ein über mannshohes Stämmchen von *Thuja orientalis*, welches unter allen Coniferen, zwischen denen es stand, allein diesen Pilz zeigte. Derselbe hatte sich anfangs nur an den männlichen Blütenkätzchen der *Thuja* angesiedelt, während die weiblichen Blüten und ebenso die Zweige von der *Botrytis* verschont waren. Alle männlichen Blüten waren umgeben von einer Menge bräunlich-grauer Fäden, den Fruchthyphen der *Botrytis*, mit den Sporen am Ende. Die männlichen Blütenkätzchen zeigten ein

vertrocknetes Aussehen und fielen meist bei Berührung leicht ab. In feuchter Luft wuchsen aus demselben bald neue, anfangs silberweisse, später sich ebenfalls bräunlich grau färbende Fruchthyphen hervor. Nach einiger Zeit traten auch an den Aesten der *Thuja*, besonders an solchen mit männlichen Blüten, gelbe Flecken auf, aus welchen in feuchter Luft auch Fruchthyphen der *Botrytis* hervorwuchsen. Die Flecken an den Aesten nahmen immer mehr überhand, so dass die *Thuja* bald ein ganz vertrocknetes Aussehen erhielt und schliesslich aus dem Gewächshaus ganz entfernt wurde; die weiblichen Blüten waren selbst zu dieser Zeit von der *Botrytis* ganz verschont.

Die männlichen Blüten hatten in ihren Pollensäcken wohl Pollen gebildet, aber die Zellen desselben waren zusammengefallen und zeigten in Innern einen spärlichen, körnigen Inhalt. Zwischen den so beschaffenen Pollenkörnern fanden sich die Fäden des *Botrytis*-Myceliums jedoch nur spärlich. Aus dem Pollensack hervorwachsend entwickeln sich dieselben zu den Fruchthyphen, und zwar entweder gleich direct, indem sie sich ein- bis zweimal scheinbar dichotomisch theilen und dann am Ende auf zwei bis mehr kurzen Aestchen erst die Sporen tragen, oder der aus dem Pollensack hervorwachsende Faden verläuft eine Strecke an der Oberfläche des Substrates, und sendet senkrecht zur Richtung seines Verlaufes einige Seitenzweige aus, während auch seine Spitze sich nach aufwärts krümmt und zur Fruchthyphie wird (Taf. X, Fig. 1). Diese kann anfangs einfach oder ein- bis mehrmal verzweigt sein und trägt immer am Ende auf kurzen, oft selbst wieder ein- bis mehrmal verzweigten Aestchen die Sporen, in grosser Anzahl zu Knäueln vereinigt. Die Verzweigung ist bei der Fruchthyphie der *Botrytis* sehr vielförmig, wie noch weiter unten erwähnt werden soll, meist hat sie ein rispenartiges Aussehen (Taf. X, Fig. 2). Wie schon erwähnt, erscheinen Hyphe und Sporen anfangs silberweiss und werden später für das blosse Auge bräunlich grau. Die Hyphen sind immer (Taf. X, Fig. 1) fast regelmässig und in nicht gar grossen Abständen septirt; am oberen Theile fehlen oft auf grössere Entfernungen die Scheidewände und sind auch die kleinen Aestchen, auf welchen die Sporen sitzen, nie von dem sie tragenden Ast durch eine Scheidewand getrennt, wie überhaupt unmittelbar an den Verzweigungsstellen der Hyphen keine Scheidewände zu finden sind. Der Inhalt ist in den jungen Hyphen farblos, oft schaumig, die spätere bräunlich graue Farbe der Hyphen ist durch eine Färbung der Membran der Hyphen bedingt. Die Sporen der *Botrytis* sehen unter dem Mikroskop weiss aus und zeigen einen dunklen Contour. Sie sind meist eiförmig, mit dem oft zugespitzten unteren Ende aufsitzend (Taf. X, Fig. 3); selten zeigen sie ellipsoidische oder andere Form. Oft findet man zwei bis drei Sporen durch eine schwarze Masse fest mit einander verbunden (Taf. X, Fig. 4), und diese bleiben dann selbst beim Keimen zusammen, indem jede Spore für sich einen Schlauch treibt.

Die Keimung der Sporen von *Botrytis cinerea* Pers. erfolgt sehr leicht und schnell; so kann man bei Culturen im feuchten Raum die Sporen noch an der Fruchthyphye Schläuche treiben sehen. Ferner entwickeln sich im Wasser und unter Deckglas sehr bald Schläuche aus den Sporen. Auf feuchter Erde, Aepfeln und in Fruchtsäften entwickeln die Sporen sehr bald ein Mycelium mit zahlreichen Fruchthyphen.

Bei der Keimung wächst die Spore gewöhnlich an ihrem unteren zugespitzten Ende zum Schlauche aus, der zuerst als kleine Spitze aus dem Exosporium hervorbricht (Taf. X, Fig. 5 a), sich aber dann sehr schnell verlängert. Oft wird das Exosporium als zartes blassbräunliches Häutchen abgestreift und bleibt in zusammengefallenem Zustande neben der Spore liegen (Taf. X, Fig. 5 b u. Fig. 6 c); wo dies nicht der Fall ist, zeigt die ursprüngliche Spore nach der Keimung stets eine von dem Exosporium stammende blassbräunliche Farbe (Taf. X, Fig. 5 a; 6 a, b, c, d). Die Sporen können hier auch an zwei bis drei Orten Schläuche treiben.

In sehr verdünntem Fruchtsaft zeigen die Schläuche, die sich bei der Keimung entwickeln, oder erst deren Verzweigungen ein dreifaches Verhalten, und zwar entwickelt sich aus ihnen, wie auch bei andern Pilzen, zuerst ein vielfach verzweigtes Mycelium, das sehr bald septirt erscheint und sich anfangs nur in der Nährflüssigkeit ausbreitet, bald aber auch Zweige emporschickt. Diese können erstens blos in die Höhe wachsen und sich sehr stark verzweigen, ohne sich in echte Fruchthyphen zu verwandeln, denn ihre Enden tragen nie Sporen — man könnte sie daher unfruchtbare Hyphen nennen —; zweitens können sich die emporwachsenden Aeste des Myceliums direct zu Fruchthyphen ausbilden, welche sich ganz so verhalten, wie die an den männlichen Blüthen der *Thuja* beschriebenen. Anfangs sind sie auch silberweiss, bräunen sich aber später; die Verzweigungen sind auch mannigfaltig. So findet man z. B. ganz einfache Fruchthyphen, die an mehreren Stellen übereinander wirtelartige Sporenknäule tragen, was auf Durchwachsung der Fruchthyphye schliessen lässt. Aehnliche Durchwachsungen findet man in Fig. 2, Taf. X an einer verzweigten Fruchthyphye.

Das dritte Verhalten, welches die Schläuche aus den *Botrytis*sporen zeigen, wollen wir nun näher betrachten, wie es sich bei der Keimung unter dem Deckglas sehr gut beobachten lässt. Unter den ausgekeimten Sporen, deren Schläuche mit spitzem Ende fortwachsen, findet man wieder andere, deren noch kurze Schläuche ein abgerundetes, etwas keuliges Ende zeigen (Taf. X, Fig. 6 a), in welchem der Inhalt zugleich etwas dunkler erscheint und in der Mitte stets einen lichten Fleck besitzt. Ob derselbe Vacuole oder Kern, muss ich leider noch unentschieden lassen. Bei weiterem Wachsthum des Schlauches entsteht dann unter dem Ende desselben ein kleiner Fortsatz, welcher wie das Schlauchende abgerundet erscheint und im dunkleren Inhalt auch den lichten Fleck zeigt (Taf. X,

Fig. 6 b, c, d). So endet der oft noch ganz kurze Schlauch gleichsam in zwei abgerundete, in dunklerem Inhalt den lichten Fleck zeigende Fortsätze, welche näher oder weiter von einander entfernt sein können. Zeigt gleich das Ende des noch kurzen und ersten Schlauches, welchen die Spore getrieben, diese Beschaffenheit, so wächst derselbe meist nicht weiter in die Länge, sondern die Spore treibt an einem andern Orte einen Schlauch, welcher auf gewöhnliche Art wieder wachsend und mit Schläuchen anderer Sporen Copulationen bildend (Taf. X, Fig. 7 a), sich anfangs ausbreitet, um später vielleicht sich zu erheben und zu Fruchthyphen zu werden.

Nicht alle Sporen zeigen aber das Verhalten, wonach ihre noch ganz kurzen Schläuche sich am Ende nach oben beschriebener Art abrunden und zwei kurze Fortsätze bilden, sondern indem ihre Schläuche anfangs in gewöhnlicher Weise fortwachsen und sich verzweigend ausbreiten, geschieht dies erst am Ende gewisser Zweige oder Aestchen. Wie schon erwähnt, keimen die Sporen der *Botrytis* sehr leicht unter dem Deckglas und treiben recht ausgebreitete Schläuche, welche bald septirt erscheinen und einen farblosen, oft viele Vacuolen zeigenden Inhalt besitzen. Manche Aeste derselben beschliessen nun dadurch ihr bisheriges Wachsthum, dass sie sich am Ende abrunden und zuletzt in die schon erwähnten zwei kurzen Fortsätze mit dem lichten Fleck im dunkleren Inhalt endigen (Taf. X, Fig. 8 a), welche ich der Kürze halber hier mit den Worten Initial-Fortsätze und Aestchen bezeichnen will, da sie unter geeigneten Umständen den Ausgangspunkt für eine, von der bisherigen verschiedene Entwicklung bilden. Sie sind anfangs meist dicht bei einander, ohne sich mit ihren freien Enden zu berühren (Taf. X, Fig. 8 a), oder jeder Fortsatz verlängert sich, wo dann auch eine enge Berührung der freien Enden stattfinden kann (Taf. X, Fig. 8 b).

Unter gewissen Umständen kann jeder dieser Fortsätze ähnlich wie jede *Botrytis*-Spore wieder einen Schlauch treiben (Taf. X, Fig. 9), der sich in der Folge auf gewöhnliche Art weiter zu einem Mycelium ausbilden kann. Unter anderen Umständen aber geht die Entwicklung der Initialfortsätze in ihrer begonnenen, eigenthümlichen Weise weiter. Indem sich einer oder beide vergrössern, können in dem einen, oder in beiden statt einem lichten Fleck, zweie auftreten (Taf. X, Fig. 13 b), was ähnlich wie bei den Kernen auf eine Theilung des ersten Fleckes zu deuten scheint, und diess umsomehr, als dem Austreten von zwei lichten Flecken eine weitere Entwicklung folgt. Diese besteht darin, dass jeder Initialfortsatz den zwei weissen Flecken entsprechend, an seinem Ende zwei neue Fortsätze bildet und sich so zum Initial-Aestchen umbildet. Indem aber der Initialfortsatz bei diesen Veränderungen sich auch sonst weiter ausbildet, findet man die aus den Initialfortsätzen auf obigem Wege sich bildenden zwei Initialästchen entweder einander dicht anliegend (Taf. X, Fig. 10 u. 11) oder in anderer gegenseitiger Lage zu einander, eine Berührung unter

einander tritt aber später immer ein. Es kann nun vorkommen, dass sich in einem Initialfortsatz der weisse Fleck nicht theilt, im andern aber zwei oder gar drei lichte Flecke auftreten, denen entsprechend sich auch neue Fortsätze entwickeln, so erhalten wir im letzteren Fall zwei Initialästchen, das eine aus dem bloss verlängerten ursprünglichen Fortsatz gebildet, das andere den drei lichten Flecken entsprechend mit drei neuen Fortsätzen (Taf. X, Fig. 8 c).

Die lichten Flecke in den Initialästchen können sich in jedem Fortsatz nochmals theilen (Taf. X, Fig. 10), dem entsprechend auch neue Fortsätze entwickeln, und dieselben ähnlich einer Spore auch zu Schläuchen auswachsen (Taf. X, Fig. 11). Dieses Auswachsen der Fortsätze zu Schläuchen, welche jungen Sporenschläuchen ganz gleichen, tritt aber nur ein, wenn die Initialästchen in ihrer begonnenen eigenthümlichen Entwicklung nicht fortfahren können. Diese besteht vielmehr darin, dass die Fortsätze der Initialästchen sich gleichmässig verlängern und so anfangs zu vier Aestchen werden, welche, je nachdem die Initialästchen mehr oder weniger einander anlagen, auch eine mehr oder weniger starke Berührung unter einander zeigen, eine solche überhaupt aber stets vorhanden ist.

Denkt man sich in Taf. X, Fig. 8 bei *a* oder *b* die Initialfortsätze je in ein Initialästchen mit zwei Fortsätzen umgebildet und diese etwas verlängert, so erhält man Taf. X, Fig. 12; aus den Initialästchen in Taf. X, Fig. 10 und 11 wird Taf. X, Fig. 13, wo man in der Mitte bei *a* noch die vier Zellreihen, entsprechend den vier Fortsätzen der Initialästchen erkennt. Zugleich mit dieser Verlängerung der Initialästchen treten auch noch andere Veränderungen ein: ihre früher abgerundeten Enden spitzen sich mehr zu, was auf ein rascheres Wachstum schliessen lässt; der dunklere Inhalt in den Fortsätzen der Initialästchen mit dem lichten Fleck ist verschwunden und zeigt der Inhalt eine gleichmässig graue Färbung durch feine Oeltröpfchen etwas körnig, zugleich treten Scheidewände auf und an den Enden der Aestchen geht mit der Verlängerung derselben auch eine Theilung in mehr Aestchen vor sich (Taf. X, Fig. 12 u. 13). Indem bei dieser Verlängerung und neuen Astbildung die Aestchen einander dicht anliegend bleiben und ihre oberen Enden ziemlich in eine Linie fallen, erhalten wir so — da die Astbildung nicht bloss in einer Ebene vor sich geht — einen kleinen, scheinbaren Zellkörper, nicht gebildet aus der Theilung einer Zelle, sondern entstanden aus einigen Initialästchen, welche bei fortschreitender Verlängerung und mehrseitiger Astbildung sich immer eng berühren (Taf. X, Fig. 14). Soweit lässt sich die Entwicklung unter dem Deckglas sehr gut verfolgen; man sieht dabei zugleich, dass die Initialästchen sehr zahlreich an dem *Botrytis*-Mycelium auftreten (Taf. X, Fig. 8) und an demselben Aste in verschiedenen Entwicklungsphasen sich befinden (Taf. X, Fig. 13 *a* und *b*). Ausserhalb des Deckglases, aber am Objectglas, geht die Entwicklung dieser Zellkörper, selbst in sehr verdünnter

Nährstofflösung noch weiter, jedoch nur in der begonnenen Weise. Die sich eng anliegenden septirten Aestchen wachsen an der Spitze vorwärts, theilen sich in neue Zweige und scheinen solche auch am Grunde des Zellkörpers entstehen zu können, aber stets so, dass sie den übrigen eng anliegend bleiben (Taf. X, Fig. 15). Die Zellkörper erscheinen jetzt zugleich dunkler, theils in Folge des jetzt dunkleren, durch Oeltröpfchen körnig erscheinenden Inhalts der einzelnen Zellen, theils in Folge der grösseren Dicke des ganzen Zellkörpers. Ausserdem aber tritt im oberen Theil des Zellkörpers unter der Spitze eine dunkler gefärbte Zone auf (Taf. X, Fig. 15). Indem die beschriebene Entwicklung weiter fortschreitet, werden diese Zellkörper endlich so gross, dass sie dem freien Auge sichtbar werden und am Objectglas zwischen dem weissen Mycelium der *Botrytis* als dunkelbraune Punkte erscheinen. Ein solches weiter vorgeschrittenes Stadium eines solchen Zellkörpers zeigt Taf. X, Fig. 16. Die Zellfäden, die den Zellkörper zusammen setzen, sind hier schon sehr zahlreich, aber noch meist deutlich erkennbar, und ihre spitzen Enden zeigen von raschem Wachsthum. Die dunkle Zone im oberen Theil des Zellkörpers ist im Vergleich mit Taf. X, Fig. 15 nicht nur breiter, sondern auch bedeutend dunkler, während der untere Theil einen grauen Inhalt mit vielen kleinen Oeltröpfchen zeigt. In Taf. X, Fig. 15 u. 16 ist noch immer ganz deutlich sichtbar, dass der ganze Zellkörper seinem Ursprung entsprechend nur von einem Zellfaden getragen wird.

Eine noch weitere Entwicklung zeigt Taf. X, Fig. 17. Hier sind die den Zellkörper zusammensetzenden Zellfäden bereits so zahlreich und so eng miteinander verschmolzen, dass man sie nicht mehr einzeln von einander unterscheiden kann; das äussere Aussehen des Zellkörpers aber lässt erkennen, dass derselbe aus anliegenden Zellfäden gebildet wird. Unten schmal beginnend und auch bloß von einem Zellfaden getragen, wird er nach oben zu bedeutend breiter und gleicht im Ganzen dem Discus von Ascomyceten. An Stelle der einen dunkleren Zone in Taf. X, Fig. 16 sind hier vier vorhanden, welche theils in einer wirklich dunkleren Färbung des Inhaltes an der betreffenden Stelle (Taf. X, Fig. 17 a), theils darin ihren Grund haben können, dass an diesen Stellen eine stärkere Astbildung den Zellkörper dunkler erscheinen lässt (Taf. X, Fig. 17 b, c). Diese Zellkörper beobachtete ich zuerst bei Cultur der *Botrytis elegans* in sehr verdünnter Fruchtsaftlösung, wo sie ziemlich zahlreich auftraten, desgleichen fand ich sie auf einem Uhrglas, das feuchte Erde enthielt, auf welcher einige Blütenkätzchen von *Thuja* mit der *Botrytis* behaftet, lagen. Das Uhrglas wurde in feuchter Luft gehalten; auf der Erde entwickelte die *Botrytis* zahlreiche Fruchthyphen und ausserdem breitete sich ihr Mycelium um die Erde am Glase aus, wo sich obige Zellkörper in grosser Zahl bildeten.

Leider konnte ich die Entwicklung nicht weiter als bis zum Stadium, welches Taf. X, Fig. 17 darstellt, verfolgen, und kann daher nicht angeben, was eigentlich aus diesen Zellkörpern wird. Wenn ich es aber dennoch hier vorbrachte, so geschah es, erstens, weil hier der, wie ich glaube, interessante Uebergang eines einfachen Fadenpilzes in Zellkörper, wie sie nur höher entwickelten Pilzen zukommen, sehr genau beobachtet wurde, und zweitens weil hier der Beginn dieses Ueberganges durch eigenthümliche und charakteristische Aestchen angedeutet ist. Man wird dabei erinnert an verwandte Bildungen, wie sie de Bary bei *Peziza confluens* (Fruchtentw. der Ascomyceten, p. 11) und Woronin bei *Ascobolus pulcherrimus* (Senkenb. Abhdl. Bd. V), als den Ausgangspunkt zur Discusbildung beobachtet haben. Aehnlich wie bei *Peziza confluens* charakteristisch gebildete Zellpaare den Anfang zur Discusbildung kennzeichnen, sind es hier die eben so charakteristischen Initialästchen, die zur Bildung von den Fadenpilzen nicht allgemein zukommenden Zellkörpern führen, welche noch dazu sehr an den Fruchtkörper von Discomyceten erinnern. Und wenn ich auch hier — trotz der meist sehr innigen Berührung der Initialästchen unter sich — durchaus keine Art von Befruchtung annehme, so könnten die Initialästchen doch vielleicht einen ähnlichen Werth haben, wie die Zellpaare der *Peziza confluens*, indem beide den Ausgangspunkt verwandter Bildungen darstellen.

Es ist nun weiter bekannt, dass die *Peziza Fuckeliana* Sclerotien bildet, aus denen die *Botrytis cinerea* Pers. als conidientragende Form hervorwächst (de Bary, Morph. u. Phys. der Pilze etc. p. 201), sowie dass *Sclerotium durum* und *Scl. bullatum* sowohl *Botrytis*-Fäden austreiben, als von einem *Botrytis* tragenden Mycelium ihren Ursprung nehmen (de Bary l. c. p. 202). Die hier beschriebenen Zellkörper der *Botrytis cinerea* Pers. sind nun entweder Sclerotium-Stadien der *Peziza Fuckeliana*, oder wäre es selbst möglich, dass sie sich unter bestimmten Bedingungen vielleicht sogleich zu den Discis der *Peziza* ausbilden könnten, da eben die Initialästchen in mancher Beziehung so sehr an die Zellpaare von *Peziza confluens* erinnern, welche ja den Ausgangspunkt zur Bildung der Discis dieser *Peziza* bilden.

4. *Ascobolus elegans* sp. n.

Bei Gelegenheit meiner Studien über *Pilobolus* brachte ich einmal einen alten Pferdemitknollen ins Zimmer, welcher bereits längere Zeit im Freien lag und auch schon eine ziemliche Kälte (December 1868) ausgestanden hatte. Seine Oberfläche mikroskopisch untersucht, zeigte viele Oscillarien-Fäden, von lichter grünlicher Farbe; Inhalt und Scheidewände zeigten dieselbe Beschaffenheit wie die übrigen im Wasser vorkommenden

Oscillarien und auch die eigenthümliche Bewegung. Ich hielt diesen Pferdemistknollen feucht unter einer Glasglocke und nach einigen Tagen, nachdem die Oscillaria schon früher verschwunden war, zeigte sich derselbe bedeckt von einem feinen, weissen, spinnwebartigen Pilzmycelium. Noch einige Tage später war dasselbe nicht mehr bemerkbar, aber es zeigten sich auf dem Pferdemiste eine Menge kleiner, grünlicher Körnchen, welche sich vergrösserten und so dicht beisammen waren, dass sie stellenweise zusammenhängende Krusten zu bilden schienen. Später erreichten diese Körnchen ihre volle Ausbildung und entpuppten sich als die Fruchtkörner eines *Ascobolus*, welcher den Namen *A. elegans* erhalten soll. Die Fruchtkörper waren äusserlich bräunlich, mit zellgewebeartiger Zeichnung und aus dem grünlich-gelben Hymenium ragten die Asci zur Zeit der Fruchtreife stark hervor. In den Ascis befanden sich acht schön violette, ellipsoidische Sporen, welche mit dem grünlich gelben Hymenium dem ganzen Fruchtkörper ein sehr schönes Aussehen verliehen (Taf. X, Fig. 18). Die Entwicklung der Fruchtkörper von *Ascobolus* und *Peziza* ist durch die schönen Untersuchungen von Woronin und de Bary schon so weit bekannt, dass darüber hier nicht viel zu sagen sein wird.

Die jungen Asci zeigten im körnigen Inhalt einen ziemlich grossen scharfumschriebenen Kern mit einem dunklen Kernkörperchen. Ein weiteres Stadium zeigte immer bereits acht Sporen, die sich also zugleich zu bilden schienen; dabei beobachtete ich, dass in ganz jungen Ascis, in welchen die acht Sporen eben erst angelegt worden sein mussten und daher noch sehr zart umschrieben waren, dieselben nach Drücken auf das Deckglas wieder ganz verschwanden und der Inhalt der Asci entweder sich ganz homogen zeigte, oder höchstens einige Vacuolen aufwies. Die weiter entwickelten jungen Sporen zeigen einen farblosen, körnigen Inhalt und in der Mitte immer ein kernartiges Gebilde. Der Inhalt dieser Sporen wird durch Jod bräunlich-gelb gefärbt, der Kern etwas dunkler. Die Färbung der Sporen tritt in den Ascis zuerst oben ein, und wenn sie vollendet ist, kann man in ihrem Innern keinen Kern mehr finden. Die Sporen werden gleich nach ihrer Bildung und auch im reifen Zustande einzeln von einer farblosen Hülle umgeben, mit der sie unter einander zusammenhängen (Taf. X, Fig. 19). Wie bekannt, werden die reifen Sporen, indem die Asci sich oben deckelartig öffnen, aus denselben herausgespritzt, und finden sich meist auch noch nachher durch ihre Hüllen miteinander verbunden. Wie schon erwähnt, kommen in den Ascis regelmässig acht Sporen vor. Taf. X, Fig. 19 zeigt einen Ascus mit blos sechs ausgebildeten Sporen, während die zwei übrigen in verkümmertem Zustande zu sehen sind und beweisen, dass der Anlage nach wohl immer acht Sporen vorhanden sind. Ein anderer Ascus zeigte sogar nur vier Sporen.

Ueber die grünliche Färbung des Hymeniums konnte ich nicht ins Reine kommen; oft schien es mir, wie wenn zwischen den Paraphysen

eine gummöse grünliche Masse vorhanden wäre, ausserdem zeigte der Inhalt ganz junger Asci auch so eine grünliche Färbung. In den Ascis gab Jod die Reaction von Plasma und Epiplasma, jedoch nur in schon so weit entwickelten, wo die Sporen bereits eine schwache Färbung zeigten. Junge Asci werden durch Jod blau gefärbt und zwar selbst diejenigen, in welchen bereits ungefärbte Sporen vorhanden sind; ganz junge Asci werden dunkler blau gefärbt als ältere. Die Sporenhüllen ausgespritzter Sporen werden durch Jod gelb, die Sporen dunkel rothbraun, die Paraphysen werden durch Jod bräunlich gelb.

Wie erwähnt, erschienen die Fruchtkörper dieses *Ascobolus* auf dem Pferdemiste in grosser Anzahl und dicht neben einander, die Sporen hatten die Grösse von Taf. X Fig. 20 a. Nach und nach wurden die Fruchtkörper seltener und verschwanden ganz. Einige Tage darauf zeigten sich auf demselben Substrate einzelne Fruchtkörper, diese waren etwas grösser, als die früheren und mikroskopisch untersucht ergab sich, dass auch die Sporen bedeutend grösser waren (Taf. X, Fig. 20 b), sonst war Farbe und Form derselben gleich geblieben und hatte sich auch an den Fruchtkörpern ausser der Grösse nichts geändert. Ein ähnlicher Fall ist bekannt bei *Peziza Duriaeana* Tul. (de Bary, Morph. u. Phys. d. Pilze, p. 201), welche auch zweierlei Fruchtkörper besitzt, die einen mit grössern, Keimschläuche treibenden Ascosporen, die andern ebenfalls mit Ascis, welche kleinere und beim Keimen ein sporidienabschnürendes Promycelium treibende Sporen enthalten. Ein ähnliches Verhalten zeigt nach meinen Beobachtungen auch der *Pilobolus crystallinus* (in meinem Sinne genommen, vergl. oben). Sätet man nämlich die ellipsoïdischen Sporen des spontan entstandenen *Pilobolus* auf Pferdemist in grosser Menge aus, so erhält man viele kleine Fruchträger mit runden oder breitellipsoïdischen Sporen; später wird die Zahl der Fruchträger geringer, sie selbst aber grösser, und zeigen dann wieder meist ellipsoïdische Sporen. In gewisser Beziehung könnte dies auch als ein Pleomorphismus bezeichnet werden.

In der Absicht, die Ascosporen der Hefe, wie sie Rees beobachtet (Bot. Ztg. 1869, Nr. 7), aus eigener Anschauung kennen zu lernen, säete ich die Bierhefe auf Kartoffelschnitte und hielt sie im feuchten Raum. Ich erhielt aber selbst nach längerer Zeit die erwarteten Ascosporen nicht. In der Hefe hatten sich viele Amöben eingefunden und nahmen eine bis drei Hefezellen in sich auf, gingen dann in einen gewissen Ruhezustand über, ohne dass die Hefezellen im Innern verschwunden wären.

Ausserdem erschien am siebenten Tage nach der Aussaat der Hefe (17. März 1869) in derselben ein neuer Pilz. Aus der Hefe ragten mehrere zarte, gestielte Köpfchen hervor. Der Stiel zeigte ein gewebeartiges Aussehen und ging in das runde Köpfchen, das Sporangium, bis an dessen entgegengesetztes Ende hinein. In dem Sporangium, welches bei Berührung

mit Wasser gleich zerfiel, waren viele kleine farblose, ellipsoidische Sporen. Unten hing der Stiel mit keinem Mycelium zusammen. Ich erkannte bald, dass dies eine neue Pilzform sei, und erfuhr erst vor kurzem, dass dieselbe von Dr. Brefeld (Senkenb. Gesellschaft) als *Dictystylum mucoroides* beschrieben worden sei. Hiermit aber wollte ich nur ein weiteres Vorkommen dieses interessanten Myxomyceten constatiren.

Erklärung der Tafeln.

Sämmtliche Figuren (mit Ausnahme von Tafel X, Fig. 2, welche nach der Natur aus freier Hand entworfen wurde) sind mit der Camera lucida gezeichnet.

Tafel IX.

Pilobolus crystallinus. Fig. 1—9.

- Figur 1. Fruchträger, schwarze Sporangium - Membran am Träger befestigt.
- „ 2. Fruchträger mit der Anlage *a*, welche auf der obconischen Mycelium-Erweiterung *o* sitzt, *s* Stiel des Fruchträgers, *c* rothe Inhaltsanhäufung, *d* blasenförmige Anschwellung, *e* Sporangium; schwarze Membran vom Träger schon abgerissen, deshalb die Sporen theilweise sichtbar. 1 u 2 *P. crystallinus* Form a).
- „ 3. Form b) *P. oedipus* auctorum, *o* wie bei 2.
- „ 4 u. 5. Theil des Trägers mit der Columella.
- „ 6. Fruchträger aus den ellipsoidischen Sporen von der Form a) erhalten.
- „ 7. Sporen aus den Sporangien von Fig. 3 und 6.
- „ 8. Sporen von Fig. 2. — *P. crystallinus* Form a).
- „ 9. Fertige Anlage *a*, auf nur einer obconischen Mycelium-Erweiterung *o* sitzend, bei *b* zum Fruchträger auswachsend.

Pilobolus microsporus. Fig. 10—14.

- Figur 10. Fertige Anlage *a* auf 2 obconischen Mycelium - Erweiterungen, *o, o*, sitzend, bei *b* zum Fruchträger auswachsend.
- „ 11. Fertiger Fruchträger mit Anlage, Bezeichnung wie in Fig. 2, schwarze Membran hier noch am Träger befestigt.
- „ 12. Fertiger Fruchträger mit Anlage, die von 3 obconischen Mycelium-Erweiterungen, *o, o, o*, getragen wird; schwarze Membran hier vom Träger bereits abgerissen.
- „ 13. Sporen von 2 verschiedenen Culturen.
- „ 14. Oberer Theil des Trägers mit der flachen, gefärbten Columella *a*.
- „ 15. Körper aus oxalsaurem Kalk, welche sich im Inhalte der Fruchträger aller *Pilobolus*-Formen finden.

Figur 16. Octaëder-Crystalloïde aus dem Inhalte der Fruchträger (bei allen *Pilobolus*-Formen zu finden), *a* Octaëder auf einer Fläche liegend.

Bulbothamnidium elegans. Fig. 17—21.

Fig. 17—20. Fruchthyphen.

Fig. 21. Sporen desselben.

Tafel X.

Botrytis cinerea. Fig. 17.

- Figur 1. Fruchthyphen von den männlichen Blütenkätzchen der *Thuja*.
 „ 2. (Aus freier Hand entworfen.) Mehrfach verzweigte Fruchthyphne, bei Culturen in verdünntem Fruchtsafte erhalten.
 „ 3. Reife Sporen.
 „ 4. Zwei und drei Sporen durch eine schwarze Masse vereinigt.
 „ 5. Auskeimende Sporen, bei *b* ist das Exosporium abgestreift, bei *a* nicht.
 „ 6. Ausgekeimte Sporen, den Beginn der Bildung von Initialfortsätzen zeigend.
 „ 7. Ausgekeimte Sporen; *b* zweierlei Schläuche zeigend, der eine bei *a* Copulation zeigend mit dem Schlauche einer andern Spore, der andere zu einem Initialästchen werdend.
 „ 8. Mycelium-Partie mit den in verschiedenen Entwicklungsstadien befindlichen Initialästchen *a*, *b*, *c*.
 „ 9. Ein Initialästchen, wo der eine Fortsatz, ähnlich einer Spore wieder zu einem Schlauche ausgewachsen.
 „ 10. Zwei einander eng anliegende Initialästchen.
 „ 11. Ebenso; ein Fortsatz zu einem Schlauche ausgewachsen.
 „ 12. Weiter entwickelte Initialästchen.
 „ 13. *a* Anfangsstadium des aus dem Initialästchen entstehenden Zellkörpers, *b* Initialästchen, wo der eine grössere Fortsatz 2 lichte Flecke zeigt.
 „ 14 u. 15. Aus den Initialästchen entstandener Zellkörper, letzterer oben eine dunkle Zone zeigend.
 „ 16. Ebenso; weiteres Stadium mit noch breiterer dunkler Zone.
 „ 17. Aus den Initialästchen entstandener Zellkörper mit mehreren dunkleren Zonen.

Ascobolus elegans J. Klein. Fig. 18—20.

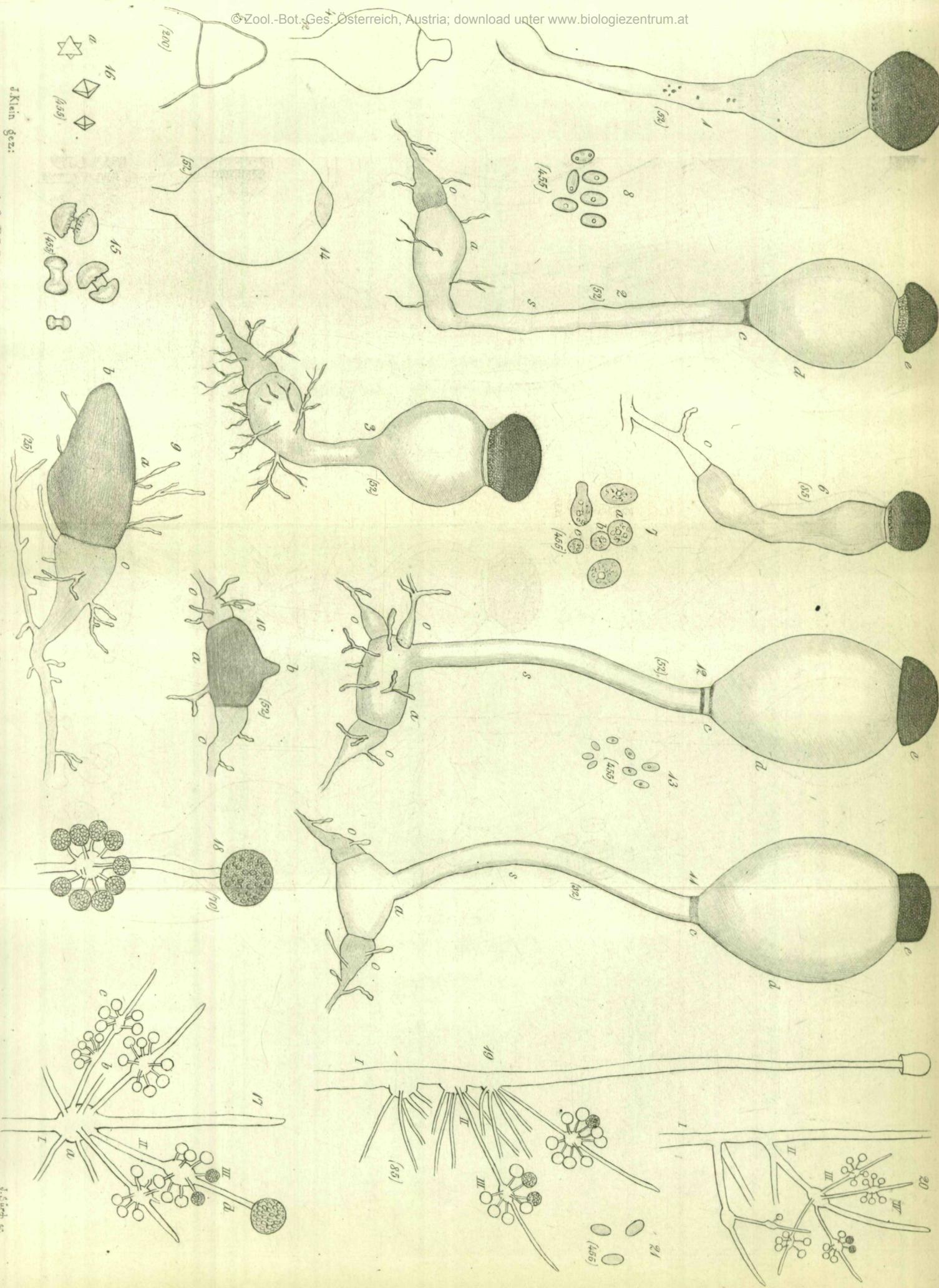
- Figur 18. Fruchträger mit 3 herausragenden Schläuchen.
 „ 19. Ein Theil des Hymeniums mit 2 Ascis, der eine enthält 6 ausgebildete Sporen und die 2 übrigen sind verkümmert.
 „ 20. Sporen des *Ascobolus*. *a* jene der kleisporigen, *b* die der gross-sporigen Form.

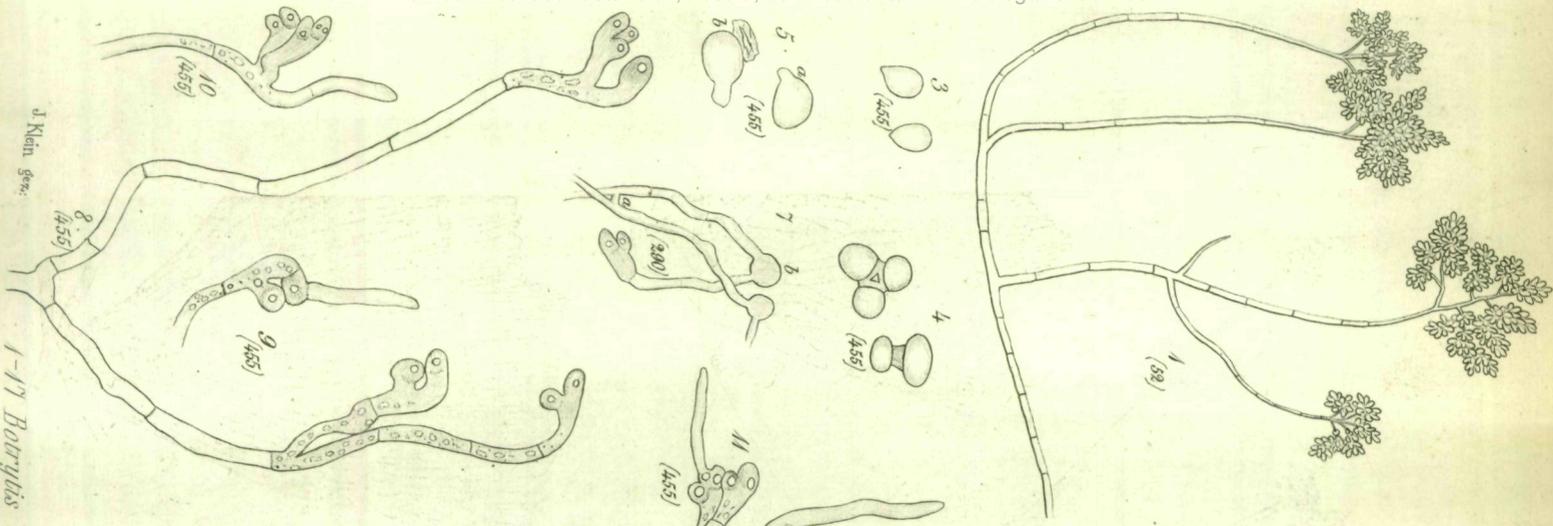
4 Klein gez:

1-9 *Pilobolus crystallinus*.

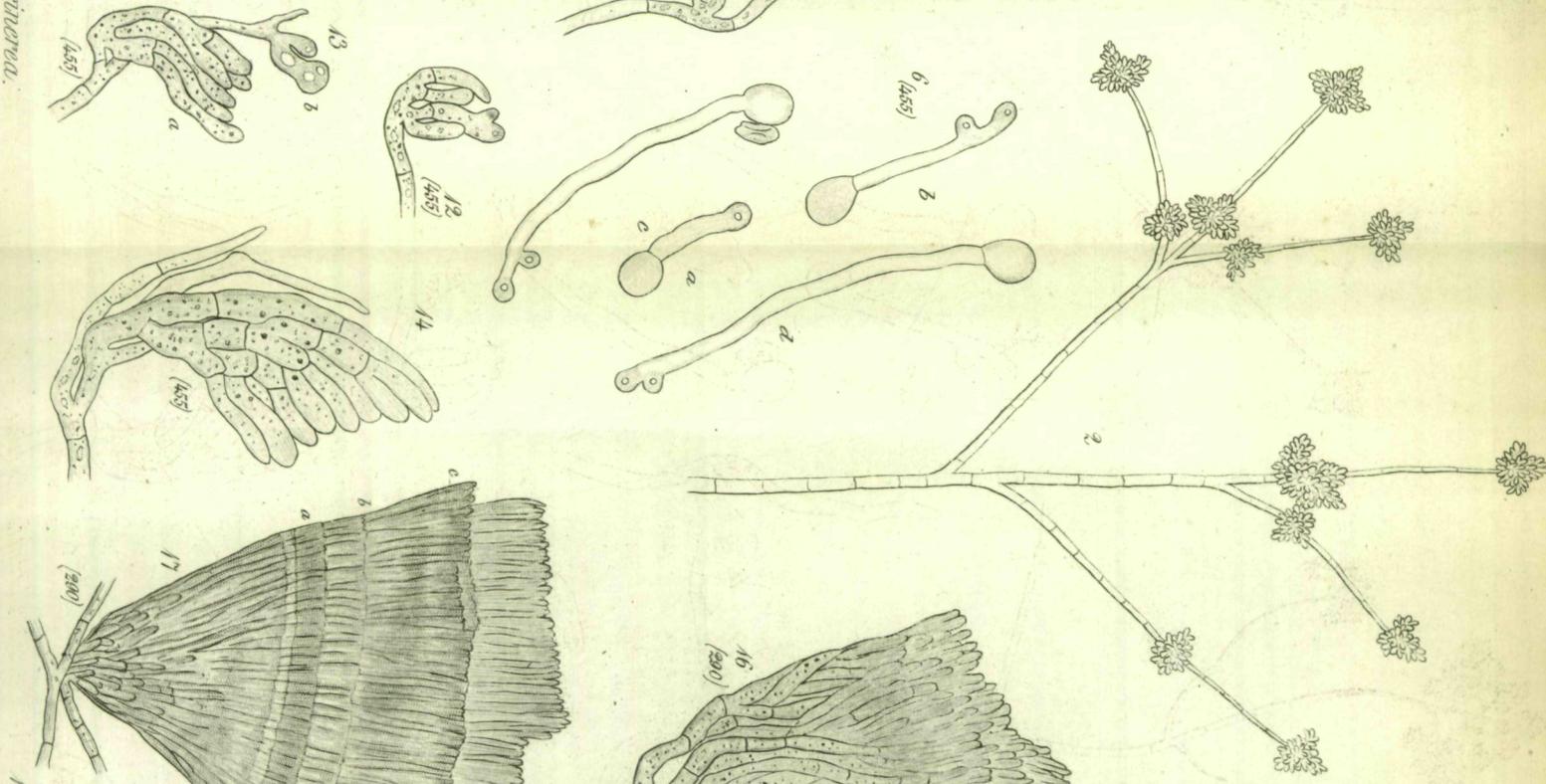
10-14 *P. microsporus*.

17-21 *Bulbochlamidium degeneri*.

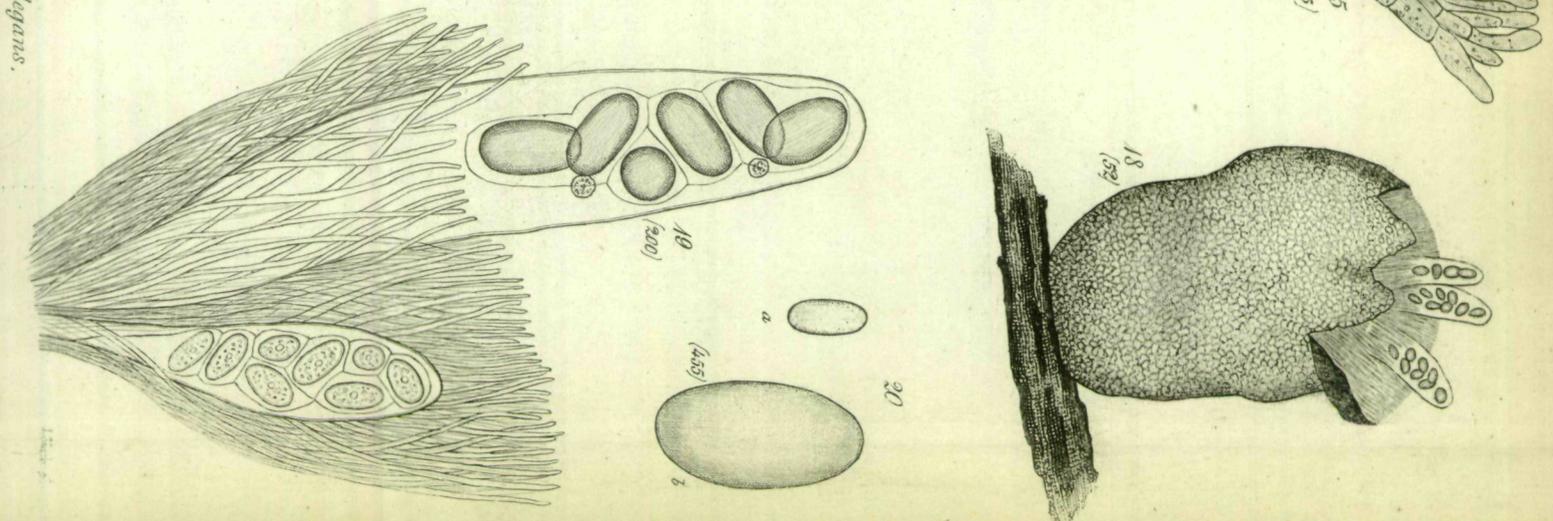




J. Klein, 1872
1-17 *Botryllus cinereus*.



18-20 *Ascebolus elegans*.



21-23 *Ascebolus elegans*.

Diaria, 11. 10. 1872.

J. Klein, 1872.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1870

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Klein Julius

Artikel/Article: [Mykologische Mittheilungen. \(Tafel 9,10\) 547-570](#)