Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 45 (1936)

Artikel: Neue Beiträge zur Kenntnis der Verwandschaftsverhältnisse der Gastromyceten : eine kritische Untersuchung

Autor: Fischer, Ed.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-30317

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Neue Beiträge zur Kenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse der Gastromyceten.

Eine kritische Untersuchung.

Von *Ed. Fischer.*

Eingegangen am 21. Januar 1936.

In Untersuchungen, die wir im Laufe vieler Jahre veröffentlicht haben, suchten wir zu zeigen, dass für die Aufstellung eines natürlichen Systems der Gastromyceten die Richtlinien vor allem durch die vergleichende Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper gegeben werden. Eine starke Stütze hat diese Auffassung besonders durch die neuen Gesichtspunkte erhalten, welche H. Lohwag (1926 a und b) in seinen Veröffentlichungen über die vergleichende Morphologie dieser Gruppe gebracht hat.

Vor kurzem (1933 *a*) haben wir nun in unserer Bearbeitung der Gastromyceten in der zweiten Auflage von Engler und Prantl, « Die natürlichen Pflanzenfamilien », versucht, dieses System auf Grund der heutigen Kenntnisse dieser Verhältnisse aufzubauen. Es ergaben sich dabei folgende Grundzüge :

In bezug auf die Art, wie die Gleba angelegt wird, lassen sich verschiedene Grundtypen auseinanderhalten : der gleichförmige, der lakunäre, der koralloide, der mehrhütige und der einhütige. Ferner wurden die einzelnen zu diesen Grundtypen gehörigen Vertreter zu Reihen angeordnet, die von einfachen zu höheren Organisationsstufen emporsteigen (siehe S. 3—5 der genannten Bearbeitung). — Hierauf gegründet, unterscheiden wir nun bei den Gastromyceten folgende Unterreihen :

Die *Hymenogastrineen,* welche die einfachsten Formen der sämtlichen obigen Grundtypen umfassen.

Die *Sclerodermatineen* und *Nidulariineen,* welche die höher differenzierten Glieder des lakunären (und gleichförmigen) Typus repräsentieren.

Die *Lycoperdineen,* welche ausschliesslich koralloide Formen enthalten.

Die *Phallineen,* bei denen die Fruchtkörper einerseits mehrhütig (Clathraceen), anderseits einhütig (Phallaceen) angelegt werden und die dabei durch die komplizierten Receptaculumbildungen eine sehr hohe Stufe der Organisation erreichen.

Und endlich die einhütigen, aber wiederum einfacher gebauten *Podaxineen.*

Formal, aber mit neuer Begründung, entspricht diese Einteilung in den Hauptzügen der schon von den ältern Autoren gegebenen.

Unsere Darstellung brachte aber gleichzeitig auch zum Ausdruck, wie ausserordentlich ungleich unsere Kenntnisse über die Gastromycetenfruchtkörper sind : Während besonders die Phallineen durchwegs eine eingehende Durcharbeitung erfahren haben, finden wir in den übrigen Gruppen noch viele Gattungen, bei denen nicht nur die Entwicklung des Fruchtkörpers, sondern sogar sein Bau ganz ungenügend bekannt ist und bei denen daher auch die Stellung im System noch unsicher bleibt. Aber von Jahr zu Jahr mehren sich doch die Kenntnisse. Und es sind schon in der kurzen Zeit, die seit Erscheinen der Bearbeitung in den « Natürlichen Pflanzenfamilien » verflossen ist, wieder zahlreiche Arbeiten über Gastromyceten veröffentlicht worden, von denen mehrere speziell auch die Entwicklungsgeschichte und den Bau der Fruchtkörper betreffen und die dort von uns vertretenen Anschauungen teils bestätigen, teils modifizieren.

Es scheint uns daher Interesse zu bieten, im folgenden auf Grund dieser Publikationen und unter Berücksichtigung eigener Untersuchungen das im Jahre 1933 gegebene Bild zu ergänzen. Wir besprechen dabei die einzelnen Formen in der Reihenfolge der von uns damals gegebenen Darstellung (l. c. S. 5).

1. Hymenogastrineen.

Unter diesen gehören die *Melanogastraceen* zum lakunären Bautypus. Diese Familie hat nun Mattirolo (1934) neuerdings einer kritischen Revision unterworfen. Er betrachtet als gemeinsamen Charakter derselben besonders den Umstand, dass die Basidien kein regelmässiges Hymenium bilden, und die reifen Sporen in einer gelatinösen Substanz eingebettet sind. Ausser *Melanogaster,*[1] *Leucogaster, Chondrogaster* und *Alpova* (über die Zeller [1935, S. 461] noch einige Details bringt, so den Umstand, dass die Basidien 5—11sporig sind) stellt er hierher noch die Gattungen *Cremeogaster* und *Sclerogaster.* Erstere hatte ich als Synonym zu *Leucogaster* gestellt, aber heute muss ich ihre Selbständigkeit anerkennen : sie unterscheidet sich durch ihre ellipsoidischen Sporen, deren Wandung die für *Leucogaster* charakteristische gelatinöse Aussenschicht und die Skulptur fehlt. *Sclerogaster* stand bisher bei den Hymenogastraceen, doch findet Mattirolo wegen der unregelmässigen Ausbildung des Hymeniums ihren Platz bei den Melanogastraceen. In allen diesen Fällen (ausser bei *Leucogaster*)

[1] Aus dieser Gattung beschreibt Mattirolo (1935) als neue Art *M. microsporus.*

fehlt es aber eigentlich noch an der Kenntnis jugendlicher Fruchtkörperstadien. In Diskussion bleibt die Stellung von *Corditubera* und *Torrendia*. Letztere stellt Mattirolo in Uebereinstimmung mit Bresadola zu den Tulostomataceen, von denen sie aber dadurch abweicht, dass ihre Gleba nicht pulverig zerfällt.

Im Anschluss an die Melanogastraceen seien hier noch die beiden Gattungen *Protogaster* und *Gasterella* besprochen. Erstere wurde von Thaxter aufgestellt und von Zeller (1934) näher untersucht; von letzterer geben Zeller und Leva B. Walker (1935) eine genauere Darstellung. Bei beiden enthält der Fruchtkörper nur eine einzige, ringsgeschlossene und von einem sehr regelmässigen Hymenium ausgekleidete Kammer, und die Peridie ist äusserst einfach gebaut. Dabei besitzt *Protogaster* keine basale Ansatzstelle oder nur eine schwache Andeutung einer solchen. Seine Peridie ist rundum ganz gleichmässig ausgebildet und die Kammer von regelmässig runder Gestalt; bloss ausnahmsweise bemerkt man einen von der Basis her in sie hineinragenden Vorsprung der Wandung. *Gasterella* dagegen zeigt eine ausgesprochene basale Ansatzstelle, die sich im Laufe der Entwicklung zu einer polsterförmigen Verdickung der Peridienbasis ausbildet und zuletzt in die Glebakammer vorspringt. Letzere ist deutlich abgeplattet. Die Sporen sind bei *Protogaster* farblos und glatt, länglich, bei *Gasterella* kleinwarzig, braun und am Scheitel papillenförmig vorgezogen, ähnlich wie bei *Hymenogaster*. Ferner sind bei *Gasterella* Cystiden vorhanden, die an einsporige Basidien erinnern. Was nun die Verwandtschaftsverhältnisse anbelangt, so denkt Zeller, der das Hauptgewicht auf die Sporen legt, für *Protogaster* an *Rhizopogon*, für *Gasterella* an *Hymenogaster Rehsteineri* Bucholtz (= *H. verrucosus* Dodge). Legt man aber, wie wir es tun, für die Beurteilung der Verwandtschaft die Entwicklung der Fruchtkörper zugrunde, so kommt man zu andern Schlüssen. Denn *Rhizopogon* gehört zum koralloiden Typus und *Hymenogaster Rehsteineri* hat nach Rehsteiners (1892) Untersuchungen eine anfänglich glockenförmige, unten offene Glebaanlage, während für die ringsgeschlossene Kammer der beiden in Rede stehenden Gattungen besonders nach dem jüngsten von Zeller abgebildeten Stadium von *Gasterella* eine lakunäre Entstehung angenommen werden muss. Dadurch kommen letztere in die Nähe der Melanogastraceen zu stehen. Immerhin weichen sie von den oben erwähnten Vertretern ab, vor allem durch ihr sehr regelmässig palissadenförmig ausgebildetes Hymenium. Es ist daher das Gegebene, sie einstweilen mit Zeller als Vertreter einer besondern Familie *Protogastraceen* zu betrachten. Und wenn ich dabei unter allem Vorbehalt eine Vermutung über ihre Beziehung zu andern Gruppen aussprechen soll, so könnte man sie vielleicht als einen Vorläufer der ebenfalls lakunären Arachniaceen (siehe unten) ansehen, deren weite, gerundete Kammern

derjenigen von *Protogaster* sehr ähnlich sehen, wobei aber der Zusammenschluss der Basidien zu einer Peridiolenwand eine höhere Organisationsstufe erkennen lässt.

Neben den Melanogastraceen unterschieden wir in unserer Bearbeitung der Gastromyceten (1933 a) auf Grund der Entwicklungsgeschichte und Konsistenz der Gleba bei den Hymenogastrineae noch die Hymenogastraceae, die Hysterangiaceae und die Hydnangiaceae, die wir als Ausgangspunkt der übrigen, höher organisierten Reihen betrachten. Demgegenüber vertritt aber Cunningham (1934) den Standpunkt, dass die entwicklungsgeschichtlichen und morphologischen Verhältnisse keine hinglänglich klare Abgrenzungen ergeben, um eine solche Gliederung zu rechtfertigen. Demgegenüber kann ich einstweilen nichts anderes tun, als auf meine damals auf S. 8 und 9 gegebene Begründung hinzuweisen. — Speziell in bezug auf den lakunären Typus hegt auch Lohwag gewisse Bedenken : Er sagt (1934 b, S. 272) « Wie der von Fischer aufgestellte lakunäre Entwicklungstypus zu den von mir aufgestellten Entwicklungstypen (koralloid — mehrhütig — einhütig) in Beziehung gebracht werden kann, wird erst durch genaue Untersuchungen festgestellt werden können... Vielleicht wird sich auch hier bei einigen ein feinkoralloider Fruchtkörper herausstellen. » Man wird hier weitere Untersuchungen abwarten müssen. Nur will es uns scheinen, dass z. B. eine Gleba wie die von *Arachnion* oder *Pisolithus* (s. unten) mit ihren isoliert entstehenden, von Anfang an rings abgeschlossenen Kammern sich nicht leicht als koralloid wird deuten lassen.

2. Nidulariineen.

Wir haben in dieser Unterreihe die alte Familie der Nidulariaceen und die bisher wenig bekannten Arachniaceen vereinigt. Nach unserer Auffassung handelt es sich hier um Formen des lakunären Typus, die dadurch eine höhere Stufe der Differenzierung erreichen, dass ihre Glebakammern sich zur Reifezeit als Peridiolen voneinander isolieren. Bei ersterer Familie ist die Fruchtkörperentwicklung sehr genau bekannt, aber die Deutung der Peridiolen hat zu verschiedenen Auffassungen geführt, indem Lohwag (1926 und 1934 b, S. 273) abweichend von uns die Anschauung vertritt, es handle sich bei denselben um ursprünglich becherförmige, gestielte, einkammerige Einzelfrüchte. Bei den Arachniaceen dagegen konnte damals die Annahme, dass die Gleba dem lakunären Typus angehöre, einzig auf die Tatsache gestützt werden, dass die Kammern im nahezu reifen Fruchtkörper rundum geschlossen sind. Eine entwicklungsgeschichtliche Bestätigung fehlte aber noch. Seither ist diese nun erfolgt durch eine Untersuchung von Carolina Lander (1934). Aus dieser geht hervor, dass das Fruchtkörperinnere anfänglich aus einem gleichförmigen Hyphengeflecht besteht. In dem-

selben erscheinen dann im oberen Teil und bald auch an den Seiten und unten die ersten Anlagen der Kammern als hellere Stellen, deren Entstehung auf Lockerung des Geflechtes mit Streckung, Zerrung und Zerreissung der Hyphen beruht. In der unmittelbaren Umgebung dieser helleren Stellen bemerkt man dann kleine Gruppen von stärker färbbaren Hyphenzweigen, die sich dicht verästeln und deren Enden schliesslich die Basidien darstellen. Diese orientieren sich nun gegen die Anlage der Kammer und ordnen sich zu einer diese rings umschliessenden Hymeniumpalissade.

3. Sclerodermatineen (Plectobasidiineen).

In dieser Unterreihe werden die Gattungen vereinigt, welche ebenso wie die Melanogastraceen und Nidulariineen eine lakunäre (bei *Tulostoma* gleichmässige) Anlage der Gleba zeigen, aber bei denen in der Reife Zerfall in eine pulverige Sporenmasse eintritt. Neben Formen, für welche die Glebaentwicklung gut untersucht ist, haben wir jedoch noch zahlreiche andere provisorisch hier untergebracht, bei denen die reifen Fruchtkörperzustände mit jenen übereinstimmen, aber die Jugendzustände noch nicht bekannt waren. Es gibt hier sogar Pilze, deren Zugehörigkeit zu den Gastromyceten bestritten worden ist.

Letzteres ist der Fall bei *Mesophellia,* welche von Dodge (1929) auf Grund des Auffindens von Asci zu den Elaphomycetaceen gestellt worden ist. Allein durch erneute Untersuchung ist es Cunningham (1932 b) schliesslich doch endgültig gelungen, das Vorhandensein von Basidien festzustellen. Er sagt (l. c. S. 316) : « I have examined immature specimens of *Mesophellia arenaria* and find the spores to be attached by short stout sterigmata to inflated basidia which are irregulary arranged around small glebal cavities. That the spores are basidiospores is substantiated by the fact that in all species examined each is provided with a short basal stump or pedicel, which is the remnant of the sterigma by which it was attached to its basidium. » Ueberdies wird die Basidiomycetennatur des Pilzes noch bestätigt durch das Vorkommen von Schnallenbildungen an den Capillitiumhyphen. Die von Dodge gefundenen ascusbildenden Hyphen fand allerdings Cunningham auch, aber es handelt sich bei denselben um eine saprophytische oder parasitäre Bildung. — Was nun die Stellung anbelangt, die *Mesophellia* unter den Gastromyceten einzunehmen hat, so ist Cunningham wegen des reichlichen Capillitiums und der pulverigen Gleba der Ansicht, dass es sich um eine Lycoperdinee handelt, für die er neben den Lycoperdaceen und Geastraceen eine dritte Tribus *Mesophellieae* bildet, der er auch *Castoreum* und *Abstoma* zuweist. — Von unserm auf die Entwicklungsgeschichte gegründeten Standpunkte aus müssen wir aber, solange jugendliche Entwicklungsstadien nicht be-

kannt sind, noch mit einem Urteil zurückhalten. Denn man weiss nicht, ob sich die Gleba zentrifugal von dem eigentümlichen korkigen Zentralkörper aus entwickelt (was bei einer Verwandtschaft mit den Geastraceen der Fall sein müsste) oder ob sie zentripetal von der Peridie aus auf diesen zu wächst, oder ob sie sich aus dem zwischen beiden liegenden Grundgeflecht lakunär ausbildet. Persönlich würde ich wegen des unregelmässig ausgebildeten Hymeniums am ehesten zu letzterer Ansicht neigen und an eine Verwandtschaft mit den Sclerodermataceen denken. Die Trabeculae und der korkige Zentralkörper wären dann als Partien von Grundgeflecht zu deuten, in denen sich keine Glebakammern ausgebildet hätten. Von dem mit *Mesophellia* nahe verwandten *Castoreum,* welchem der Zentralkörper und die Trabeculae fehlen, hatte ich schon 1933 vermutet, dass es *Scleroderma* nahestehe.

Zu den Sclerodermatineen hatten wir als zweifelhaft zugehörig ferner *Phellorinia* gestellt. Wir werden unten Erwägungen zu erörtern haben, welche es wahrscheinlich machen, dass sie zu den Podaxineen gehört.

Eingehender muss an dieser Stelle die Rede sein von der Gattung *Gastroporium.* Der ersten Beschreibung desselben, die wir Mattirolo (1903) verdanken, lagen nur reife Fruchtkörper zugrunde, die von einer pulverigen Sporenmasse gefüllt sind. Das Fehlen eines Capillitiums und die kompakte, fast gelatinöse Innenschicht der Peridie sprach für die Zugehörigkeit zu den Sclerodermataceen. Aber gerade diese Gattung bietet ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie wenig es möglich ist, aus den fertig entwickelten Fruchtkörpern Schlüsse auf die verwandtschaftliche Zugehörigkeit zu ziehen. Pilat (1934) gelang es nämlich, jugendliche Fruchtkörper dieses in seinem Vorkommen an die Felsensteppe, das Festucetum vallesiacae, gebundenen Pilzes, dessen Mycel auf den Rhizomen von *Stipa capillata* und *Festuca vallesiaca* lebt, zu untersuchen. Er fand, dass hier eine gekammerte Gleba vorliegt; und vor allem zeigte ein sehr junges Stadium, welches er (l. c. Pl. II, Fig. 1 und Pl. III, Fig. 1) abbildet, dass diese in Form von Wülsten (Hymenophoren) angelegt wird, die innen an der Peridie entspringen und gegen unten und innen gerichtet sind. Man erkennt ferner an diesen erstangelegten Wülsten bereits die ersten Anfänge von neuen, seitlichen Vorsprüngen. Die Gelba entsteht somit nicht lakunär, sondern koralloid, und dadurch scheidet *Gastrosporium* aus der Reihe der Sclerodermatineen aus. — Zur Illustration dieser Verhältnisse geben wir in Fig. 1 aus einer Schnittserie, die mir Herr Dr. Pilat gütigst zur Verfügung stellte, die Abbildung eines ungefähr medianen Längsschnittes eines solchen jungen Fruchtkörpers und ferner in Fig. 2 Konturskizzen von zwei tangentialen Längsschnitten aus dem nämlichen Fruchtkörper. Man ersieht aus den letztern, dass es sich bei diesen erstangelegten Glebawülsten um Zapfen handelt, die an ihrem Grunde (Fig. 2 links) teilweise zu-

sammenhängen. Die Interstitien zwischen denselben zeigen ungleichartige Weite. — Herr Dr. Pilat hatte dann auch die Freundlichkeit, mir noch einige junge und ältere Fruchtkörper zuzusenden, aus denen mehrere Schnittserien angefertigt werden konnten. Ich spreche ihm dafür meinen herzlichen Dank aus. Ebenso auch Herrn Dr. G. von Büren, Assistent am Berner botanischen Institut, der für mich die Präparate hergestellt hat. Aus einer dieser Schnittserien sind in Fig. 3

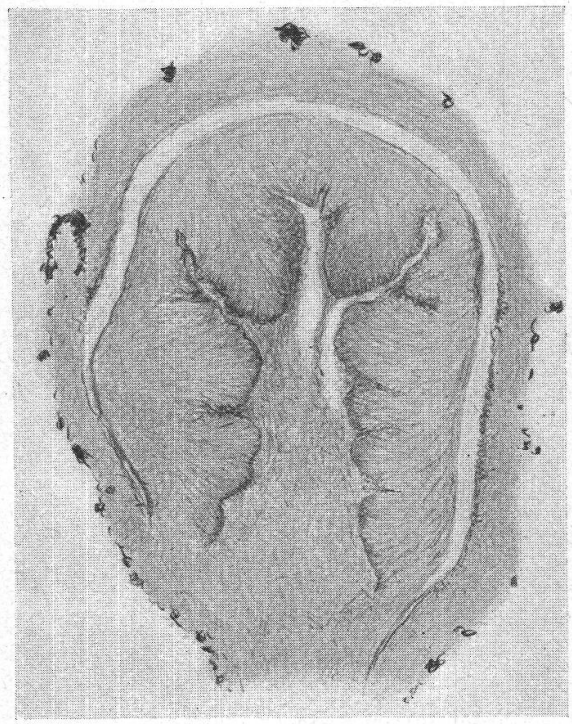

Fig. 1.
Längsschnitt eines jungen Fruchtkörpers von *Gastrosporium simplex*. Vergr. ca. 26.

zwei Bilder wiedergegeben, die ein etwas vorgerückteres Stadium als Fig. 1 und 2 darstellen. Dieser Fruchtkörper war — vielleicht infolge von Schrumpfung — kleiner als jener. Die Glebaanlage ist hier etwas weniger ausgesprochen glockenförmig. Aber auch hier entspringen die Hymenophore vorwiegend in der oberen Fruchtkörperhälfte; sie haben sich stark verlängert und verzweigt, so dass bereits recht zahlreiche Glebakammern entstanden sind. Diese erscheinen infolge ihrer gebogenen Gestalt auf dem Schnitte ringsum geschlossen; aber an der Grenze gegen das Grundgeflecht erkennt man, dass sie in Wirklichkeit gegen dieses geöffnet sind. An verschiedenen Stellen sieht man ferner, dass die zwischen ihnen liegenden Tramaplattenenden sich verbreitern und ihre Hyphen in das Grundgeflecht hineinwachsen. — Die weitere Vergrösserung der Gleba muss durch interkalares Wachstum der Trama-

platten unter Vermehrung ihrer Verzweigungen und damit auch der Kammern vor sich gehen. Doch scheint die Gleba, soweit es der Raum gestattet, ebenfalls nach der Fruchtkörperbasis hin vorzudringen und hier das Grundgeflecht bis zum völligen Verschwinden zu verdrängen. So entsteht schliesslich der regelmässig kugelige Fruchtkörper, der nach der Desorganisation der Gleba vollständig von der pulverigen Sporenmasse ausgefüllt ist. — Wenn man nun auf Grund dieser Verhältnisse

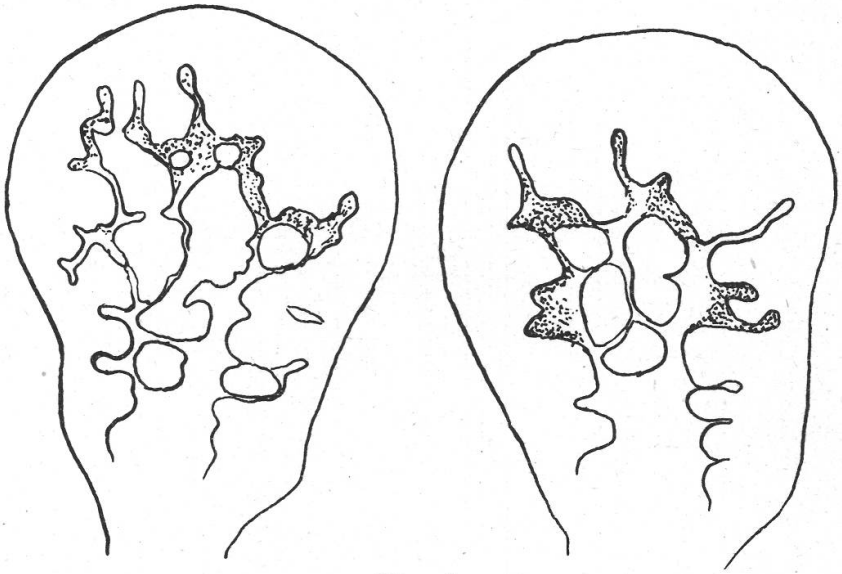

Fig. 2.
Zwei tangentiale Längsschnitte durch denselben Fruchtkörper wie Fig. 1. Derjenige links weiter aussen, derjenige rechts weiter innen geführt. Vergr. ca. 26.

nach der Verwandtschaft von *Gastrosporium* fragen will, so wurde schon oben hervorgehoben, dass die Glebaentwicklung eine Zuteilung zu den Sclerodermatineen ausschliesst. Sieht man sich nun bei den übrigen in bezug auf ihre Fruchtkörperentwicklung bekannten Gastromyceten um, so findet man nur einen einzigen Fall, in welchem ähnlich wie hier bei *Gastrosporium* die Glebaanlage eine glockige Gestalt zeigt und aus nach unten gerichteten, an der Innenseite der Peridie entspringenden Wülsten besteht. Es ist das der von Rehsteiner (1892) untersuchte *Hymenogaster,* der seither von Bucholtz (1902) *H. Rehsteineri* genannt und neuerdings von Dodge und Zeller (1934) zu *H. verrucosus* Bucholtz gestellt worden ist. Im weitern halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass auch die von Bucholtz (1902) aufgestellte Gattung *Dendrogaster* hierher gehört : Man hatte allerdings bisher angenommen, dass sich bei dieser die Tramaplatten (Hymenophore) von einer basalen Columella gegen die Peridie hin entwickeln. Aber das von Bucholtz gegebene Bild dieses entwicklungsgeschichtlich noch unbekannten Pilzes könnte sich auch umgekehrt deuten lassen. Diese Beziehungen können

indes nicht auf die gesamten Hymenogastraceen und sogar nicht einmal auf die ganze Gattung *Hymenogaster* ausgedehnt werden, denn wir haben bei einer andern Art dieses Genus (1927) eine typische centrifugale, von einem basalen Polster ausgehende Glebaentwicklung festgestellt. Durch den pulverigen Glebazerfall erhebt sich zudem *Gastrosporium* auf die Stufe der Lycoperdineen. Allein auch diese haben eine zentrifugale Glebaentwicklung und wir können ihnen deshalb (und auch

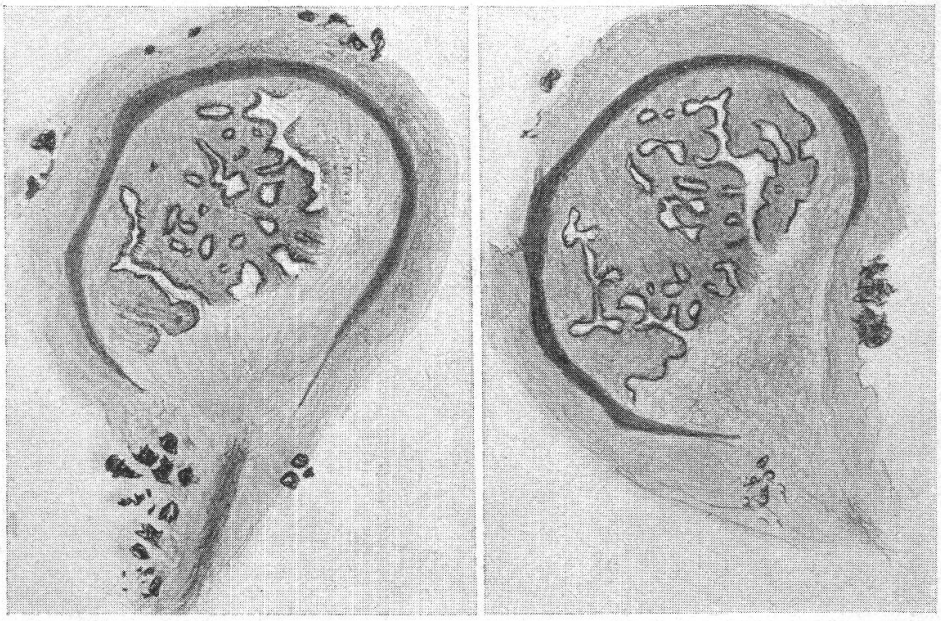

Fig. 3.
Zwei Längsschnitte eines vorgerückteren Stadiums eines Fruchtkörpers von *Gastrosporium simplex*. Vergr. ca. 26.

wegen des Peridienbaues und des fehlenden Capillitiums) *Gastrosporium* ebenfalls nicht zuweisen. Es bleibt also bis auf weiteres nichts anderes übrig, als eine besondere Unterreihe *Gastrosporineae* aufzustellen, die in der Höhe der Organisation den Lycoperdineen koordiniert ist und sich nach unten an *Hymenogaster Rehsteineri* und eventuell *Dendrogaster* anschliesst. Wir stimmen somit im wesentlichen mit Pilat überein, nur mit dem Unterschied, dass er *Gastrosporium* in die Hymenogastrineae einreiht, während wir es auf die Stufe der höheren Gastromyceten erheben. — Es muss aber hier noch eine andere Möglichkeit erörtert werden: Man könnte nämlich daran denken, *Gastrosporium* als einhütige Form mit obliterierender Columella aufzufassen und daraus eine Beziehung zu den Hydnangiaceen, Secotiaceen und Podaxaceen abzuleiten. Lohwag hat dies bei seiner Erörterung von Rehsteiners Untersuchung über *Hymenogaster* getan. Er sagt (1926 a, S. 269): « Dieses Verhalten scheint ganz aus den bisher bekannten Fällen heraus-

zufallen. Doch erinnern wir uns an die Entwicklung von *Elasmomyces krjukowensis*. Hier war im fertigen Zustand von einer Columella nichts zu sehen, während dieselbe im Jugendzustand sehr deutlich zu beobachten ist. Denken wir uns einen Pilz mit sehr schwacher Columella ... so wird dieselbe nur in den allerjüngsten Stadien durch eine polare Unterbrechung der Hymenialpalisade zu konstatieren sein. Ein solches Stadium ist einfach Rehsteiner nicht gelungen zu untersuchen. Dass eine derart schwache Columella durch zentrales Vorrücken der Palisade und noch mehr durch die plump-keuligen Hymenophore zur Unsichtbarkeit zusammengepresst wird, ist nach dem Beispiel von *Elasmomyces krjukowensis* und den Erfahrungen bei der Gruppe der Phallineen sehr leicht zu verstehen. Es ist mithin *Hymenogaster decorus* Rhst.[1] ein einhütiger Pilz, von dessen Stiel nur der breite basale Teil übrigbleibt, während der oben anschliessende Teil so stark reduziert ist, dass er bereits in jungen Stadien nicht mehr zu beobachten ist ... *Hymenogaster decorus* ist das Endglied einer den Stiel reduzierenden Reihe, die sich aus dem Formenkreis um *Secotium* entwickelt hat. » Nun ermöglicht es die vollständige Schnittserie durch einen sehr jungen Fruchtkörper, die mir Herr Dr. Pilat zur Verfügung gestellt hat und aus der in Fig. 1 und und 2 einige Schnitte abgebildet sind, diese Frage nach dem Vorhandensein eines Stieles (Columella) in frühem Stadium zu prüfen. Denn ein solcher, und wäre er noch so dünn, hätte hier nicht entgehen können; er müsste als dichterer, die Glebaanlage am Scheitel durchbrechender Geflechtsstrang unbedingt im einen oder andern Schnitte zum Vorschein gekommen sein. Aber nirgends war etwas derartiges zu bemerken. Daher kann ich — bessere Belehrung vorbehalten — eine Verwandtschaft zwischen *Gastrosporium* und der Podaxineenreihe nicht annehmen. Dieser Pilz kann in meinen Augen nicht als rückgebildete Form des einhütigen Typus gelten.

Zu den Sclerodermatineen haben wir (1933 a) als besondere Familie auch die *Sphaerobolaceen* gestellt. Bisher waren diese nur durch die einzige Gattung *Sphaerobolus* repräsentiert. Nun fügt H. Greis (1935) noch eine zweite Gattung *Nidulariopsis* hinzu. Der Fruchtkörper sitzt hier einem Mycelstrang auf. Die Gleba ist, wie bei *Sphaerobolus iowensis*, gekammert und hat regelmässige Hymenien. Die bemerkenswerteste Eigentümlichkeit besteht aber darin, dass die mittlere Schicht der Peridie, die bei *Sphaerobolus* als Faserschicht bezeichnet wird, aus rundlichen dickwandigen bräunlichen Zellen besteht und nicht um den Fruchtkörperscheitel herumreicht. Letzterer Umstand kann zugunsten von Lohwags (1926 b) Auffassung geltend gemacht werden, dass diese Schicht ein becherförmiges Gebilde (Tramabecher) ist.

---

[1] *H. Rehsteineri* Bucholtz.

4. Lycoperdineen.

In der Unterreihe der Lycoperdineen haben wir alle diejenigen höher differenzierten Gastromyceten vereinigt, für deren Gleba eine zentrifugale koralloide Entwicklung anzunehmen ist und bei denen die Gleba in der Reife pulverig zerfällt. Im erwachsenen Zustande zeigen die Fruchtkörper infolge dieses letzteren Umstandes eine weitgehende Uebereinstimmung mit den Sclerodermatineen, und ohne Kenntnis der Jugendstadien ist eine endgültige Unterscheidung von diesen nicht möglich. Aber sogar auch entwicklungsgeschichtlich ist die Abgrenzung beider Reihen nicht ganz scharf, weil es vorkommt, dass die Ausbildung der Gleba mit lakunärer Anlage der Kammern beginnt und sich erst später koralloid fortsetzt.

Als wir unsere Bearbeitung der Gastromyceten in der 2. Auflage der « Natürlichen Pflanzenfamilien » veröffentlichten, waren unsere Kenntnisse über die Fruchtkörperentwicklungsgeschichte der Lycoperdineen noch sehr unvollständig, indem die Untersuchungen von Rehsteiner (1892) an *Lycoperdon perlatum, Bovista* und *Geastrum minus* und die von Cunningham (1926 und 1927) an *Lycoperdon hiemale* und *Geastrum velutinum* sozusagen die einzigen waren.[1] Seither sind nun über verschiedene Vertreter der Lycoperdineen Untersuchungen veröffentlicht worden. Von diesen soll jetzt kurz die Rede sein :

a) Lycoperdaceen.

Carolina Lander (1933) hat die bereits von Rehsteiner (1892) studierte Fruchtkörperentwicklungsgeschichte von *Lycoperdon perlatum* nochmals verfolgt und Delbert Swartz (1933) diejenige von *Calvatia saccata, Bovista plumbea, Lycoperdon pulcherrimum* und *pyriforme*. Besonders eingehend befasst sich erstere mit der Entstehung der Glebakammern. Für die zuerst angelegten stellt sie wie Rehsteiner eine lakunäre Entwicklung fest : Diese erscheinen im anfänglich gleichförmigen Grundgeflecht als hellere, durch Lockerung der Hyphen bedingte Stellen, die dann bald früher, bald später von der Hymeniumanlage umgrenzt werden. Ebenso stimmt C. Lander darin mit Rehsteiner überein, dass der später entstehende fertile Glebateil aus einem scheitelständigen, kappenförmigen Bildungsgeflecht entsteht. Aber während nach Rehsteiner aus dieser Bildungsschicht getrennte Tramaäste hervorgehen, die an ihrem Scheitel aus ersterer ihren Zuwachs erfahren, werden nach C. Lander aus der Bildungsschicht neue Kammern lakunär angelegt : « Now the fertile cavities develop progressively toward the periphery from the dome-

[1] Meine unten zu besprechende Untersuchung über *Geasteropsis Stahelii* hatte ich damals noch nicht publiziert, konnte aber die Hauptergebnisse schon anführen.

shaped region of the undifferentiated tissue surrounding the first glebal region. This likewise originate in the same manner as the first cavities.»[1] Aber in den auf Plate 8 wiedergegebenen Photographien scheinen uns doch an mehreren Stellen die äussersten Kammern nach aussen unabgeschlossen zu sein, was auf eine centrifugale Entwicklung deutet.

Unzweifelhaft koralloides Wachstum weist Lohwag (1932) für *Mycenastrum Corium* nach, dessen Glebaentwicklung bisher nicht bekannt war. Er fand einen Fruchtkörper, der an einer Stelle nahe der Peripherie noch unreif war, und ein Mikrotomschnitt liess hier noch das Vorhandensein von gekammerter Gleba in fortschreitender Reifung von innen nach aussen konstatieren. Er fährt dann fort: « Doch in Wirklichkeit handelt es sich hier nicht um Kammern. Deren Wände müssten doch sonst um die Hohlräume herumlaufen und man müsste im Schnitt sehr verschiedene Wanddicken erhalten, je nachdem die Wände quer, schräg oder tangential getroffen werden. So sieht man aber eine ziemliche Regelmässigkeit in der Dicke der Wände. Diese lässt sich nur so erklären, dass es sich hier in Wirklichkeit um gleichdicke Tramaäste handelt, die sich verzweigen, die also nicht Kammern umschliessen, sondern um welche die Zwischenräume herumlaufen. »

Eine sehr zweifelhafte Stellung nimmt *Lycoperdellon* ein, das wir in unserer Gastromycetenbearbeitung am Schluss der Lycoperdaceen anhangsweise anführen. Es haben sich neuerdings Heim und Malençon (1933) und Lohwag (1934) mit diesem Pilze beschäftigt. Dabei fanden die beiden ersteren Sporenträger, an denen Sporen in grosser Zahl abgeschnürt werden, welche sie als intermediäre Bildungen zwischen Conidien und Basidiosporen (Basidioconidien) ansehen. Sie halten dabei die Stellung von *Lycoperdellon* bei den Gastromyceten aufrecht. Lohwag dagegen betrachtet die Sporenträger dieses Pilzes als wirkliche Conidienträger und sieht letztern als ein umhülltes Imperfectenstadium eines Ascomyceten an. Für den endgültigen Entscheid dieser Frage müssen cytologische Untersuchungen abgewartet werden.

b) Geastraceen.

Während Cunningham (1927) für *Geastrum velutinum* nur lakunäre Entstehung der Glebakammern beschrieben hat, konnten wir (1933 *b*) bei *Geasteropsis Stahelii* eine ausgesprochen koralloide Entwicklung feststellen: in dem anfänglich gleichförmigen Primordialgeflecht des Fruchtkörperinnern differenziert sich zuerst die Columella als eiförmiger Körper, der sich nach unten durch einen kurzen Stiel in das Primordialgeflecht fortsetzt. An dessen Peripherie treten als un-

[1] Von uns gesperrt.

regelmässige Auswüchse die ersten Anlagen der Tramabildungen auf. Diese strahlen zentrifugal in das umgebende lockere Geflecht aus, was auf ein endständig fortschreitendes Wachstum, also auf koralloide Entwicklung deutet.

Seither hat Lohwag in bezug auf diese Frage auch für *Geaster coronatus* (= *Geastrum minus*) und *Trichaster melanocephalus* eine Untersuchung veröffentlicht (1934 b). Die Stadien, welche ihm vorlagen, waren allerdings schon ziemlich vorgerückt, aber sie liessen doch die Feststellung zu (S. 284 und 287), dass die äussersten Kammern nach aussen noch unabgeschlossen sind und so die centrifugale Entwicklung einer koralloiden Gleba anzeigen. — Weiterhin bringt Lohwag hier auch Beobachtungen zur Stützung seiner Auffassung der Innenperidie als Tramabildung, der Pseudoparenchymschicht der Aussenperidie als sterile Hymeniumbildung und seiner Deutung der Faserschicht als eine aus der Basis des Fruchtkörpers entspringende Becherhülle. Wir hatten (1933 b) diese Fragen an der Hand junger Fruchtkörper von *Geastrum mirabile* ebenfalls diskutiert, aber die untersuchten Stadien liessen keine endgültige Lösung zu.

Es gibt in der Gattung *Geastrum* eine Anzahl Arten, die sich durch eine starre, im trockenen Zustand hygroskopische Aussenperidie auszeichnen. Lloyd (1902) hat sie als *Rigidae* zusammengefasst. Dahin gehören *G. floriformis, Drummondi, mammosum* u. a. Sie stimmen in dieser Eigenart mit dem zu den Sclerodermatineae gehörigen *Astraeus hygrometricus* überein. Es war daher von Interesse, festzustellen, ob dies auch auf einer Übereinstimmung im Peridienbau beruht und ob diese Arten zu *Astraeus* oder zu *Geastrum* zu stellen sind. Wir haben dies nun für *G. floriformis* an Exemplaren aus Sydow, Fungi exotici Nr. 152, untersucht und konnten folgendes feststellen :

Es lassen sich in der Aussenperidie von aussen nach innen folgende Schichten unterscheiden :

1. Faserschicht, deren dicht nebeneinanderliegende Hyphen in den Sternlappen von der Basis nach der Spitze längs verlaufen.
2. Zwischenschicht aus locker gelagerten Hyphen, die zu regelloser Anordnung übergehen.
3. Innenschicht von regellos und sehr dicht, lückenlos verflochtenen dicken Hyphen. Im äussern Teil dieser Schicht, der einen Durchmesser von zirka 150 μ hat, sind diese noch ziemlich dünnwandig, gehen aber dann in eine Zone über, in der die Zellwände sehr dick werden und vielfach gefaltet sind, so dass die Lumina meist zusammengepresst erscheinen. Diese Zone hat einen Durchmesser von zirka 225 μ.

Es besteht also bei *G. floriformis* die innerste Schicht der Aussenperidie nicht wie bei den typischen *Geastrum*arten aus einem dünnwandigen, beim Vertrocknen gänzlich zusammenschrumpfenden Pseudo-

parenchym, sondern bleibt wegen der dicken Membranen quellbar. In dieser Hinsicht besteht also eigentlich mehr Übereinstimmung mit *Astraeus hygrometricus*. Aber bei letzterem ist die Quellschicht aus senkrecht zur Oberfläche gerichteten palissadenförmig angeordneten Hyphen aufgebaut, so dass man also die *Rigidae* nach dem Bau der Aussenperidie weder mit Sicherheit zu *Astraeus* noch zu *Geastrum* weisen kann. Entscheidend wäre erst die Glebaentwicklung. Bisher sind nun zwar für die *Rigidae* noch keine Jugendstadien bekannt geworden; aber indirekt lässt sich auf eine Übereinstimmung mit *Geastrum* schliessen, indem wir aus den Beschreibungen (z. B. bei Hollós, die Gastromyceten Ungarns) erfahren, dass *G. floriformis* eine Columella besitzt, während *Astraeus hygrometricus* keine solche hat. Dies spricht entschieden für die Zugehörigkeit der *Rigidae* zu *Geastrum*, und, nach dem was oben gesagt worden ist, für koralloide zentrifugale Glebaentwicklung.

5. Phallineen.

Über diese gut durchgearbeitete Gruppe sind seit unserer Veröffentlichung in Engler-Prantl Edit. 2 keine weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte hinzugekommen. Aber H. Lohwag beschreibt (1935) ein Modell, das dazu bestimmt ist, den komplizierten Fruchtkörperbau von *Clathrus ruber* und die von ihm begründete Auffassung von der Mehrhütigkeit dieses Pilzes zu veranschaulichen, und Kurt Lohwag (1935) beobachtete, dass die Streckung des Receptaculums sich innerhalb 5—6 Stunden vollzieht.

6. Podaxineen.

Während die Zugehörigkeit der Secotiaceen zum einhütigen Bautypus schon längst feststand, war die Stellung von *Podaxis* weit länger unsicher geblieben, weil ihre Fruchtkörperentwicklung nicht bekannt war. Aber als sich herausstellte, dass ihre Gleba anfänglich gekammert ist, wurde die schon früher von Tulasne (1845) und neuerdings von E. Gäumann (1926) vertretene Auffassung einer nahen Verwandtschaft mit den Secotiaceen wieder in den Vordergrund gerückt, und in Edit. 2 von Engler und Prantl vereinigten wir die Podaxaceen auch mit den Secotiaceen in der dem einhütigen Bautypus angehörigen Unterreihe der Podaxineen. Immerhin war es wünschbar, an jungen Fruchtkörperstadien diese Einhütigkeit endgültig sicherzustellen. Dies konnten wir nun (1934) an der Hand von Exemplaren tun, die wir von Miss Elizabeth E. Morse aus Californien erhalten hatten. Dabei ergab sich nun in absolut unzweideutiger Weise eine einhütige Entwicklung, die sich ohne weiteres den Verhältnissen an die Seite stellen lässt, welche Conard (1915) für *Secotium agaricoides* fest-

gestellt hatte. Nur besteht der Unterschied, dass in unserem Falle die Columella da, wo sie durch den Scheitel der glockigen Glebaanlage hindurchtritt, ausserordentlich dünn ist. Die Verbindung zwischen der Columella und dem ausserhalb der Gleba liegenden Geflecht des Fruchtkörperscheitels (Hut) kann sich daher gelegentlich lösen und man sieht dann, wie ich es in einem Falle beobachten konnte, die Columella bloss noch zapfenförmig unter die glockenförmige Glebaanlage reichen. Es lag daher sehr nahe anzunehmen, dass die in allen Beziehungen *Podaxis* sehr nahestehende, aber nur durch das Fehlen einer Columella von ihr verschiedene Gattung *Phellorinia* sich ebenfalls auf den gleichen einhütigen Fruchtkörpertypus zurückführen lasse. — Cunningham (1932 a) (der nebenbei bemerkt *Podaxis* und *Phellorinia* zu den Tulostomataceen stellt) weist ferner darauf hin, dass auch *Chlamydopus* (der bisher als Subgenus von *Tulostoma* figurierte) hierher gehört. Es bleiben nämlich bei diesem, ebenso wie bei den zwei genannten Gattungen, die Basidien bis zur Fruchtkörperreife zu Bündeln vereinigt. Es wird daher zu prüfen sein, ob das für *Phellorinia* gesagte nicht auch für *Chlamydopus* gilt.

Die äusserst schwache Verbindung zwischen Columella und Fruchtkörperscheitel, wie sie uns bei *Podaxis* entgegentritt, veranlasste in einer Korrespondenz Fräulein E. Morse zu dem Aufwerfen der Frage, in welcher Weise wohl dem Geflecht des Fruchtkörperscheitels (Hut), aus dem die Gleba hervorgeht, die nötigen Nährstoffe zugeführt werden. Die Antwort ist wohl darin zu suchen, dass man Hyphen findet, die quer durch die Glebanlage hindurch die Columella mit dem Hutgeflecht verbinden (s. Fig. 3 meiner zitierten Arbeit). Es sind das die späteren Capillitiumfasern. Damit würde ein Licht auf die physiologische Bedeutung der Capillitiumfasern vielleicht auch bei den andere Gastromyceten geworfen : Es wären diese in jugendlichem Stadium des Fruchtkörpers Organe der Stoffleitung, und ihre Rolle bei der Lockerung der Sporenmasse würde dann bloss als eine sekundäre anzusehen sein.

Zitierte Literatur.

1845. Tulasne, L. R. et Ch. Description d'une espèce nouvelle du genre *Secotium* Kze. Annales des Sciences Naturelles, 3 Sér. Botanique 4, S. 169—177.

1892. Rehsteiner, H. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten. Botanische Zeitung 50.

1902. Bucholtz, F. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Hypogaeen nebst Beschreibung aller bis jetzt in Russland angetroffenen Arten. Aus dem naturhistorischen Museum der Gräfin K. S. Scheremetjeff in Michailowskoje, Gouv. Moskau (russisch mit deutschem Résumé).

1902. Lloyd, C. G. The Geastreae. Cincinnati Ohio, S. 8.

1903. Mattirolo, O. I funghi ipogaei italiani raccolti da O. Beccari, L. Caldesi, A. Carestia, V. Cesati, P. A. Saccardo. Memorie della Accademia delle Scienze di Torino. Ser. 2, T. 53. S. 333—366.

1915. Conard, H. S. The structure and development of *Secotium agaricoides*. Mycologia 7. S. 94—103.

1926. Cunningham, G. H. Development of *Lycoperdon depressum*. New Zealand Journal of Science and Technology 8. S. 228—232.

1926. Gäumann, E. Vergleichende Morphologie der Pilze. (Jena, G. Fischer.)

1926. Lohwag, H. *a)* Zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Gastromyceten. Beihefte zum Botanischen Centralblatt 42, Abt. II, S. 177—334.

1926. — *b)* Die Homologien im Fruchtkörperbau der höheren Pilze, I. und II. Biologia generalis 2, S. 148—182, 575—608.

1927. Cunningham, G. H. The development of *Geastrum velutinum*. Transactions of the british Mycological Society 12. S. 12—20.

1927. Fischer, Ed. Mykologische Beiträge 32. Zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper von *Hymenogaster*. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern aus dem Jahre 1926. S. 99—108.

1929. Dodge, Carrol W. The higher Plectascales. Annales Mycologici 27. S. 145—185.

1932. Cunningham, G. H. *a)* The Gasteromycetes of Australasia XIV. The Family Tulostomataceae. Proceed. of the Linnean Society of New South Wales 57. S. 27—39.

1932. — *b)* The Gasteromycetes of Australasia XV. The genera *Mesophellia* and *Castoreum*. Ibid. 57. S. 313—322.

1932. Lohwag, H. Mykologische Studien VII. *Mycenastrum corium* Desv., ein für Deutscheuropa neuer Gastromycet. Archiv für Protistenkunde 78. S. 473—484.

1933. Fischer, Ed. *a)* Unterklasse Eubasidii Reihe Gastromyceteae in Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Auflage, Bd. 7 a (Leipzig, Engelmann).

1933. — *b)* Zur Kenntnis der Fruchtkörperentwicklung der Geastraceen. Berichte der Schweizerischen Botan. Gesellschaft 42. S. 13—22.

1933. Heim, R., et G. Malençon. Le genre *Lycoperdellon*. Revue générale de Botanique 45. S. 53 ff.

1933. Lander, Caroline A. The morphology of the developing fruiting body of *Lycoperdon gemmatum*. American Journal of Botany 20. S. 204—215.

1933. Swartz, Delbert. Some developmental characters of species of Lycoperdaceae. American Journal of Botany 20. S. 440—465.

1934. Cunningham, G. H. The Gasteromycetes of Australasia XVI. Hymenogastraceae part I. The genera *Rhizopogon, Melanogaster* and *Hymenogaster*. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 59. S. 156—172.

1934. Dodge, Carroll W. and S. M. Zeller. *Hymenogaster* and related genera. Annals of the Missouri Botanical Garden 21. S. 625—708.

1934. Fischer, Ed. Zur Kenntnis der Fruchtkörperentwicklung von *Podaxis*. Berichte der Schweizerischen Botan. Gesellschaft 43. S. 11—18.

1934. Lander, Carolina. The development of the fruiting body of *Arachnion album*. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society 50. S. 275—282.

1934. Lohwag, H. *a)* Zu *Lycoperdellon.* Annales Mycologici 32. S. 244—255.
1934. — *b)* Mykologische Studien IX. Über die Fruchtkörperentwicklung der Geastraceen. Beihefte zum Botanischen Centralblatt 52, Abt. A. S. 269—289.
1934. Mattirolo, O. Descrizione di una nuova specie italiana del genere *Cremeogaster* Mattirolo (*Cremeogaster Klikae* nov. spec.) e considerazioni critiche sulla posizione sistematica di questo genere. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 69. S. 237—248.
1934. Pilat, Albert. Sur le genre *Gastrosporium* Mattirolo (Gastéromycètes). Bulletin de la Société mycologique de France 50. S. 37—49.
1934. Zeller, S. M. *Protogaster,* Representing a new order of the Gastromycetes. Annals of the Missouri Botanical Garden 21. S. 231—240.
1935. Greis, H. *Nidulariopsis melanocarpa* Greis nov. gen. nov. spec. und eine neue Form von *Sphaerobolus iowensis.* Hedwigia 75. S. 255—266.
1935. Lohwag, H. Das *Clathrus*modell. Annales mycologici 33. S. 193—201.
1935. Lohwag, Kurt. Die Entfaltung von *Clathrus ruber* ibid. S. 79—84.
1935. Mattirolo, O. Catalogo ragionato dei funghi ipogei raccolti nel Cantone Ticino e nelle Provincie italiane confinanti. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. VIII, Heft 2 (Zürich, Fretz).
1935. Zeller, S. M. Some miscellaneous fungi of the Pacific Northwest. Mycologia 27. S. 449—466.
1935. Zeller, S. M. and Leva B. Walker. *Gasterella,* a new uniloculate Gasteromycete. Mycologia 27. S. 573—579.

Nachtrag.

Erst nach Abschluss des Druckes vorstehender Untersuchung erhielt ich Kenntnis von der Arbeit von Carolina A. Lander, Cavity-development and spore formation in *Pisolithus tinctorius* (Journ. of the Elisha Mitchell Scientific Society 51 [1935] S. 173—181). Aus dieser geht hervor, dass hier im anfänglich gleichförmigen Geflecht des jugendlichen Fruchtkörpers die Anlagen der sog. « Peridiolen » in basipetaler Folge als zerstreute Stellen auftreten, in denen die Hyphen zunächst lockerer verflochten sind, dann aber meist radial angeordnete Büschel von kurzgliedrigen Zweigen bilden, an denen die Basidien entstehen. Es handelt sich also hier, ähnlich wie bei *Scleroderma,* um eine Gleba von lakunärem Typus, bei welcher nicht offene Kammern, sondern Nester von Basidien auftreten.