

Zur Stellung und Systematik der Gastromyzeten.

Von **Heinrich Lohwag.**

(Eingelaufen am 27. II. 1924.)

Es wird zumeist angenommen, daß sich die Pilze, von autotrophen Organismen abstammend, über die saprophytische Lebensweise zu Parasiten entwickelt haben. Ich glaube, der Übergang von autotropher Lebensweise zum Parasitismus an Pflanzen ist leichter vorstellbar als jener zum Saprophytismus: Parasiten können zwangsläufig zu Saprophyten werden, aber nicht umgekehrt. Algen, die sich festsetzten und Haftorgane bildeten, mußten infolge Einsetzens osmotischer Vorgänge durch diese Organe Stoffe aufnehmen, ob es für sie vorteilhaft war oder nicht. Setzten sie sich an steiniger Unterlage fest, so war damit die Entwicklungsmöglichkeit zu Rhizoiden gegeben. Befestigten sie sich an lebenden Pflanzen, so wurde ihnen anorganische und organische Nahrung geboten (parasitische Algen). Aus solchen Haftorganen konnten dieserart Saugorgane werden. Parasiten, die z. B. auf Holz oder Rinde wohnen, können ohneweiters auf abgefallenen Ästen u. dgl. schon toten, aber noch nicht in Verwesung übergegangenen Substraten leben und über diesen Weg können wieder einige zu Fäulnis- und endlich zu Humusbewohnern werden. Daher finden wir solche Holz- und Rindenparasiten in allen Familien der Basidiomyzeten; auch die Polyporaceen sind fast alle Parasiten und selbst bei *Boletus* sind die Mycorrhizen ein Rest solcher Lebensweise. Sogar unter den *Agaricaceae* ist die Zahl der Schmarotzer noch erstaunlich hoch. Es ist leicht begreiflich, daß Stammbewohner auch Wurzelbewohner sein können und daß solche wie auch Pilze, die auf abgefallenen Zweigen und Blättern leben, endlich zu Humuspflanzen wurden. Diese Humusbewohner sind von vornherein der Gefahr ausgesetzt, durch reichlichere Bedeckung „unterirdisch“ zu werden und müssen aus vorhandenen oder neu auftretenden Geweben eine Schutzhülle (Volva, Peridie) ausbilden. Von der Bedeutung der Volva für die Organisationshöhe der damit versehenen Pilze wird später noch zu sprechen sein.

Was früher unmöglich schien, die Basidiomyzeten von den Ascomyzeten abzuleiten, wird heute nach den Ergebnissen der zytologischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen als feststehend angenommen. Stammen also die Basidiomyzeten von den Ascomyzeten ab, so sind die Pilze erst recht zuerst Parasiten gewesen, da ja die weitaus größte Zahl der Schlauchpilze dieser Ernährungsweise

huldigt. Mit dieser Betrachtung sind wir zu einer Frage von großer Bedeutung gekommen. Bei den Ascomyzeten erfolgt die Kernteilung im Schlauche so, daß die Kernspindel longitudinal steht. Bei den höheren Basidiomyzeten stehen nun die Kernteilungsspindeln quer zur Längsrichtung der Basidie, d. h. transversal oder chiasmobasidial. Juel, der meinte, daß alle Hymenomyzeten chiasmobasidial sind, leitete sie daher insgesamt von den chiasmobasidialen Protobasidiomyzeten, den Tremellaceen, ab. Maires spätere Untersuchungen ergaben, daß es auch niedere stichobasidiale (longitudinale) Hymenomyzeten gebe, aus denen die chiasmobasidialen Hymenomyzeten größtenteils hervorgehen, während die schon chiasmobasidialen *Tremellaceae* nur einen kurzen Ast getrieben haben dürften, nämlich *Tremellaceae* — *Tulasnellaceae* — *Vuilleminiaceae*. Nach Maires provisorischem Stammbaum (s. Lotsy, Vorträge über bot. Stammesgeschichte) zweigt von den *Auriculariaceae* außer einem kurzen stichobasidialen und dem eben erwähnten chiasmobasidialen Ast die Familie der *Dacryomycetaceen* ab, an die sich die große Gruppe der *Cantharellineae* anschließt, die zwei Äste abgibt: *Polyporineae* und *Agaricineae*, an welche letztere die Gastromyzeten (mit Fragezeichen) angereiht werden.

Für die weiteren Darlegungen interessieren uns an diesem Stammbaum zwei Dinge: 1. Daß schon von der Wurzel aus die Entwicklung zweier chiasmobasidialer Zweige angenommen wird. 2. Daß auch hier, wenn auch sehr fraglich, die Stellung der Gastromyzeten hinter den Agaricineen gedacht wird.

Die *Cantharellineae* umfassen alle jene Autobasidiomyzeten, welche Basidien von tiefstehendem Typus besitzen: durch längs- oder schiefgestellte Kernspindeln erinnern sie an die *Auriculariaceen* und *Dacryomycetaceen* und die Sporenzahl pro Basidie ist noch ziemlich schwankend. In die *Cantharellineae* schließt Maire die *Peniophoraceae*, *Clavariaceae*, *Phylacteriaceae* (*Thelephoraceae*), *Cantharellaceae*, *Hydnaceae* und *Exobasidiaceae* ein. Die Familien der *Thelephoraceae*, *Clavariaceae* und *Hydnaceae* waren schon seit jeher für sehr nahe stehend gehalten worden. Wenn nun aber Maire zu den *Hydnaceen* nur *Hydnum repandum* und *rufescens* zählt, während er wegen der chiasmobasidialen Beschaffenheit *Phaeodon* und *Calodon* zu den *Polyporaceen* ziehen möchte, so ist das eine solche Vergewaltigung der makromorphologischen Eigenschaften, daß man sich fragen müßte, ob außer der Kernspindelstellung eine andere Eigenschaft überhaupt noch irgendeine Bedeutung hat. Warum soll nicht innerhalb der *Hydnaceen*

eine Entwicklung zur Chiasmobasidie möglich sein, wenn sich schon an der Wurzel aus den stichobasidialen Auriculariaceen zwei chiasmobasidiale Reihen entwickeln konnten? Die Chiasmobasidie ist wahrscheinlich noch öfters parallel entstanden, worauf schon Janchen (Die Stellung der Uredineen und Ustilagineen im Syst. d. Pilze, Österr. Bot. Zeitschr., 1923) hingewiesen hat, so daß die chiasmobasidialen Formen in jeder Gruppe die Endglieder darstellen würden. Wenn der Stellung der Kernspindel eine solche ausschlaggebende Bedeutung zukäme, müßte man ja folgerichtig die schrägspindeligen *Cantharellineae* von solchen Ascomyzeten ableiten, bei denen sie ebenfalls schräg vorkommt. Es ist daher ganz natürlich, daß einige Hydnaceen schon chiasmobasidial sind. Andererseits zeigt sich (s. Lohwag, Der Übergang von *Clathrus* zu *Phallus*, Archiv f. Protistenkunde, 1924), daß die zapfigen Hymenophore der Phallaceen dort, wo sie sich direkt berühren, miteinander verschmelzen. Stellt man sich parallelstehende Zapfen in der Aufsicht vor, so erhält man Kreise, die sich in je vier Punkten berühren. Wenn an diesen Berührungspunkten¹⁾ die Trama auswächst und mit der gegenüberliegenden verschmilzt, so erhalten wir das, was man Röhren nennt (s. Lohwag, l. c. Fig. 6). Nun müssen wir aber dieselbe Möglichkeit auch für primitive Hydnaceen gelten lassen und es ist auf diese Weise die Entstehung der Röhren der Polyporaceen aus den Stacheln der Hydnaceen leicht verständlich. Da die Wände dieser Röhren auf die verschmolzene Trama mehrerer Zapfen zurückzuführen ist, sind daher diese Röhren nicht einzeln trennbar wie bei den *Fistulinaceae*, deren eigentümliches Verhalten weiter unten erklärt werden soll. Von den *Cantharellaceae* leitet Maire u. a. die Zweige Thelephoraceen—Hydnaceen und Cyphellaceen—Polyporaceen—Fistulinaceen ab. Nun sind die Cyphellaceen schon chiasmobasidial, so können es doch auch die höchsten Hydnaceen sein, sowie es die Polyporaceen sind, die sich ebenfalls aus ursprünglichen Hydnaceen entwickelt haben. Der Umweg über die Cyphellaceen ist ganz unnatürlich. Er läßt sich so verstehen, daß zu den Cyphellaceen ein Pilz von zylindrischer Form, *Solenia*, gehört, der innen mit dem glatten Hymenium überzogen ist. Wenn viele dieser Fruchtkörper dicht beisammenstehen, könnte man glauben, eine Polyporacee vor sich zu haben, zu welcher Familie *Solenia* auch manchmal gezogen wird. Von solchen *Solenia*-Formen sind meiner Meinung nach die *Fistulinaceae* direkt abzuleiten, da doch daraus die

¹⁾ Bei den körperlichen Zapfen in Wirklichkeit also Linien.

leichte Trennbarkeit der Röhren voneinander zu erklären ist. Hier ist als Trennungsfläche der Röhren die ehemalige Außenfläche des röhrigen Fruchtkörpers gegeben, was eben bei den Polyporaceen-Röhren infolge Entstehung aus verschmolzenen Zapfen nicht der Fall ist. Tatsächlich entstehen die Röhren von *Fistulina* als punktförmige Erhöhungen, welche hohl werden und sich endlich an der Spitze öffnen. — Ein analoger Fall liegt meines Erachtens bei *Schizophyllum* vor, dessen Fruchtkörper sich zweifellos von solchen Formen wie *Skepperia* (*Thelephoraceae*) ableitet. *Schizophyllum* nimmt daher unter den Agaricaceen eine Sonderstellung ein.

Es wären daher die *Fistulinaceae* von *Solenia*-Formen der *Cyphellaceae* und die Polyporaceen (z. gr. T.) von Hydnaceen herzuleiten. Bei Annahme der Entstehung der Pilze aus parasitischen Formen ist die Entwicklung der Fruchtkörper folgendermaßen zu denken: Bei den niedrigsten Formen werden sich die Fruchtkörper in und über der Unterlage ausgebreitet, also Überzüge gebildet haben. Hiemit ist die Form und Ernährung sehr einfach, das Hymenium bedeckt die freie Fläche. Entweder (I) sind nun beim Auftreten des Geotropismus ergossen-abgebogene (z. B. *Stereum*),¹⁾ gestielt-löffelförmige (*Skepperia*), teller- (*Phlebophora*), becher- (*Cyphella*, *Hypolyssus*) oder röhrenförmige (*Solenia*) Fruchtkörper entstanden, wobei also die sterile Außenfläche auf die ehemalige Unterseite des Fruchtkörpers zurückzuführen wäre, oder (II) die Fruchtkörpermasse ist infolge irgendeines Grundes (z. B. günstiger Ernährungsverhältnisse) mächtiger, z. B. polsterförmig geworden, wobei das Hymenium wieder den ganzen freien Teil überzog. Unter Einwirkung des Geotropismus entwickelten sich daraus keulige, gestielt-kopfige, gestielt-scheibenförmige, und zwar allseits von Hymenium bedeckte Fruchtkörper, z. B. unter den Clavariaceen *Baumannia*, *Pistillaria*, *Typhula*, *Physalacria*. Es ist interessant, daß in dieser Gruppe bei *Gloiocephala* auf der Oberseite des Hutes zwischen den doch auch hymeniumartigen Hauthyphen als Cystiden anzusprechende Gebilde auftreten. Es ist begreiflich, daß bei weiterer Vergrößerung des Fruchtkörpers ohne Gefahr einzelne Teile (z. B. Hutoberseite) aus irgendwelchen Gründen steril werden konnten, um so eher, als allenthalben Vergrößerung der Hutunterfläche durch Höcker usw. eintrat. Die Hutunterseite bietet von allen Möglichkeiten gewiß die größten Vorteile. Auf die ehemalige Fertilität der Hut-

¹⁾ Aus begreiflichen Gründen sind in der ganzen Arbeit womöglich Pilze zitiert, die in Engler und Prantl abgebildet sind.

oberseite ist vielleicht das Vorkommen von Conidien, bzw. Chlamydo-sporen bei *Polyporus*- und *Boletus*-Arten und bei *Nyctalis*, ferner die Ähnlichkeit gewisser Hyphen an der Hutoberfläche mit solchen an den Lamellen (von mir bei *Coprini* beobachtet) und endlich die bei vielen Fruchtkörperanlagen mit dem Hymenium gleichfärbende Zone, die sich vom Hymenium aus über den ganzen Hut ausbreitet. Dieses Verhalten wurde von Bucholtz (Zur Morphologie und Systematik der Fungi hypogaei, *Annales mycologici* 1903) auch bei *Elasmomyces krjukowensis* beobachtet. Er schreibt: Der etwas eingerollte Peridienrand ist besonders beachtenswert, da hier ein deutlicher Übergang der äußeren Peridienschichten in das sich entwickelnde Hymenium zu konstatieren ist. Die Beziehungen des Peridiums zum Hymenium, welche auch bei *Tuber excavatum*, *T. puberulum* u. a. beobachtet wurde, können wir mutatis mutandis nur mit dem Ektoderm und Entoderm bei der Gastrula im Tierreich vergleichen. Beide gehören zum Epithelgewebe.

Das glaube ich nun nicht. Wenn es sich um Epithelgewebe handelt, warum ist bei so vielen Pilzen die Oberfläche des Stieles aus tangential verlaufenden Hyphen aufgebaut? Ich halte diesen Fall für einen guten Beweis meiner oben ausgesprochenen Ansicht.

Becherförmige Fruchtkörper könnten freilich auch auf dem zweiten (II) oben angegebenen Weg der Fruchtkörperentwicklung entstanden sein, nur ist schwer einzusehen, daß gerade hier das Hymenium auf der Oberseite (Innenseite) erhalten blieb und die Unterseite (Außen-seite) steril geworden sein soll. Solche *Solenia-Cyphella*-Becher sind sicherlich auf dem ersten Weg (I) entstanden.

Der zweite Entwicklungsweg (II) kann ebensogut zu einhütigen und mehrhütigen wie verzweigtkoralloiden Formen führen, die wir fast in allen Abteilungen der Basidiomyceten gleichzeitig finden. Unter diesen Formen halte ich die koralloiden aus morphologischen Gründen für die tieferstehenden, auch kommen abnormerweise bei höheren Pilzen, z. B. *Lentinus lepideus*, koralloid entwickelte Fruchtkörper vor. Brunswik konnte feststellen, daß die in seinen Kulturen von *Coprinus ephemerus* auftretenden koralloiden Fruchtkörper durch den Ausfall eines Mendelfaktors, der die Entstehung eines Hutes bedinge, zustande kommen, was die Richtigkeit meiner Ansicht bestätigt. Auch bei den Gastromyceten¹⁾ gibt es einhütige (*Secotium*,

¹⁾ S. Lohwag, Der Übergang von *Clathrus* zu *Phallus*, l. c. u. Zur Entwicklung u. systematischen Stellung von *Secotium agaricoides*, Österr. bot. Zeitschrift, 1924.

Phallus), mehrhütige (*Clathrus*) und koralloide (*Lycoperdon*) Formen, nur werden hier die Verhältnisse „verdunkelt“ durch die „Peridie“. Diese bisweilen der Volva der Amaniten in verschiedener Hinsicht gleichende Peridie ist sicherlich ein Hauptgrund dafür, daß man die Gastromyzeten an die Agaricaceen anschließen will. Ebenso das Auftreten einhütiger Formen, obwohl dies doch schon bei viel tieferstehenden Gruppen erreicht ist. Endlich beeinflußt der allgemein übliche Ausdruck Tramaplatten, der in Anbetracht der geringen Flächenentwicklung der Hymenophore der meisten Gastromyzeten unglücklich gewählt erscheint, in diesem Sinne, indem er an Lamellen denken läßt. In Wirklichkeit sind die Hymenophore der meisten Gastromyzeten verzweigt-zapfig, also koralloid, bei Berührung verschmelzen die Äste durch Auswachsen der Tramahyphen, so daß die „Gleba“ „kammrig“ wird.

Was nun diese volvaähnliche Peridie anlangt, so dürfen wir sie nicht, weil sie bei den hochstehenden Amaniten vorkommt, als ein zuletzt erworbenes Merkmal ansehen. Auch der Mensch hat viele sehr primitive Eigenschaften bewahrt, z. B. die Hand, den runden Kieferbogen. So kann die Volva eine Schutzhülle unterirdisch lebender, primitiver Pilze sein. Andererseits ist bei vielen nackten Agaricaceen in der Jugend eine schwache Volva (Blematogen) zu bemerken, die bald ganz oder fast vollständig verschwindet. Also wieder ein Zeichen, daß sie hier in Rückbildung begriffen ist. Wenn G. Beck in seinem „System der Blätterpilze“ (Pilz- u. Kräuterfreund, Jahrg. 5, p. 105) schreibt, daß die tiefsten Formen unter den Blätterpilzen die mit freiliegenden Lamellen darstellen und die Entwicklung über die mit einfacher Hülle zu den mit doppelter Hülle schreitet, so ist dies zwar mathematisch, aber nicht phylogenetisch gedacht. Nach diesem System „Eins ist einfacher als zwei“ wurden auch früher die Monokotyledonen vor die Dikotyledonen gestellt. Beck schreibt wörtlich: „Im Sinne der meisten Mykologen sind komplizierte Peridienbildungen und die ± deutliche Umschließung des Hymenophors durch Schutzhüllen sicher als eine höhere Entwicklungsstufe zu betrachten, weil sie auch einen Übergang zu den Gastromyzeten vermitteln.“ Auf diese Weise wirkt die erzwungene Stellung der Gastromyzeten noch zurück auf die Systematik der Agaricineen. Was die Umschließung des Hymenophors durch „Schutzhüllen“ anlangt, muß man sich fragen: 1. Wovor soll das Hymenial durch diese Häute geschützt werden? Ist es nicht genügend geschützt, daß es sich auf der Unterseite des Hutes befindet? Es ist im Gegenteil eine unzweckmäßige Einrichtung, da

die jungen Hymenophore viel Luft zum Atmen brauchen und nur weil die Hülle sehr locker ist, bringt sie ihren „Schützling“ nicht um. 2. Was soll man nun von der Zweckmäßigkeit solcher Schutzhüllen halten, wenn ihrer gleich zwei da sind wie bei den Amaniten? Hier reißt das Universalvelum und kurze Zeit darauf das partielle Velum. Also für die kurze Zeit nach dem Sprengen des Universalvelums soll das Hymenophor geschützt werden? Dabei ist zu bedenken, daß z. B. das partielle Velum bei *Psalliota* ganz anderer Herkunft ist als das von *Amanita* und der dem Amanitenring homologe Hutteil des Receptaculums von *Phallus* (s. Lohwag, Der Übergang von *Clathrus* zu *Phallus*). Man kann ganz gut annehmen, daß bei vielen Pilzen erst die Unnachgiebigkeit des Velum universale oder der „Peridie“ zu solchen zweiten „Schutzhüllen“ führt, indem die Trama-hyphen beim Aufstoßen auf das Stielmantelgeflecht auswachsen und so ein Gewebe bilden.

Endlich wird der Ausdruck Peridie bei den Gastromyzeten für die verschiedensten Gebilde gebraucht. Es sei nur daran erinnert, daß bei *Secotium* (s. Lohwag, l. c.) der deutliche Hut als Peridie bezeichnet wird, daß bei den Phalloideen die Gallertschicht zur Volva gerechnet wird. Hier können wir wertvolle Einsicht nur durch das Studium der Fruchtkörperanlagen gewinnen.

Gemäß den zapfigen Hymenophoren, die sich aber noch weiter verästeln, müßte die Entstehung der Gastromyzeten von primitiven Vertretern der Gruppe Clavariaceen—Hydnaceen erfolgt sein. Also in Maires System würde der Ursprung in den *Cantharellineae* in der Astringung Thelephoraceen—Hydnaceen liegen. Da aber die Form der Hymenophore allein zur Klärung der phylogenetischen Stellung nicht genügt, so seien noch andere Merkmale angeführt, die für die früh erfolgte Abzweigung der Gastromyzeten sprechen:

1. Die regellose Anordnung der Basidien bei den *Plectobasidiineae*. Daher ist nach Ed. Fischer „ihr Anschluß nach unten bei den ganz einfachen Autobasidiomyzeten (Hypochnaceen) zu suchen“.

2. Größere und variable Sporenzahl, was auch Maire für „inferieur“ hält, bei *Plectobasidiineen*, ferner bei *Ithyphallus*, *Rhizopogon*, ebenso bei *Hypochnaceen*.

3. Die sehr häufig auftretende mehr seitliche als apikale Inserierung der Sterigmen. Auch dies findet sich bei *Hypochnaceen*.

4. Das Capillitium vieler Gastromyzeten. Es wird darunter zwar recht Heterogenes zusammengefaßt. Die zarthyphigen Capillitien

möchte ich für die letzten Reste der Fruchtkörpersubstanz verzweigter Formen ansehen. Doch das typische Capillitium, aus derbwandigen, oft reich verzweigten Hyphen bestehend, die, das Hymenium durchbrechend, die Kammern durchqueren und in das gegenüberliegende Hymenium eindringen, ist ein Besitz, der eine Ableitung von Agaricaceen unmöglich macht. Wenden wir uns jedoch wieder den wiederholt erwähnten niederen Hymenomyzeten zu, so finden wir steife, einfache Borsten unter den Thelephoraceen bei *Hymenochaete*, sternförmig verzweigte bei *Asterostroma*, Dendrophysen bei *Aleurodiscus*, unter den Hydneaceen sehen wir bei *Hydnochaete* pfriemenförmige, dunkelbraune Stacheln, bei *Asterodon* sternförmige oder verzweigte braune „Cystiden“. Es darf uns nach der oben gegebenen Ableitung der Polyporaceen nicht wundern, daß auch bei ihnen solche Gebilde z. B. in der Gattung *Hexagonia* und *Polystictus* auftreten.

Wir können hiemit an der frühzeitig erfolgten Abzweigung der Gastromyzeten nicht zweifeln. Wenn wir nun unter ihnen Formen finden, die wir gerne zu höheren Pilzen ziehen möchten (*Secotium*, *Polyplocium* etc.), so sind das nicht zu Gastromyzeten gewordene höhere Pilze, sondern Versuchsballons der Gastromyzeten. Die Hymenophorform läßt dies ohneweiters erwarten. Ich habe bei den Phalloideen und Secotiaceen (s. Lohwag l. c.) nachgewiesen, daß die Hymenophore nicht „Platten“ sind, wie sie gewöhnlich aufgefaßt werden, sondern Zapfen von plumper und unregelmäßiger Gestalt, die sich verzweigen und miteinander verschmelzen, und diese Form der Hymenophore hat nicht nur bis jetzt gefehlt, sie ermöglicht auch die Entwicklung zu Stoppeln, Blättern und Röhren mit allen denkbaren Stufen der Anastomosen. Außer den erwähnten Gattungen zweifelhafter Stellung sehen wir Anzeichen, daß der Weg von Secotiaceen zu Lactariaceen (Bucholtz, Ann. myc. 1903), daß er zu *Boletus*-Formen (s. unten) führt; eine Mischung aller möglichen Charaktere und daher außerordentlich lehrreich ist *Montagnites*: der holzige Stiel und das Stäuben sind Gastromyzetenmerkmale, die starken Myzelstränge, die Volva, das Schwinden der Huts substanz, der Kragen oben um den hohlen Stielrand erinnern an die Phallaceen, die lamelligen Hymenophore zusammen mit den dunklen Sporen veranlaßten Hennings, den Pilz bei den *Coprini* unterzubringen.

Es ist nun sehr verwunderlich, daß man einerseits die Gastromyzeten von den höchstorganisierten Pilzen ableitet, andererseits immer von *Columella* und *Peridia* spricht und die Ausdrücke Stiel und Hut ängstlich meidet selbst dort, wo dies unzweifelhaft der Fall

ist (*Secotium*). Der Besitz eines deutlichen Stieles und Hutes spricht aber auch nicht gegen die tiefe Stellung der Gastromyzeten, da schon bei den Thelephoraceen diese Gliederung des Fruchtkörpers vorkommt. Ich bezeichne die Pilze mit einem Stiel und einem Hute als einhütig (**unipil**), diejenigen Formen, bei denen aus gemeinsamer Basis mehrere Stiele mit je einem Hut entspringen, als mehrhütig (**multipil**), die verzweigten ohne hütige Verbreiterung heißen **koralloid**. Wenn nur ein Hut vorhanden ist, so müssen die Hymenophore von der Hutunterseite gegen den Stiel — also das Zentrum — wachsen. Man sagte bisher, der Pilz habe eine zentripetale Entwicklung. Bei den mehrhütigen und bei den koralloiden Formen, wo eine gegen ein Zentrum gerichtete Entwicklung nicht zu beobachten ist, aber die Fruchtkörperäste sich nach außen entfalten, nannte man die Entwicklung zentrifugal. Diese Vorstellung hatte sich so tief verankert, daß man z. B. keine Brücke zwischen den Clathraceen und Phallaceen (s. Lohwag, l. c.) finden konnte. Die Feststellung der Entwicklungsrichtung der Hymenophore ist immerhin sehr wichtig, denn wir können jetzt umgekehrt aus einer zentripetalen Entfaltung auf Einhütigkeit, bei zentrifugaler Entwicklung von Fruchtkörperästen („Zentralstrangzweigen“) auf Vielhütigkeit bis Koralloidie schließen. Da aber bei den Thelephoraceen und Hydnaceen diese drei Fruchtkörperformen vorkommen, ohne daß man dies als bedeutungsvoll für die Gruppierung auffaßt, werden wir der zentripetalen und zentrifugalen Entwicklung bei den Gastromyzeten keine prinzipiell trennende Bedeutung beilegen. Manchmal werden wir die Entwicklung von koralloiden, über multipile zu unipilen Fruchtkörpern schreiten und so eine natürliche Reihe bilden sehen. Hierbei ist bemerkenswert, daß wir gerade bei den Gastromyzeten mit ihrer \pm festen Peridie eine Entstehung der Multipilie aus der Koralloidie erwarten und verstehen können, da die wachsenden „Zentralstrangzweige“ bei ihrem Aufstoßen auf die Peridie zu einer seitlichen Ausbreitung gezwungen werden. Wenn diese Verbreiterungen miteinander verschmelzen, können sie eine zweite „Peridie“ bilden. Sogar dort, wo am Ende der Zweige hütige Verbreiterungen auftreten, die nicht miteinander verschmelzen, sondern durch dünne Gewebepplatten getrennt bleiben (*Clathrus*), wurden diese aus Gallertgeflecht bestehenden Endteile der Fruchtkörper zur Hülle (Volva) gerechnet. Zumeist werden wir nicht solche Reihen finden, sondern auf isolierte Gruppen ohne Anschluß stoßen. Wenn wir uns bei diesen begnügen werden, sie als koralloide oder unipile Formen zu bezeichnen, so wissen wir, daß

wir hiemit ihre systematische Stellung nicht geklärt haben. Aber es wird uns im Gegensatze zu der bisherigen Auffassung nicht wundern, daß solche Formen durch wichtige Merkmale im Hymenium verbunden sein können. Es ist daher die Möglichkeit zu einer Brücke gegeben, wenn sie auch bis jetzt infolge unzureichender Kenntnisse noch nicht geschlagen werden kann.

Die folgende Besprechung soll das Gesagte an speziellen Fällen erläutern. Unter den *Hysterangiaceen*, die alle koralloid sind, ist *Gautieria* durch die tief meridional gefurchten Sporen außerordentlich scharf charakterisiert. Ich hebe dies hervor, da ich später darauf zurückgreifen muß. Bei *Hysterangium* ist wie bei anderen koralloiden Fruchtkörpern (z. B. *Hydnum coralloides*) schwer zu entscheiden, wo die Fruchtkörperzweige aufhören und wo die Hymenophore¹⁾ beginnen. Wenn es von ihm heißt: „Tramaplatten von ungleicher Dicke, allseitig vom Zentralstrang abgehend“, so werden wir dies sehr begreiflich finden, nur werden wir statt „Tramaplatten“ Fruchtkörper- und Tramaäste sagen. Aus der Vorstellung, daß es Platten sind, dachte Ed. Fischer „an einen Anschluß der *Hysterangiaceen* an gewisse *Clavariaceen* (*Sparassis-Gautieria*)“. *Protuberata* hat ähnlichen Aufbau, die Enden der Fruchtkörperzweige vergallerten, bei *Phallo-gaster* sind diese Enden obendrein verbreitert (hütig); so daß diese Zweige im Längsschnitt die Form von T-Stücken erhalten. Dies führt weiter zu *Clathrus*, der sich durch den Besitz des Receptaculum unterscheidet. Diese lang erkannte Entwicklungsreihe von *Hysterangium* zu *Clathrus* ist obendrein ein schöner Beweis für die Entstehung der Mehrhütigkeit aus der Koralloidie. Da ich nun (s. Lohwag, Übergang von *Clathrus* zu *Phallus*, l. c.) gezeigt habe, daß sich *Phallus* nur durch Einhütigkeit von dem mehrhütigen *Clathrus* unterscheidet, so haben wir die *Hysterangiaceen*, *Clathraceen* und *Phallaceen* in einer natürlichen Gruppe vereinigt. Bei einigen *Phallaceen* wird durch die Entwicklung der Gleba der Stiel stark zusammengedrückt (*Itajahya*) oder ganz zum Verschwinden gebracht (*Mutinus xylogenus*). Bucholtz (Zur Morphologie u. Systematik der Fungi hypogaei, Annal. mycol. 1903) hebt bei *Elasmomyces krjukowensis* hervor, „daß der Stiel fast ganz verschwindet“. Bei vollständiger Reduktion des Stieles erhielten wir zentripetal sich entwickelnde kuglige Formen ohne Stiel, bei denen also der Fruchtkörper dem Hut entspricht. Somit wäre *Hymenogaster* das Endglied

¹⁾ Die Trama des Fruchtkörpers ist der der Hymenophore gleich.

dieser stielreduzierenden Reihe der Secotiaceen. Da diese nun wieder in der Form der Hymenophore u. a. zu den Phallaceen Beziehungen aufweisen, so sind mithin alle bis jetzt erwähnten Familien: Hysterangiaceen, Clathraceen, Phallaceen, Secotiaceen, Hymenogastraceen verwandt und durch die koralloide Form der Hymenophore charakterisiert. Mithin ist verständlich, daß Bucholtz (Hypogaeen, *Hedwigia*, Bd. 40) einen Pilz, *Dendrogaster*, mit *Hysterangium*-Bau und *Hymenogaster*-Hymenial, daß Soehner (Zeitschr. f. Pilzkunde, Bd. I, Heft 1) einen *Hymenogaster* mit Eigenschaften der Hysterangiaceen beschreibt: *Hymenogaster caeruleus* mit Sporen ähnlich denen von *Gautieria*; nur sind die Rippen weniger scharf ausgeprägt, weshalb die Sporen oft runzelig erscheinen. Durch das Verfärben des Fruchtkörpers, die Bildung eines Myzelstranges und die wollig-filzige Außenseite des Fruchtkörpers erinnert er an *Octaviania*. Einen sehr interessanten Pilz fand ich unter dem von Handel-Mazzetti in China 1914—1918 gesammelten Material. Nach der Hutunterseite zu schließen ist er zunächst ein *Boletus*, doch hat er typische Gastromyzetenmerkmale: Sporen wie *Gautieria*, welche an nicht apikal sondern etwas seitlich stehenden Sterigmen, die aus verdicktem Grunde sich kegelförmig zuspitzen, sitzen, ähnlich den Verhältnissen bei *Bovista plumbea* (s. Engler-Prantl, Fig. 164, c). Ich vermute, daß es derselbe Pilz ist, den Murrill in *Mycologia* II, 1910. (A new *Boletus* from Mexico) unter *Ceratomyces jalapensis* beschrieben hat. Die Beschreibung stimmt mit meinem Exemplar überein. Von den Sporen sagt er: dunkel rostfarbig, deutlich längsgestreift, vom Stiel u. a.: 6 μ m lang, im Mittel 4 μ m dick. Auch durch diesen langen, dünnen Stiel und kleinen Hut (2.2 cm Durchmesser) zeigt er mehr Gastromyzeten- als *Boletus*-Charakter. Wegen der braunen Farbe der Sporen zieht ihn Murrill zur Gattung *Ceratomyces* (Boleten mit braunen Sporen). Der Form der Sporen und Basidien dürfte jedoch gewiß eine größere Bedeutung zukommen als der Farbe der Sporen und ich möchte ihn daher eher *Boletogaster* nennen und ihn wie *Polyphlocium* und *Gyrophragmium* als eine hochentwickelte Gattung der Secotiaceen betrachten. Maire (s. Lotsy, l. c.) leitet die Boletaceen von den Paxillaceen ab, da beide durch die Histologie sowie durch die Trennbarkeit der Lamellen, bezw. Röhren vom Hute verwandtschaftlich verbunden sind. Doch sagt er an anderem Orte: „Der Ursprung der Gastromyzeten ist dunkel. Die Analogie der Teilungsfiguren gewisser Boletaceen mit denen von *Lycoperdon* und von *Scleroderma* hat uns veranlaßt, den Ursprung bestimmter Gastromyzeten in den

Boletaceen zu suchen, aber wir können diese Hypothese nur mit sehr großer Reserve aufnehmen.“ Diese gewiß wertvolle Bemerkung führt, zusammen mit meiner Auffassung von der Stellung des *Boletogaster* und der Gastromyzeten überhaupt, zu dem Schluß, daß auch der Weg der Boletaceen wie der Agaricaceen über Gastromyzeten führt.

Zu den Hymenogastraceen wird außer *Hymenogaster* noch *Rhizopogon* und *Octaviania* gezählt. Sie müssen näher besprochen werden, da sie zum Ausgangspunkt für andere Gastromyzeten genommen werden. Von der Entstehung der Gleba bei *Rhizopogon* schreibt Ed. Fischer in Engler u. Prantl:¹⁾ „Im Innern der Fruchtkörper tritt eine Differenzierung in Partien von dichterem und lockerem Geflechte ein. Die dichteren Partien werden zu unregelmäßigen Knäueln, deren Oberfläche mit der Anlage einer Basidienschicht überkleidet wird. Diese Knäuel bilden dann wulstartige Vorragungen, anastomosieren untereinander und bilden so schließlich die Kammerwände.“ Diese außen überzogenen Knäuel sind sicher Tramazapfen, die sich wahrscheinlich wie bei *Hymenogaster* von der ganzen Peridie nach innen entwickeln und im Schnitt zum Teil als Knäuel erscheinen müssen. Von ihm leitet Fischer die Lycoperdaceen ab, was, wie Lotsy sagt, sehr leicht möglich ist, da sich die Lycoperdaceen wesentlich nur durch die höhere Differenzierung der Peridie und die Ausbildung eines Capillitiums von *Rhizopogon* unterscheiden. — Nun erfolgt aber die Entstehung der Glebakammern bei den Lycoperdaceen durch Auftreten von Lücken im anfänglich homogenen Grundgeflecht. Das ist doch das wahre Gegenteil zur Entstehung von Knäueln, die außen mit Hymenium überzogen sind. Bei *Rhizopogon* entstehen die Kammern durch miteinander verwachsene, schon mit Hymenium überzogene Tramabildungen, bei *Lycoperdon* ist ein dicht verzweigter Fruchtkörper vorzustellen, dessen Äste zwischen sich Lücken bilden müssen zur Entstehung der Hymenien. Bei einhütigen Fruchtkörpern entsteht natürlich eine Ringhöhle, bei mehrhütigen so viele, als Hüte vorhanden sind (*Clathrus*), bei koralloiden Formen sehr viele.

Octaviania, die sich durch die Sporen und die spaltbaren Tramaplatten von *Hymenogaster* unterscheidet, wird wegen letzterer Eigenschaft als Übergang zu den Nidulariaceen verwertet. Wenn man

¹⁾ Nach Rehsteiner, Bot. Ztg., 1892, Beiträge z. Entwicklungsgesch. d. Fruchtkörper einiger Gastromyzeten.

die bekannten Entwicklungsstadien der letzteren betrachtet, so ist dort zumindest von Spaltung von Tramaplatten nichts zu sehen, überhaupt der ganze Bau vollständig anders. Die Peridiolen liegen im Innern eines Bechers und entspringen von der Innenseite desselben. Diese gestielten Peridiolen sind nach meiner Auffassung die eigentlichen Fruchtkörper, das Ganze also ein Komposit. Der einzelne Fruchtkörper erinnert im Aufbau in vieler Hinsicht an die Tulostomataceen. Sicher ist, daß die Nidulariaceen weder mit *Octaviania* noch mit *Pisolithus*, mit denen sie öfters in Beziehung gebracht werden, etwas gemein haben. Das leichte Spalten oder Zerreißen der Trama konnte ich übrigens auch bei *Secotium* beobachten.

Die Lycoperdaceen, die mit ihrem Capillitium gewiß nicht von *Rhizopogon* abzuleiten sind, unterscheiden sich von letzterem u. a. durch die stärker differenzierte Peridie, was bei meiner Auffassung sehr wichtig ist. Ich halte die Lycoperdaceen für sehr stark verzweigte Formen mit dementsprechend dünnen Ästen (vgl. *Lachnocladium* unter den Clavariaceen). Für das Verständnis der weiteren Ausführungen ist wichtig, folgendes festzuhalten: Wenn die Trama wülste an ein Gewebe stoßen, wachsen die dort befindlichen Basidien und die Tramahyphen aus. Die Basidien schwellen an und werden zu pseudoparenchymatischem Geflecht, die Tramahyphen können fädiges Geflecht bilden. Das sehen wir bei *Phallus*, *Hysterangium*, *Lycoperdon*, *Geaster* immer wieder eintreten. Stellt man sich nun koralloide Zweige auf eine Peridie stoßend vor, so werden die auswachsenden Tramahyphen sich längs dieser Peridie verbreiten und miteinander verschmelzen; sie bilden eine „innere Peridie“ aus dünnfädigem Geflecht. Die Basidien, die nach innen zu liegen, werden die zu äußerst liegenden Glebakammern als fertile Basidien abschließen helfen. Die bei der seitlichen Umbiegung der Tramahyphen nach außen (gegen die schon vorher vorhandene Hülle, äußere Peridie) zu liegen kommenden Basidien werden zu Pseudoparenchym werden.

Bei *Phallus* (s. Lohwag, l. c.) wachsen die Basidien der Enden der Tramawülste aus und verflechten mit dem den Stiel umgebenden Grundgeflecht zu einem Pseudoparenchym (dem Hutteil des Receptaculum). An diesem Pseudoparenchym entlang wachsen die Tramahyphen der später gebildeten Zapfen zu einem dem Pseudoparenchym aufliegenden fädigen Geflecht aus. Bei *Hysterangium* ist wie bei den Phallineen eine äußere Peridie vorhanden, welche die Fortsetzung der Rindenschicht des Myzelstranges darstellt. Die koralloid ver-

zweigten Tramaäste¹⁾ stoßen auf diese Peridie, die Trama wächst zur inneren Peridie, die an der Außenseite befindlichen Basidien zu einem pseudoparenchymatischen Gewebe aus, was Rehsteiner (l. c.) sehr genau beschreibt und abbildet (Taf. X, Fig. 10 u. 11). „In älteren Jugendstadien“, faßt Rehsteiner zusammen, „konstruiert sich die Peridie demnach genetisch aus drei Teilen:

1. Einer aus der Trama stammenden, unmittelbar an die Gleba anschließenden Schicht.
2. Einer außerhalb dieser befindlichen lockeren Zone, aus teils ausgewachsenen, teils degenerierten Basidien bestehend.
3. Den ursprünglichen Peridienhyphen, die durch Anschwellen der einzelnen Glieder ein pseudoparenchymatisches Geflecht bilden.“

Daß auch schließlich die ursprüngliche Peridie pseudoparenchymatisch wird, ist sicher auf das Eindringen von hymenialen Elementen der zweiten Zone zurückzuführen. Beim ausgewachsenen Fruchtkörper sind erklärlicherweise nur zwei Schichten (1 u. 3) zu unterscheiden.

Wenn nun bei *Rhizopogon* die Gleba im Gegensatz zu *Hysterangium* und in Übereinstimmung mit *Hymenogaster* keine radiale Anordnung der Kammern vom Zentrum nach der Peripherie zeigt und die Peridie aus einer einfachen Schichte dünnwandiger Hyphen besteht und an ihrer Innenseite, gegen die Gleba zu, ebenfalls Basidien trägt, so ist damit die Annahme, daß *Rhizopogon* einen einhütigen Typus darstellt, wohl gerechtfertigt. Zwar lassen sich „streckenweise außerhalb der Peridie noch Reste einer aus kurzgliedrigen und beträchtlich aufgeblähten Hyphen bestehenden Schicht“ erkennen. Diese pseudoparenchymatischen Nester lassen sich wohl so erklären, daß sie durch Tramaverzweigungen abgesperrte Räume im äußersten Teil der Gleba darstellen.

Bei *Lycoperdon gammatum* erfolgt nach Rehsteiner die Entwicklung kurz so: „Die dickwandigen, derben Hyphen der Rindenschicht des Myzeliums umgeben die stielförmige Basis des Fruchtkörpers, setzen sich aber nach oben nicht mehr weiter fort. Sie bilden eine schüsselförmige Hülle, welche die basalen Teile des jungen Pilzes schützend umgibt. Der Fruchtkörper zeigt ein homogenes Geflecht regellos verlaufender Hyphen, die sich nach der Peripherie hin immer mehr radial stellen, während ihre Endzellen anschwellen. Dies ist die äußere Peridie, die rasch an Mächtigkeit zunimmt, indem die Anschwellung der Hyphenglieder nach innen zu fortschreitet. Endlich

¹⁾ Bezw. Fruchtkörperäste.

bilden sich die charakteristischen Skulpturen heraus. Es ist also die äußere Peridie in der Ausbildung sehr weit vorgeschritten, bevor im Innern irgendwelche Differenzierung nachzuweisen ist. Hier entstehen Lücken, welche rings von palissadenförmig aneinandergereihten, etwas angeschwollenen Hyphenenden umgeben sind. Am oberen Ende des Fruchtkörpers unterhalb der äußeren Peridie erhält sich lange ein kappenförmiges Bildungsgeflecht, das fortwährend neue Palissaden produzierende Zweige bildet, die nach oben offen sind wie die zwischen ihnen liegenden Hohlräume.¹⁾ Wenn das Bildungsgeflecht seine Tätigkeit eingestellt hat, werden die innersten Partien stark gestreckt und bilden die innere Peridie, außerhalb derselben entsteht gleichzeitig durch Anschwellung der Elemente ein pseudoparenchymatisches Gewebe, das innere Stratum der äußeren Peridie. Diese beiden Teile entstehen also zuletzt, und zwar simultan aus dem Bildungsgeflecht. Ihrer Entstehung sowohl wie ihrem Verhalten nach entspricht die innere Peridie vollkommen der Trama. Letztere geht kontinuierlich in die innere Peridie über und diese zweigt nach innen ebenfalls Basidienanlagen ab.“ *Lycoperdon* ist mithin ein fein verzweigter Fruchtkörper, der nur an seiner Basis von einer Peridie umgeben ist. Das kappenförmige Bildungsgeflecht ist die äußerste Zone, die weiterwachsend immer neue Zweige bildet, bis endlich die Tramaäste zu einer Peridie verwachsen, während die äußeren Basidienanlagen dieser Äste das pseudoparenchymatische Stratum der äußeren Peridie bilden. Daher folgt die simultane Entstehung dieser beiden Schichten. Da nun anfänglich eine Peridie auf der Kopfseite fehlt, so kann das äußere Stratum so entstanden sein, daß die im Fruchtkörper vorhandenen Basidien erzeugenden Hyphen vor Verschmelzung der Tramaäste nach oben in großer Zahl auswachsen und blasig anschwellen, aber sich infolge des Mangels eines dichteren Geflechtes und infolge der freien Oberfläche nicht zu einem Pseudoparenchym verwandeln. Die vielen im sterilen Teile vorhandenen, mit sterilen Basidien ausgefüllten Kammern zeigen an, daß der Fruchtkörper von unten an fein koralloid gebaut ist. Es unterscheidet sich also *Lycoperdon* von *Hysterangium* dadurch, daß infolge Fehlens der Peridie im oberen Teile und infolge der feinen Verzweigung die Verhältnisse etwas modifiziert sind.

Rehsteiner führt zur Bekräftigung der Verwandtschaft von *Lycoperdon* mit *Rhizopogon* seine Bilder 12 u. 13, Taf. XI an. Es sind

¹⁾ Beweist das Weiterwachsen der Äste (s. u.).

dies aber zwei vorgeschrittene Stadien, während frühere Stadien von *Rhizopogon* deutlich Knäuel (s. o.) zeigen. Ferner gibt er selbst zu, daß ein Unterschied im Zustandekommen dieser Bilder zu konstatieren ist. Und das ist meiner Ansicht nach die Hauptsache.

Was nun *Geaster* anlangt, sind die Verhältnisse ganz ähnlich denen von *Lycoperdon*, doch ist hier eine rings geschlossene Peridie (Faserschicht) vorhanden; die Gleba bildet rasch zentrifugal Lücken, in welche Hyphen hineinsprossen und zu Basidienanlagen werden. Die dünne innere Peridie entsteht dementsprechend früh durch Verschmelzung der Tramahyphen und außerhalb von ihr bildet sich wieder die Pseudoparenchymsschicht. Diese reicht natürlich nur bis zu dem als Columella bezeichneten Stielteil des feinkoralloiden Fruchtkörpers. Sie entsteht später als die Columella, weswegen der Ausdruck: „die Hyphen der Faserschicht durchbrechen die Pseudoparenchymsschicht, um den kurzen Stiel zu bilden“, unrichtig ist. Die Endoperidie stimmt in ihren Hyphen mit der Columella, in die sie übergeht, überein.

Halten wir uns vor Augen, daß in allen Fällen pseudoparenchymatische Geflechte auf Basidienanlagen zurückzuführen sind, so können wir den bei gewissen Secotiaceen (s. Lohwag, *Secot. agar.*, Österr. bot. Zeitschr., 1924) und Russulaceen merkwürdigen Aufbau des Fruchtkörpers aus fädigem, mit Pseudoparenchymnestern durchsetzten Geflecht durch einen koralloiden Fruchtkörperbau erklären. Dies würde den einen möglichen Weg der Entwicklung einhütiger Fruchtkörper aus koralloiden darstellen, nämlich: so dichte Verzweigung, daß es innerhalb der Äste nicht mehr zur Ausbildung von echten Basidien kommt. Ein zweiter Entwicklungsgang zur Hütigkeit besteht darin, daß bei gleichzeitiger Reduktion der Zahl der Zweige die Masse derselben zunimmt (*Hysterangium—Clathrus—Phallus*). Daß auch Verschmelzung von typischen Hüten vorkommt, ist selbst bei höheren Formen wie Boletaceen bekannt und auf dasselbe zurückzuführen. Die Entstehung der „Hut“-Pilze aus koralloiden Fruchtkörpern erklärt uns zweierlei: Erstens ist mit der Koralloidie des Fruchtkörpers die Koralloidie der Hymenophore verknüpft, da, wie schon oben gesagt, bei der Gleichheit der Fruchtkörpertrama mit der Trama der Hymenophore in fein verästelten Fruchtkörpern nicht zu entscheiden ist, wo der Fruchtkörper aufhört und wo die Hymenophore beginnen. Daher sehen wir bei den Gastromyzeten als tiefstehenden Pilzen so häufig koralloide Hymenophore auch bei hütigen Formen: es bricht der koralloide Charakter an der freien Oberfläche durch. Bei *Secotium agaricoides* (s. Lohwag, Österr. bot. Zeitschr., 1924, Taf. II, Fig. 11)

dringt die Huttrama wiederholt tief und unregelmäßig in die koralloiden Hymenophore ein, was körperlich ebenfalls eine Ästigkeit bedeutet. Zweitens: Da koralloide Fruchtkörper an ihren Enden fertil sind, so muß auch der Hut ursprünglich an seiner ganzen Oberfläche fertil gewesen sein. Daher ist außer den in der Einleitung (p. 41) erwähnten Erscheinungen auch verständlich, daß die Hutfloeken vieler *Coprini* ganz gleich gebaut sind mit den Kopffloeken von *Lycoperdaceen*.

Nunmehr macht auch *MacOwanites agaricinus* keine Schwierigkeit: Es ist ein koralloider Pilz, dessen Äste außen zu einer Peridie verschmolzen sind.

Die *Plectobasidiineae* stellen infolge der regellos angeordneten Basidien, der meist stark seitlichen Sporeninserie und der variablen, oft großen Sporenzahl pro Basidie eine ursprüngliche Gruppe der Gastromyzeten mit denselben Fruchtkörperformen vor. Da sorgfältige Untersuchungen mangeln, kann man nur Andeutungen machen. Die *Pisolithaceen* kann man jedenfalls nicht in Beziehungen bringen mit den *Nidulariaceen*, da das Zerfallen in Peridiolen, das einzig gemeinsame Merkmal, bei beiden ganz anders erfolgt. Die basipetale Reifung ist, da sie in ebenen Parallelschichten vor sich geht, sicher nur auf die nachträgliche Streckung des Fruchtkörperstieles und die damit verbundene Hebung des Fruchtkörpers aus der Erde zurückzuführen. Die *Tulostomataceen* schließen sich auch im Fruchtkörperbau an *Ecchyma* an. Der unterhalb der Peridie befindliche Stielteil streckt sich (wie bei *Pisolithus*) bei der Reife stark. Die jetzt den *Secotiaceen* in die Nähe gestellten *Podaxaceen*¹⁾ dürften sich infolge ihres merkwürdigen *Capillitiums* an *Battarea* anschließen. Unter den *Calostomataceen* stellt *Astraeus* nur äußerlich eine Parallelform zu *Geaster* dar. *Calostoma* ist in seiner Entwicklung zu wenig bekannt, doch möchte ich eine Verwandtschaft mit den *Sphaerobolaceen* vermuten: die hoch differenzierte Peridie, die sterilen Adern in der Gleba, die Form der Basidien, die hohe Zahl der Sporen, das Ausstülpfen des Sporensackes (das bei *Calostoma* immer unerwähnt bleibt), sind denn doch genug gleiche Merkmale.

Hiemit wären die Gastromyzeten folgendermaßen zu gruppieren:

1. *Plectobasidii*: Basidien nicht in regelmäßigen Hymenien.

¹⁾ Das schraubenförmige Aufreißen der *Capillitium*fasern ist durch ihren Bau bedingt und kommt anderwärtig auch vor, s. Rob. Fischer: Über d. schraubenf. Aufreißer d. Wurzelhaare bei *Anthurium*, Österr. bot. Zeitschr., 1920/21, wo auch auf ähnliche Fälle verwiesen wird.

2. *Nidulariineae*: Hymenien in Peridiolen, diese in Bechern; komposite Fruchtkörper.
3. *Eugastromyzetes*: Hymenium die Oberfläche von verzweigten Fruchtkörpern, bzw. verzweigten Hymenophoren überziehend.
 - a) *Lycoperdineae*: Mit Capillitium.
 - b) *Phallineae*: Ohne Capillitium.
 1. Zweig: a) *Hysterangiaceae*—*Clathraceae*—*Phallaceae*.
b) *Montagnites*.
 2. Zweig: *MacOwanites?*—*Secotiaceae*—*Hymenogastraceae*.

Zusammenfassung:

1. Die Gastromyzeten sind von der gemeinsamen Stammgruppe der *Thelephoraceae*—*Clavariaceae*—*Hydnaceae* (*Cantharellineae* n. Maire) abzuleiten. Auch das Capillitium spricht dafür.
 2. Aus den Gastromyzeten haben sich höhere Pilze entwickelt.
 3. Sie umfassen koralloide, mehrhütige und einhütige Formen, die von einer Peridie umgeben sind.
 4. Die ursprünglichste ist die koralloide Form, aus der sich die anderen entwickelt haben.
 5. Die koralloide Fruchtkörperform bedingt auch die koralloide Form der Hymenophore.
 6. Die feste Peridie ist die Ursache für die Entstehung von Hüten, weiteren Peridien, Receptaculum.
 7. Die Anzahl der Peridien-schichten ist mithin nicht ein absolutes Zeichen der Organisationshöhe, sondern oft in der Fruchtkörperform begründet.
 8. Die innere Peridie von *Hysterangium*, *Lycoperdon*, *Geaster* ist homolog dem Gewebe L (s. Ed. Fischer, Unters. d. Phalloideen, und Lohwag, l. c.) von *Phallus*, welches die Kammern vom Receptaculum trennt; die pseudoparenchymatische Innenschicht der Exoperidie jener Pilze ist homolog dem Receptaculum der Phalloideen.
 9. Es gehören also auf Grund ihrer Entstehung die innere Peridie und das pseudoparenchymatische Stratum der Exoperidie zusammen, so daß eigentlich die innere Peridie doppelschichtig und die Exoperidie einfach ist. Die pseudoparenchymatische Schicht ist mit der ursprünglichen Peridie (= äußeres Stratum der Exoperidie) deshalb so innig verbunden, da die sie bildenden Basidienanlagen in diesen Peridienteil hineingewachsen und mit ihm verflochten sind.
- (Gedruckt im September 1924.)

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: 1926

Band/Volume: [74-75](#)

Autor(en)/Author(s): Lohwag Heinrich

Artikel/Article: [Zur Stellung und Systematik der Gastromyzeten. 38-55](#)