

Zur Kenntnis der Fruchtkörperentwicklung der Geastraceen

Autor(en): **Fischer, Ed.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **42 (1933)**

Heft 1

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28388>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zur Kenntnis der Fruchtkörperentwicklung der Geastraceen.

Von *Ed. Fischer* (Bern).

Eingegangen am 29. Dezember 1932.

Für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse der höheren Pilze und zur Begründung ihrer Systematik gewinnt man die wichtigsten Anhaltspunkte aus der Fruchtkörperentwicklung. In ganz besonderer Weise gilt dies für die vielgestaltige Gruppe der Gastromyceten. *Lohwag* (1926 *a* und *b*) hat diese auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen morphologisch durchgearbeitet, und in unserer demnächst erscheinenden Darstellung für die 2. Auflage der « Natürlichen Pflanzenfamilien » haben wir deren System in erster Linie auf die Fruchtkörperentwicklung aufgebaut. Besonders gut bekannt sind in dieser Hinsicht die Phallineae (s. *Ed. Fischer* 1930), während für andere Unterreihen die Kenntnisse z. T. noch sehr lückenhaft sind. Letzteres gilt insbesondere auch für die Lycoperdineen. Für diese postuliert *Lohwag* einen koralloiden Glebacharakter, wie er in andern Familien, besonders bei den Hysterangiaceen, Phallaceen und Clathraceen, so klar zum Ausdruck kommt: die Tramabildungen (Hymenophore) sind Zapfen oder Wülste, durch deren Verlängerung und korallenartige Verzweigung die zahlreichen Glebakammern entstehen. Aber nur für ganz wenige Lycoperdaceen ist diese Auffassung durch direkte Verfolgung der Entwicklung begründet. Sie stützt sich namentlich auf die Untersuchungen von *Rehsteiner* (1892) an *Lycoperdon perlatum (gemmatum)*, bei dem die ersten, später sterilen Glebakammern zwar durch Auseinanderweichen des Geflechts angelegt werden, aber dann später radial ausstrahlende Tramaplatten entstehen, die aus einer kappenförmigen Bildungszone hervorgehen. Bei *Bovista nigrescens* und *Geastrum minus (Geaster fornicatus)* findet dieser Autor eine wenn auch nur kurz dauernde centrifugale Glebaentwicklung. *Cunningham* (1926 und 1927), der *Lycoperdon hiemale (depressum)* und *Geastrum velutinum* untersucht hat, stellt für sämtliche Glebakammern ausschliesslich Entstehung durch Auftreten von Lücken im anfänglich homogenen Geflecht fest.

Unter diesen Umständen erscheint es sehr wünschenswert, diese Verhältnisse noch an weiteren Beispielen klarzulegen.

Im folgenden sollen nun die Ergebnisse einer solchen Untersuchung mitgeteilt werden, die ich an einigen Geastraceen ausführen konnte. Bei diesen stellte sich ausserdem noch die Frage nach der Deutung

der verschiedenen Peridienschichten. L o h w a g (l. c.) betrachtet bei *Geastrum* die innere Peridie als eine «Tramalperidie», zustandekommen durch Verwachsung der verbreiterten Enden der oben-erwähnten koralloiden Hymenophore; die Pseudoparenchymsschicht ist für ihn eine «Hymenialperidie», d. h. ein an der Aussenseite der Innenperidie entspringendes steriles Hymenium, und die weiter nach aussen folgende sog. Faserschicht fasst er auf als eine am Grunde des Fruchtkörpers entspringende Becherhülle.

Die Geastraceen, auf welche sich das folgende bezieht, gehören dem in den Tropen so häufigen Typus an, bei dem die Fruchtkörper oberirdisch angelegt werden. Ich erhielt sie von Herrn Professor Dr. G. S t a h e l, Direktor van den Landbouw in Paramaribo (Surinam), der mir schon so viele interessante andere Pilze zugesandt hat. Ich möchte ihm an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen.

1. *Geasteropsis Stahelii* nov. sp. und die Anlage der Gleba.

Das Material wurde von Herrn Prof. S t a h e l am 23. März 1922 auf seiner Expedition nach dem Hendrikstop bei Toekoemoetoe gesammelt. Es bestand aus reifen, geöffneten Fruchtkörpern und aus jungen, noch geschlossenen, in den verschiedensten Stadien. Oft waren diese, grössere und kleinere beisammen, zu wenigen gebüschelt oder es sassen ganz junge am Grunde von erwachsenen. Sie waren alle abgelöst, aber da sich unter ihnen solche befanden, deren Basis fast wurzelartig verlängert war, so ist wohl anzunehmen, dass sie einem strangartigen Myzel ansassen. Die grösseren, noch geschlossenen Fruchtkörper erinnern in ihrer Gestalt sehr an das javanische *Geastrum stipitatum* (vgl. die Abbildung in Hedwigia 32 [1893], Taf. V und in Engler-Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien), dürften aber schlanker sein. Sie haben eine Höhe bis zu zirka 3 cm und einen Durchmesser bis zu zirka 1½ cm. Ihre Gestalt ist keulenförmig bis birnförmig; der obere Teil ist fast kugelig bis eiförmig, am Scheitel ein wenig, oft fast unmerklich gebuckelt (weniger deutlich als bei *G. stipitatum*). Nach unten verjüngt sich der Stiel allmählich bis zur Basis. Die Oberfläche ist glatt oder (besonders in der Scheitelregion) rissig gefeldert, im Alkohol lederbraun gefärbt. Je jünger die Fruchtkörper sind, um so weniger ausgesprochen ist der obere kopfige Teil.

Auf dem Längsschnitt lassen die vorgerückteren Exemplare den für die Geastraceen charakteristischen Bau erkennen. Der Stiel besteht aus einem gleichförmigen Geflecht, das von wirr und locker verflochtenen, teils dünnwandigen, teils dickwandigen farblosen Hyphen gebildet wird. Letztere sind ziemlich dünn, die dicksten mögen bis zirka 4 μ Durchmesser erreichen; die dünnwandigen dürften bis zirka 7 μ dick sein. Gegen aussen hin nehmen sie bräunliche Farbe und einen vorwiegend zur Oberfläche parallelen Verlauf an und bilden hier die

braune Rinde, die den ganzen Fruchtkörper umschliesst. — Die Gleba nimmt den obern kopfförmigen Teil des Fruchtkörpers ein. In ihrer Axe reicht, vom sterilen Stielgeflecht ausgehend, eine keulenförmige Columella bis über die Mitte. Sie ist 10 mm lang, in ihrem dickeren Oberteil 2 bis gegen 3 mm dick. Ihr unterer, stielförmiger Teil ist zirka 5 mm lang und nicht ganz 1 mm dick; oben findet man regellos und locker verflochtene dünne Hyphen, aus denen sich eingestreut dickwandige abheben; im Stiel verlaufen die Hyphen parallel. Bei auffallendem Lichte betrachtet, besonders an halbierten Fruchtkörpern, hebt sich das Columellageflecht durch weisse Farbe ab, welche sich auch ein kleines Stück weit in den Stiel des Fruchtkörpers fortsetzt. — Vom dickeren Oberteil der Columella strahlen nach allen Seiten hin, sehr ausgesprochen radial verlaufend, die Tramaplatten aus, zwischen denen die sehr stark verlängerten Glebakammern liegen. Die Sporen waren in dem untersuchten Fruchtkörper bereits ausgebildet, aber noch farblos. Die Tramaplatten werden, besonders reichlich in der Nähe der Columella, längs durchlaufen von farblosen, starren, kaum verzweigten Hyphen, den Capillitiumfasern. — Umschlossen wird die Gleba von der innern Peridie. Diese ist zirka 30—40 μ dick. Sie ist gelblich gefärbt; ihre Hyphen erscheinen knorpelig und sind sehr dicht und regellos verflochten. Während sie bei *Geastrum stipitatum* am Scheitel papillenförmig vorgezogen ist und dadurch eine Mündung vorgebildet wird, scheint dies bei vorliegendem Pilz nicht der Fall zu sein: vielmehr ist die innere Peridie oben gleichmässig fortlaufend gerundet. Der einzige Unterschied dieser Stelle gegenüber den andern Teilen der Innenperidie besteht darin, dass hier die Hyphen farblos sind, deutlicher der Fruchtkörperoberfläche parallel verlaufen und anscheinend lockerer verflochten sind. Auf ungefähr median durch den Fruchtkörper geführten Schnitten traf ich sie in der Längsrichtung, in andern (vielleicht etwas seitlich vom Scheitel getroffenen) zum Teil auch quer. Dies dürfte darauf deuten, dass am Scheitel die Hyphen gegen einen Punkt hin zusammenlaufen und so doch ein Rudiment einer Ostiolumanlage gegeben wäre. — Die Tramaplatten laufen senkrecht auf die innere Peridie zu und erscheinen mit ihr nicht (oder nicht mehr) fest verbunden: Ich habe solche gesehen, bei denen deutlich zu erkennen war, dass sie an ihrem Ende nicht ringsum von Hymenium umgeben sind, sondern sich in der Weise verbreitern, dass ihr Tramageflecht direkt der Innenperidie anliegt. An einer Stelle sah ich auch eine Capillitiumfaser sich in der Innenperidie fortsetzen. — Nach aussen folgt auf die Innenperidie die Pseudoparenchymsschicht; unten endigt diese rund um die Columella mit einem freien Rand und ragt ein wenig über die Gleba hinaus. Hier ist sie am dicksten und erreicht bis 800 μ Durchmesser; nach oben nimmt sie an Dicke ab, bis auf zirka 450 μ und weniger. — Zu äusserst wird die Pseudoparenchymsschicht umschlossen

von dem Geflechte, das sich nach unten direkt in den Stiel fortsetzt, wir wollen es als Primordialgeflecht bezeichnen. Es besteht aus bräunlichen, dünnwandigen und weitleumigen Hyphen. Diesen sind aber noch farblose oder gelbliche, dickwandige beigemischt, die nach innen (gegen die Pseudoparenchymschicht hin) sogar ganz dominieren, aber ohne sehr dicht verflochten zu sein, und am Scheitel dürften sie noch eine stärkere Lockerung erfahren. Man kann diese Hyphen als Rudiment der bei andern Geastraceen vorhandenen Faserschicht auffassen. Die gleiche schwache Ausbildung derselben begegnet uns auch bei *Geastrum stipitatum*.

Bei den reifen, geöffneten Fruchtkörpern ist die Primordialschicht mit der Pseudoparenchymschicht zusammen unregelmässig in Lappen zerrissen. An deren Innenfläche erscheint die Pseudoparenchymschicht runzelig zerspalten. — Was hier nun besonders auffällt, das ist der Umstand, dass meist keine innere Peridie mehr zu finden ist. Nur an einem Exemplar liessen sich noch einige Hautstücke auffinden, die derselben angehören. Infolgedessen lagen die Sporen direkt auf der Innenseite der geöffneten Aussenperidie. Sie sind kugelig und haben einen Durchmesser von 3—4 μ . Ihre Membran ist dunkelbraun und sehr kleinwarzig. Capillitiumfasern habe ich keine mehr gefunden, und es bleibt daher fraglich, was aus den oben beschriebenen, in den Tramaplatten enthaltenen Fasern geworden ist. Die Columella bleibt nach dem Zerfliessen der Gleba am Grunde des geöffneten Fruchtkörpers erhalten in Form einer langen, dünngestielten Keule.

Nach obigen Ausführungen haben wir es hier mit einem Pilz zu tun, der in seinem Habitus sehr grosse Aehnlichkeit mit dem javanischen *Geastrum stipitatum* besitzt, sich aber von ihm durch das Fehlen eines vorgebildeten Ostiolums und den gänzlichen Zerfall der innern Peridie bei der Reife unterscheidet. Er verhält sich also zu den typischen *Geastrum*arten wie *Calvatia* zu *Lycoperdon*. Solches Verhalten ist nun bereits in andern Fällen beobachtet worden und H o l l ó s (1903) hat gestützt darauf von *Geastrum* die Gattung *Geasteropsis* getrennt, mit der auch L o n g 's (1917) Gattung *Geasteroides* vereinigt werden dürfte. Diesen steht auch *Trichaster* nahe, doch ist hier das Verhalten insoferne ein anderes, als die Innenperidie nicht verschwindet, sondern mit der Exoperidie fest verbunden bleibt und mit ihr sternförmig aufspaltet (L o h w a g 1925). Wir stellen daher den beschriebenen Pilz zu *Geasteropsis*, und da die bisher beschriebenen Formen dieser Gattung nicht gestielt sind, so haben wir es mit einer neuen Art zu tun, die ich *Geasteropsis Stahelii* nenne.

Neben vorgerückteren und reifen Fruchtkörpern fanden sich unter dem von Herrn Prof. S t a h e l erhaltenen Material auch kleine, ganz jugendliche. Sie waren fast zylindrisch oder nur schwach keulenförmig. Es ist anzunehmen, dass sie durch Anschwellung des Endteiles eines

Mycelstranges entstanden sind. Der jüngste, den ich untersuchen konnte, hatte am obern Ende einen Durchmesser von etwa 4 mm. Er bestand aus einer Rinde und einem ganz gleichförmigen helleren Innengeflecht aus regellos verflochtenen Hyphen (Primordialgeflecht), von dem angenommen werden kann, es sei die Fortsetzung des Markes eines Mycelstranges. Irgendwelche Differenzierung war in diesem Geflecht noch nicht wahrnehmbar. Die erste Andeutung einer solchen fand ich in einem andern Fruchtkörper; dieser liess bei

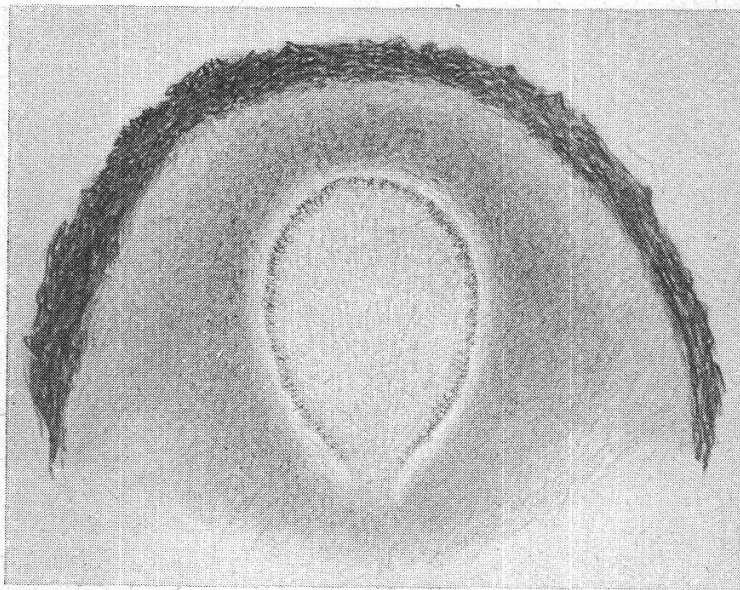


Fig. 1.

schwacher Vergrösserung, besonders bei Lupenbetrachtung, in dem Primordialgeflecht nahe beim Scheitel eine rundliche, unscharf umgrenzte hellere Stelle erkennen. Diese ist die Anlage des fertilen Fruchtkörperteiles. Ein noch etwas vorgerückteres Stadium ist in Fig. 1 abgebildet (äussere Teile rechts ergänzt), welche die Scheitelgegend eines Fruchtkörpers von 13 mm Höhe und 5 mm Durchmesser darstellt. Die helle Stelle ist hier weiter differenziert: in ihrer Mitte findet man einen von dunklerem Rande umgrenzten eiförmigen Geflechtskörper, der sich nach unten durch einen kurzen Stiel in das Primordialgeflecht des untern Fruchtkörperteiles fortsetzt. Umgeben wird er von einer helleren Zone lockeren Geflechts. Dieser eiförmige Körper ist die Anlage der Columella. Bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 2 schematisiert und etwas kräftiger zum Ausdruck gebracht, als es im nicht gefärbten Schnitte zu sehen war) erkennt man, dass der dunklere Rand der Columella (links) aus unregelmässigen Vorsprüngen besteht, die mit ihren Hyphen in das umgebende lockerere Geflecht (rechts) ausstrahlen. Dies deutet darauf, dass sie ein endständig fortschreitendes

Wachstum besitzen. Diese Vorsprünge sind die ersten Anlagen der Tramabildungen (Hymenophore), und die zwischen ihnen liegenden Einbuchtungen stellen die Anfänge der Glebakammern dar. Etwas tiefer im Columellageflecht bemerkt man auch rundum geschlossene Lücken, die aber wenigstens zum Teil doch vielleicht nichts anderes sind, als quer getroffene Einbuchtungen. Der innerste Teil der Columellaanlage liess dagegen keine Kammern erkennen. Hierin stimmen unsere Beobachtungen mit denen von C u n n i n g h a m (1927) überein,

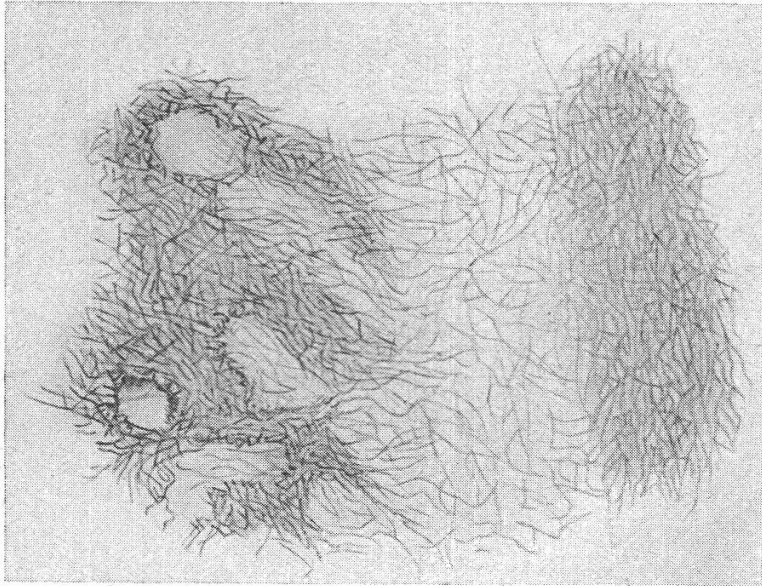


Fig. 2.

der bei *Geastrum velutinum* die Columella in den ersten Stadien ebenfalls ungekammert fand, während R e h s t e i n e r (1892) bei *Geastrum minus* im ganzen Columella-Innern rundum geschlossene, durch Auseinanderweichen des Geflechtes (« lacunär ») entstandene Kammern vorfand.

Für die Gleba-Anlage ergibt sich also aus vorstehenden Befunden, dass sie aus zentrifugal heranwachsenden « koralloiden » Trambildungen (Hymenophoren) besteht. — Mit diesem Verhalten scheinen nun die Beobachtungen über die bisher untersuchten *Geastrum*-Arten nicht ganz im Einklang, zum Teil sogar im Widerspruch zu stehen: Nach R e h s t e i n e r (1892) schreitet die Auflockerung des Geflechtes, die zur Bildung der Columellakammern führt, zentrifugal weiter, und die so entstehenden fertilen Glebakammern erfahren dann eine Vergrößerung und Streckung in radialer Richtung. C u n n i n g h a m (1927) sagt: « Lacunae appear in the gleba » und spricht dann weiter von « extension of development of lacunae with accompanying palisade of basidia »; auch seine Abbildungen lassen in den jungen Stadien

keinerlei koralloide Tramaanlagen erkennen. — Dasselbe fand ich selber bei jungen Fruchtkörpern eines von Herrn Prof. Stahel erhaltenen *Geastrum*, das vielleicht mit *G. Morganii Lloyd* zu identifizieren ist. Allerdings hatte ich hier nur unvollkommene und nicht median geführte Schnitte vor mir. In diesen folgt rings um das anscheinend ungekamerte dichte Columellageflecht eine hellere Zone, die von innen bis aussen mehr oder weniger rundliche Lücken aufwies. Man hat also auch hier nicht den Eindruck einer koralloiden Anlage. Aber angesichts der klaren Befunde bei dem so besonders günstigen Material von *Geasteropsis Stahelii* muss man sich doch die Frage stellen, ob nicht gründlichere Untersuchungen an geeigneteren Entwicklungszuständen auch bei diesen *Geastrum*-Arten eine koralloide Entstehung der ersten Tramabildungen erkennen lassen würden, denn es ist nicht anzunehmen, dass zwischen diesen Geastraceen in bezug auf die Glebaentstehung prinzipiell verschiedene Verhältnisse vorliegen.

Auf alle Fälle muss aber hervorgehoben werden, dass auch bei *Geasteropsis Stahelii* die erstangelegten Tramabildungen lange nicht so ausgesprochen koralloiden Charakter zeigen wie bei den Hysterangiaceen und Phallineen. Dort sind die Hymenophore von Anfang an viel schärfer umgrenzt und vor allem auch schon ganz früh rundum von einer palisadenartigen Hymeniumanlage umgeben, auch haben sie eine knorpelig-gelatinöse Beschaffenheit. Hierin liegt überhaupt ein wesentlicher Unterschied zwischen der Lycoperdineenreihe und den Phallineenreihen.

Die frühen Jugendstadien der Fruchtkörper von *Geasteropsis Stahelii*, von denen hier die Rede war, liessen ausserhalb der Glebaanlage noch gar keine weiteren Differenzierungen erkennen (siehe Fig. 1 und 2): auf die lockere Geflechtszone, welche die Columella und die erste Glebaanlage umgibt, folgt direkt das dichtere Primordialgeflecht, das aussen von der dunklen Rinde überzogen ist. Von der Innenperidie und von der Pseudoparenchymsschicht ist dagegen noch gar nichts zu sehen. Leider fehlten mir bei *G. Stahelii* die Stadien, welche deren Entstehung hätten verfolgen lassen, und es liessen sich daher die eingangs erwähnten Deutungen der verschiedenen Peridienschichten hier nicht entwicklungsgeschichtlich prüfen. Gelegenheit hierzu bot mir aber eine andere Geastracee, nämlich *Geastrum mirabile*. Von diesem soll daher jetzt die Rede sein.

2. *Geastrum mirabile* Mont. und die Deutung der Peridienschichten.

Bei dieser von Montagne (1855) zuerst aus Cayenne beschriebenen kleinen *Geastrum*art entstehen die Fruchtkörper auf einem hautartigen Mycel. Das Material, welches mir zur Untersuchung diente, wurde von Herrn Prof. G. Stahel bei Mambabasoe am Saramaccaffluss in Surinam am 28. März 1922 gesammelt. Zur Untersuchung kam

ein junger Fruchtkörper von 5½ mm Höhe und 3 mm Durchmesser. — In bezug auf die allgemeine Disposition sind die Verhältnisse im wesentlichen die nämlichen wie oben für *Geasteropsis Stahelii* beschrieben. Auch hier gehen von der axilen homogenen Columella peripherisch nach allen Seiten die Tramaplatten ab. Sie sind jedoch weiter entwickelt und länger und zeigen seitlich schon die Anfänge des Hymeniums. Vor allem aber findet man ausserhalb dieser Glebaanlage nicht mehr nur eine helle, sehr locker verflochtene und gänzlich

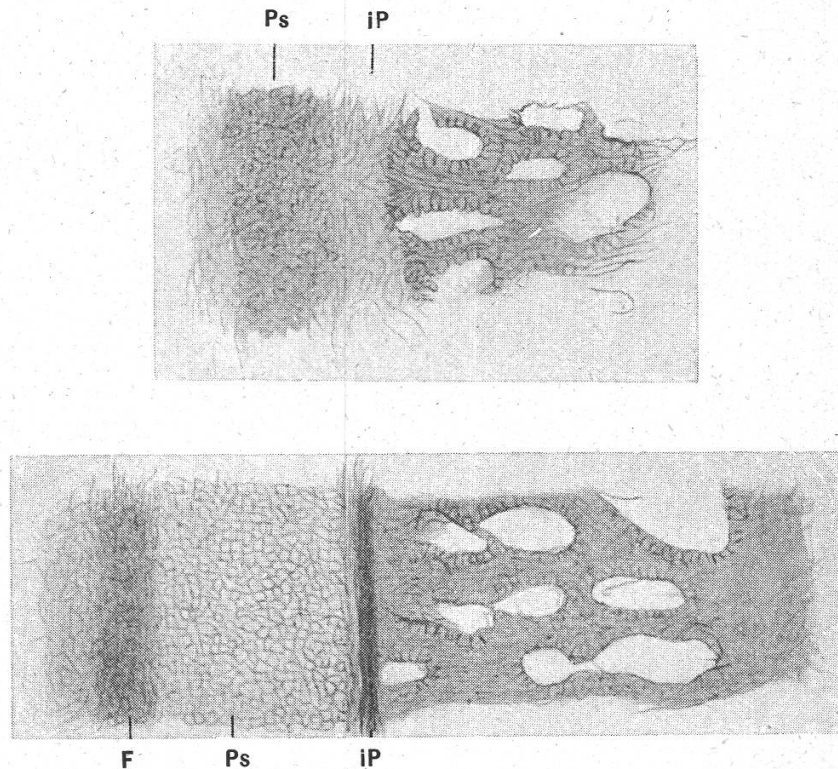


Fig. 3.

undifferenzierte Geflechtsschicht, sondern man erkennt hier bereits die Anlage der innern Peridie und der Pseudoparenchymschicht, und zwar am Scheitel noch weniger gut ausgebildet als weiter unten. Die Figur 3 gibt die Darstellung von zwei Stellen aus dem nämlichen Schnitt: die eine (obere) aus dem obern Teil der Glebaanlage, die andere (unten) aus dem untern. Von den beiden abgebildeten Stellen lag die eine auf der rechten, die andere auf der linken Seite des Schnittes durch den Fruchtkörper. Sie wurden aber in der Figur gleich gelegt, um die entsprechenden Zonen besser vergleichen zu können. In der obern Abbildung erkennt man deutlich, dass die Tramaplatten-(Hymenophor-) Enden verbreitert sind. Diesen ist eine helle Zone lockereren Geflechts vorgelagert, welche die Anlage der innern Peridie (i. P.) darstellt: wenn man sie nämlich nach unten verfolgt, so nimmt sie nach und nach ganz deutlich den Charakter einer Schicht von parallel zur Ober-

fläche verlaufenden Hyphen an (unteres Bild), welche zwei Lagen unterscheiden lässt: eine innere dunklere (wohl die innere Peridie selber) und eine äussere hellere (wohl die Trennungsschicht gegen die Pseudoparenchym-schicht). Man kann also nicht ohne weiteres sagen, dass die innere Peridie durch seitliche Verwachsung der verbreiterten Trama-platten-(Hymenophor-)Enden entstanden ist; sie ist diesen vielmehr vorgelagert. Aber es ist doch mehr als wahrscheinlich, dass Hyphen aus den Trama-platten sich in diese helle Zone fortsetzen und sich so an dem Aufbau der innern Peridie beteiligen. In diesem Sinne darf man wohl mit L o h w a g von einer Trama-peridie reden.

Aussen an der Anlage der Innenperidie wird die Pseudoparenchym-schicht (Ps.) entwickelt. Auch bei ihr erfolgt die Ausbildung von unten nach oben fortschreitend: im obern Teil des Fruchtkörpers ist sie bloss zirka 70μ dick und erscheint als ein dunkleres Geflecht, in welchem ich den pseudoparenchymatischen Charakter noch nicht erkennen konnte. An ihrem untern Rande erreicht sie zirka 150μ Dicke und zeigt sehr deutliches Pseudoparenchym, unter dessen Zellen die isodiametrischen einen Durchmesser um $8-10 \mu$ herum erreichen. Es wurde eingangs erwähnt, dass L o h w a g diese Schicht als Hymenial-peridie auffasst, d. h. sie entspricht nach ihm einem sterilen Hymenium, das die Aussenseite der Trama-peridie überkleidet. Will man sich dieser Auffassung anschliessen, so muss man sich vorstellen, dass zu ihrem Aufbau Hyphen verwendet werden, die aus der Trama bzw. innern Peridie entspringen. Aber es erscheint uns auch nicht ausgeschlossen, dass sie aus dem innersten Teil des umgebenden Primordialgeflechts hervorgeht. Meine Präparate gestatteten nicht, darüber Klarheit zu erhalten.

Ungefähr zur gleichen Zeit differenziert sich, längs dem untern Teil der Pseudoparenchym-schicht beginnend, in dem Primordialgeflecht eine Zone von ziemlich dichtem wirren Hyphengeflecht, welche die Anlage der bei *Geastrum mirabile* gut entwickelten Faserschicht (F) darstellt. In bezug auf die Entstehung dieser Schicht hält L o h w a g (1926 a, S. 291) zwei Möglichkeiten für denkbar: « Sie geht aus dem peripherischen Primordialgeflecht hervor, indem dieses nur Capillitium-fasern differenziert, oder die Hyphen der Faserschicht nehmen ihren Ursprung vom Strunk aus und wachsen becherförmig um den Fruchtkörper herum. » L o h w a g entscheidet sich für die zweite dieser Alternativen. Für diese könnte man die von unten nach oben fortschreitende Differenzierung geltend machen. Gegen sie spricht der Umstand, dass die Faserschicht sich nicht unabhängig entwickelt, sondern aus der Primordialschicht herausdifferenziert wird und kein deutliches Auswachsen aus dem Fruchtkörpergrunde erkennen lässt.

Zitierte Literatur.

- Cunningham, G. H. (1926). Development of *Lycoperdon depressum*. New Zealand Journal of Science and Technology, 8, p. 228—232.
- Cunningham, G. H. (1927). The development of *Geaster velutinus*. Transact. of the British Mycological Society 12, p. 12—20.
- Fischer, Ed. (1893). Beiträge zur Kenntnis exotischer Pilze. III. *Geaster stipitatus* Solms. Hedwigia 32, p. 50—56.
- Fischer, Ed. (1930). Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Phalloideen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 48, p. 407—414.
- Hollós, L. (1903). *Geasteropsis* nov. gen. Növénytani Közlemények 2, Heft 2, p. 72—75.
- Lohwag, H. (1925). *Trichaster melanocephalus* Czern. Archiv für Protistenkunde, Bd. 51, p. 305—320.
- Lohwag, H. (1926 a). Zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Gastromyceten. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. 42, Abt. II, p. 288—291.
- Lohwag, H. (1926 b). Die Homologieen im Fruchtkörperbau der höheren Pilze. Biologia generalis 2, N° 6, p. 575—608.
- Long, W. H. (1917). Notes on new or rare species of Gasteromycetes. Mycologia 9, p. 271—274.
- Montagne, C. (1855). *Cryptogamia Guyanensis*. Annales des Sciences naturelles 4 Série, Botanique, T. 3, p. 139—140, tab. 6, fig. 8.
- Rehsteiner, H. (1892). Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten. Botanische Zeitung 52, p. 761—771, 777—792, 801—814, 823—839, 843—863, 865—878.
-