

Zeitschrift:	Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber:	Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band:	38 (1929)
Heft:	38
Artikel:	Drei neue Flechtengattungen
Autor:	Frey, Eduard
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-25737

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: 30.12.2025

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

Drei neue Flechtengattungen.

Von *Eduard Frey*, Bern.

(Mit 7 Textfiguren, gezeichnet vom Verfasser.)

Die ersten zwei der nachfolgend beschriebenen neuen Gattungen habe ich schon im Jahre 1926 in kurzen Diagnosen publiziert. Leider war es mir seither nicht möglich, weitere Arten aufzufinden, die diesen zwei Gattungen eingereiht werden könnten. So muss ich vorläufig alle drei Gattungen mit je nur einem Vertreter beschreiben. Es folgen deshalb jeweilen die Artdiagnosen unmittelbar den Gattungsdiagnosen, damit man sich ein klares Bild der neuen Formen machen kann. Es sei aber schon jetzt betont, dass wahrscheinlich unter den schon beschriebenen Arten verwandter Gattungen sich solche finden lassen werden, die in die zwei ersten hier beschriebenen Gattungen gehören. Dies ist deshalb anzunehmen, weil diese neuen Gattungen auf Grund anatomischer Thallusmerkmale abgesondert werden, und weil bekanntlich noch sehr viele Flechten anatomisch nur oberflächlich oder überhaupt nicht untersucht worden sind.

1. *Lecanorella*.

Lecanorella nov. gen. Frey in Arvernia 2, Clermont-Ferrand 1926
(Etudes phytosociologiques en Auvergne. Rapport sur une excursion inter-universitaire réd. p. J. Braun-Blanquet), p. 66/67.

Thallus crustaceus, areolatus, penitus paraplectenchymaticus. Gonidia dactylococcoidea. Apothecia adpressa, margine thallode bene evoluto, item paraplectenchymatico, excipulum proprium deest, sporae octonae, simplices, incoloratae, ellipsoideae vel ovoideae.

Lecanorella Josiae nov. sp. Thallus crustaceus, areolatus, areolis contiguis vel dispersis, planis vel verruculosis, pallidibus cervinisve aut cinerascentibus albidisve. Hypothallus indistinctus. Lumina cellularum circa $9 \times 6 \mu$ in diametro, usque ad $18 \times 10 \mu$. Gonidia subglobosa vel

ellipsoidea, vel ovoidea, 4—6 μ longa, 3—7 μ crassa, rarissime usque ad $15 \times 7 \mu$.

Apothecia lecanoroidea, circa 1 mm lata, areolis parvis nascentia, primum urceolata, cum disco concavo, demum disco plano, fuscorufo vel rufobadio, margine thallode crassiusculo, elevato, primum integro, deinde crenulato, frequenter flexuoso-auriculato, hypothecium paraplectenchymatum, hyalinum, 100—150 μ altum, cellulis parvis, 5—7 \times 3—4 μ , membranis tenuibus. Hymenium circa 150 μ altum, hyalinum, paraphyses simplices vel rarius ramosae, 1 μ crassae, apices cellulis subglobosis, circa 2, usque versus apices 4 μ crassis. Asci cylindrici, tota membrana sat tenuis, sporae ellipsoideae, membrana tenuis, 19—33 \times 9—16, 5 μ .

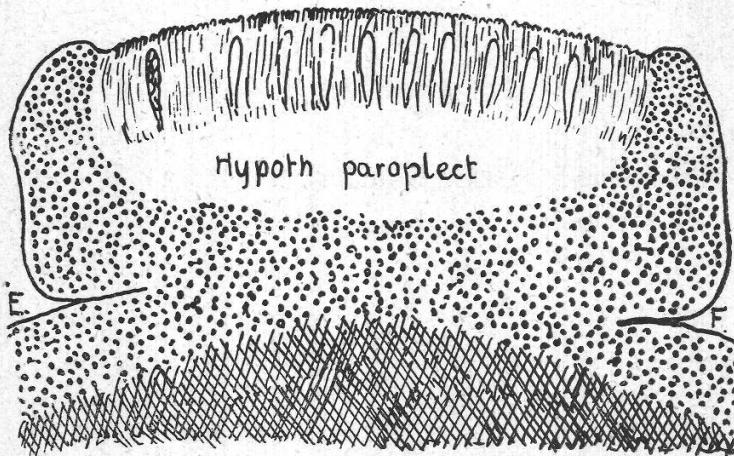
Hab. Ad. rupes irrigatas, France, Auvergne, Col d'Eylac. 1550 m s. M.

Diese Flechte sammelte ich im Juli 1924 auf einer interuniversitären Exkursion, geleitet von Hr. Dr. J o s. B r a u n - B l a n q u e t (Zürich, Montpellier), dem zu Ehren ich den Artnamen gewählt habe.

Der Gattungsname *Lecanorella* soll auf die grosse habituelle Aehnlichkeit und nahe Verwandtschaft mit *Lecanora* hindeuten. Tatsächlich sieht unsere Flechte einer *Lecanora* absolut gleich. Die sterilen Areolen gleichen in Form und Farbe den jungen, flachen Areolen der *Lecanora acceptanda* Nyl. Zum Teil erinnert die Flechte mit den jungen Apothezien an *Lecanora (Aspicilia) complanata* Körb.

Die sterilen Areolen messen meisten 0,3—0,5, selten 1 mm Breite; sie sind im allgemeinen wenig zerrissen. Bei den grösseren wird es nicht leicht zu entscheiden, ob sie durch Zusammentreten mehrerer kleiner Areolen oder durch Zerreissen einer grösseren alten Areole entstanden sind. Der Thallus ist im allgemeinen 0,15—0,25 mm dick und besteht ganz aus Paraplectenchym, das unten braun verhornt ist, mit etwa 1—2 μ dicken Wänden und 5—10 \times 4—8 μ grossen Lumina. Die Dicke dieses verhornten, hell- bis dunkelbraunen Hypothallus (?) ist ungleich gross, im Mittel etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Thallusdicke. Unter den Apothezien ist die braune Schicht stark aufgewölbt, so dass sie fast die Höhe der ganzen Thallusdicke der sterilen Areolen erreichen kann. Die Grösse der Zellen ist durchschnittlich regelmässiger als in der Gonidienzone. Die Figur 1 zeigt in einem Uebersichtsbild die verhornte Schicht schraffiert, die Punkte im übrigen Thallus bedeuten die Gonidien.

Die obere Rinde ist nicht deutlich von der Gonidienzone abgegrenzt (vgl. Fig. 2) und hauptsächlich nur durch das Fehlen der Gonidien gekennzeichnet. Die Zellen sind etwas regelmässiger und kleiner als in der Gonidienzone, die obersten Zellen sind immer abgerundet, nach aussen stark gebräunt und messen meist $4-6 \mu$ im Durchmesser. Im Durchschnitt sind die Gonidien 15—20 vom äussern Rand des Thallus entfernt; vereinzelt liegen sie oft fast unmittelbar unter den obersten Rindenzellen.



Figur 1: *Lecanorella Josiae*.
Schnitt durch den Thallus mit einem Apothecium, 68/1.

Die Früchte entspringen als kleine braune Vertiefungen in der Mitte mittelgrosser Areolen. In diesem jungen Zustand gleichen die fruchtenden Areolen in der Form denjenigen der *Lecanora (Aspicilia) contorta* (Hoffm.). Später wölbt sich der Rand kräftig auf, reisst von innen nach aussen etwas auf, wird krenuliert und etwas faltig-lappig, zerfällt aber nicht in einzelne Thalluskörper wie bei vielen Lecanoraarten, sowie auch bei der Gattung *Psoroma*. Der Diskus ist stets leicht gewölbt, nie konkav, eine Bereifung fehlt unseren Exemplaren. Das Hymenium ist etwas unregelmässig hoch, $120-150 \mu$. Die Paraphysen sind sehr zart, allerhöchstens 1μ dick, gegen das Ende zu werden sie etwas dicker, gliedern sich in fast kugelige Zellen, die stellenweise nahe zusammentreten oder gar miteinander verwachsen, so dass ein Epitheci um entsteht, das der obersten Rinde des sterilen Thallus und des Thallusrandes sehr ähnlich ist. Die Para-

physen sind meist einfach, spärlich verzweigt, ausnahmsweise mit queren oder schiefen Anastomosen. Die Ascii sind zartwandig, lang zylindrisch, etwas schlaff, oft auch schmalkeulig, $80-100 \times 10-14 \mu$. Das Hypothecium wird durch ein kleinzelliges, hyalines Paraplectenchym gebildet, welches am Rande des Hymeniums kaum emporsteigt, so dass man nicht von einem Amphitheci um oder Eigenrand (*margo proprio*) reden kann. Das gonidienführende, isodiametrische Paraplectenchym des Thallusrandes geht einwärts unmittelbar in das hymeniale Paraphysengeflecht über, von der Gonidienzone des Thallus unterscheidet es sich in keiner Weise.

Unsere Flechte scheint ähnliche Standortsansprüche wie *Lecanora (Aspicilia) acceptanda* zu haben. Sie wächst am oben erwähnten Fundort auf etwas überhängenden, zeitweise berieselten Felsen mit *Rhizocarpon lavatum* (Fr.) Arn., *R. radioatum* (Fl.) Th. Fr., *Lecidea platycarpa* Ach., *Dermatocarpon miniatum* (L.) Mann., *D. rufescens* (Ach.) A. Z., *Parmeliella microphylla* (Sw.) M. A., *Psora rubiformis* (Wnbg.), usw. auf Andesit.

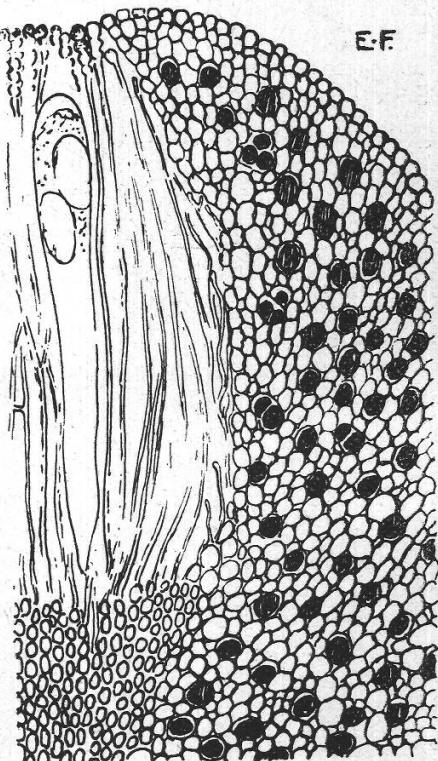
Die systematische Stellung der neuen Gattung.

Der Fruchtbau ist dem der *Lecanoraceen* am nächsten, ist aber durch die zellige Ausbildung des Thallusrandes und des Hypotheciums verschieden. Nach der Literatur scheint eine zellige Struktur des Thallus innerhalb der Familie der *Lecanoraceen* im Sinne von Zahlbrucker nur der Gattung *Harpidium* eigen zu sein. Hier ist nach der Literatur ähnlich wie bei unserer *Lecanorella* der Thallus durch und durch zellig. Nach meinen anatomischen Untersuchungen ist aber das Plectenchym bei *Harpidium* doch nicht so hoch organisiert und differenziert wie bei *Lecanorella* (vgl. Fig. 3). Während die Zellen von *Lecanorella* im ganzen Thallusbereich, ebenso im Hypothecium, sich mit ihren Wänden vollends aneinanderlegen, so dass zwischen zwei Zellen im ganzen Umfang immer nur eine Wand sichtbar ist, runden sich die Wände der Zellen von *Harpidium* mehr oder weniger unabhängig voneinander ab, und es liegen überall zwischen den gerundeten Zellen Zwischenräume, die nicht als « Zellen » erscheinen. Freilich dürfen wir im Gegensatz zum gewöhnlichen Hyphen-

geflecht (Plectenchym) dieses Gewebe auch ein *Paraplectenchym* nennen, so wie man das lockere Mesophyll der Laubblätter der Gefäßpflanzen als Schwammparenchym bezeichnet. Doch ist es nötig, dieses Paraplectenchym als ein « lockeres, schwammiges oder lückenhaftes » vom dichten, typischen Paraplectenchym zu unterscheiden.

Während der Thallus der *Lecanorella* von unten auf, dicht über dem Substrat, schon sehr regelmässig paraplectenchiatisch ist, wächst derjenige von *Harpidium* aus lockeren Hyphen nach oben immer dichter zusammen. Die Interstitien werden gegen die Gonidienzone immer kleiner, nesterweise sind kleinzelligere dichte Paraplectenchymgruppen eingewachsen. Insgesamt ist aber das Gewebe bei *Harpidium* wesentlich lockerer und grosszelliger (vgl. Fig. 2 und 3).

Bei *Harpidium* ist ein deutlich geschiehteter Thallus vorhanden. Die Gonidienzone nimmt nur etwa den obersten Drittel des 0,3—0,5 mm dicken Thallus ein. Der Thallus von *Lecanorella* dagegen ist in gewissem Sinne *homoeomer*. In meiner ersten Beschreibung (1926) habe ich diesen Begriff in die Diagnose der Gattung einbezogen, diesmal aber fallen gelassen, da er nicht eindeutig ist. Nienburg (in Linsbauer, Handbuch der Pflanzenanatomie II, 1, Bd. 6, 1926, Seite 25) weist darauf hin, dass die Definition von Fünfstück (Engler-Prantl, « Die nat. Pflanzenfamilien », 2. Aufl., Bd. 8, 1926, Seite 12) in sich selbst einen Widerspruch enthält. Dort werden jene Flechten als *homoeomer* bezeichnet, bei denen « die Gonidien annähernd gleichmässig im Flechtenkörper verteilt » sind, als *heteromer* diejenigen, bei denen



Figur 2: *Lecanorella Josiae*.
Schnitt durch den Rand eines Apotheciums, mit 1 jungen Ascus, unten links das Paraplectenchym des Hypotheciums. Gonidien schwarz gezeichnet. 400/1.

« sich das Vorkommen der Gonidien auf eine bestimmte Zone beschränkt ». Demnach würde tatsächlich *Lecanorella* als *homoeomer*, *Harpidium* als *heteromer* zu bezeichnen sein, wenn man davon absieht, dass auch bei *Lecanorella* die untersten stark gebräunten Thallusteile ohne Gonidien sind.

In der oben erwähnten Fünfstückschen Definition wird hinzugefügt, dass im heteromeren Thallus « das Thallusgewebe also geschichtet erscheint ». Durch diesen Zusatz scheint Fünstück die Organisation des Hyphengewebes auch für die Unterscheidung der zwei Begriffe einbeziehen zu wollen, und tatsächlich wäre dies wohl richtiger. In diesem letzteren Falle dürfte man *Lecanorella* mit noch mehr Recht als *homoeomer* bezeichnen.

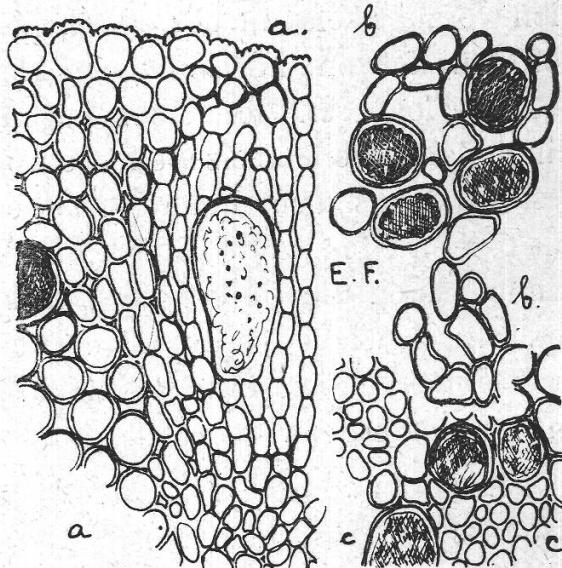
Man kann sich auch mit Recht fragen, ob man bei Krustenflechten den *Hypothallus* auch berücksichtigen soll, wenn man *Homoeomerie* und *Heteromerie* auseinanderhalten will. Tatsächlich macht die gebräunte und dickwandigere unterste Paraplectenchymschicht von *Lecanorella* ganz den Eindruck eines Hypothallus. Doch sind in seinen Zellen absterbende Gonidien enthalten, so dass genetisch doch der ganze Thallus als etwas Einheitliches betrachtet werden könnte.

Es sind aber hier nicht nur Andeutungen einer Verwandtschaft zu *Harpidium* am Platz. Bei *Lecanora (Aspicilia) acceptanda* Nyl. und *L. (A.) Bockii* Rodig. konnte ich in den untersten Thallusschichten auch ein Paraplectenchym finden. Dieses zellige Gewebe nimmt stellenweise das unterste Drittel des Thallus ganz ein, ist bei *L. Bockii* stark gebräunt und dickwandiger, bei *L. acceptanda* hyalin und dünnwandiger, aber bei beiden Arten ganz ähnlich in seiner Form wie bei *Lecanorella*. Eigentümlich ist nun, dass dieses zellige Gewebe sich nach oben in ein *nichtzelliges Palisadenplectenchym* auflöst, in dem die Gonidien wie bei den anderen Lecanoren und Aspicilien eingebettet sind, und das als noch gedrängteres Palisadengeflecht die obere Rinde bildet. Wir sehen also, dass sich hier Formen finden, die offenbar in bezug auf die Struktur des Thallus zwischen *Lecanorella* und *Lecanora* stehen.

Die Sporenform von *Harpidium* scheint mir kein grosses Hindernis zu sein, um *Lecanorella* und *Harpidium* im System neben-

einander zu stellen. Die Harpidiumsporen sind nicht immer typisch halbmondförmig, sondern oft auf einer Seite fast flach, nicht selten sogar auch schwach gewölbt. Das eine Ende ist zudem immer dicker als das andere, so dass eigentlich eher eine « Kommaform » vorhanden ist, eine Form, die auch bei anderen Gattungen mit ellipsoidischen oder ovalen Sporen hier und da vorkommt. Wenn etwas hindert, die zwei Gattungen zu vereinigen, so ist es eher der allgemeine Habitus von *Harpidium*, seine bronzefarbene, im mikroskopischen Bild braunrote Rinde, das durchwegs lockere rundlichzellige Paraplectenchym und die deutliche Schichtung der Gonidienzone. Wenn ich vorher bei der Beschreibung von *Lecanorella* die Bezeichnung « Gonidienzone » brauchte, so geschah dies nur der Kürze wegen. Ich muss nochmals betonen, dass fast der ganze Thallus von Gonidien durchsetzt ist.

Als ich im Frühling 1925 meinen Neufund Herrn Prof. Dr. Zahlbruckner in Wien unterbreitete, äusserte er mir brieflich die Meinung, dass *Lecanorella* eher in die Familie der *Pannariaceen* einzureihen wäre, und zwar neben *Psoroma* oder neben *Neoheppia* Zahlbruckner (« Denkschriften math. naturw. Klasse Kais. Akad. Wiss. », Wien, Bd. 83, 1909, Seite 143), also in die Familie der *Heppiaceen*. Da ich die Gattung *Neoheppia* selber nicht kenne und mir ihr Autor selber abrät, meine Flechte zu dieser Gattung als Art zu stellen, obschon hier der « Unterschied im wesentlichen nur in den Gonidien » zu liegen scheint (brieflich), so ziehe ich hier nur die Stellung zu *Psoroma* in Betracht. *Neoheppia* hat wie alle



Figur 3: *Harpidium rutilans*.

a) Schnitt durch den Rand eines jungen Apotheciums, mit jungem Ascus. Links am Rand die dem Hymenium zunächst liegende Gonidie des Thallusrandes. b) Thalluspartie, 150 μ unter dem Hypothecium gelegen. c) Partie aus der unmittelbar unter der oberen Rinde gelegenen Gonidienschicht. 2 kleinzellige Paraplectenchymgruppen nahe bei grosszelligem lockeren Paraplectenchym. a—c: 660/1.

Heppiaceen Scytonema-Gonidien. *Psoroma* hat *Pleurococcaceen*-Gonidien ähnlich wie unsere *Lecanorella*.

Eine anatomische Untersuchung von *Psoroma hypnorum* (Vahl) Gray zum Beispiel zeigt einen sehr ausgesprochen geschichteten Thallusbau. Unter einer zwei- bis vierstöckigen, zelligen, grobwandigen oberen Rinde liegt ein lockeres Mark mit den Gonidien vorzugsweise in der oberen Hälfte. Die Hyphen verlaufen in der Gonidienzone in beliebiger Richtung, in der unteren Hälfte des äusserst lockeren Geflechtes liegen sie mehr parallel zur unteren Rinde, die stellenweise ein deutliches Paraplectenchym bildet, bestehend aus mehr quaderförmigen Zellen, im Gegensatz zu den mit ovalen oder runden Hohlräumen versehenen Zellen der oberen Rinde. Auch die Unterseite der Fruchtkörper besteht aus einer mächtig entwickelten Rinde, bestehend aus rundlich-zelligem Paraplectenchym. Die Beschaffenheit dieser Rinde erinnert sehr stark an die Rinde der *Stictaceen* und vor allem der *Peltigeraceen*.

Insgesamt lässt sich *Psoroma* einerseits gemäss seinem Thallusbau so gut in die Reihe *Pannariaceae-Peltigeraceae* einordnen, und steht anderseits unsere *Lecanorella* so nahe *Harpidium* und vielleicht einem noch feststellbaren Formenkreis innerhalb der *Lecanoreen*, gruppiert um *L. acceptanda* und *L. Bockii* (siehe vorn Seite 48), dass ich vorläufig doch *Lecanorella* eher zu der Familie der *Lecanoraceen* gestellt wissen möchte als zu den *Pannariaceen*. Zweifellos bilden die neue Gattung und die Gattungen *Harpidium* und *Heppia* eine Gruppe, welche zeigt, dass die Wurzeln der zwei phylogenetischen Reihen, die mit den *Lecanoraceen* und den *Pannariaceen* zu beginnen scheinen, sehr nahe verwandt sind.

Noch ein Wort zu den **Gonidien**: Sie sind in der Diagnose als *Dactylococcus* bezeichnet. Unter diesem Namen versteht man in der heutigen Algensystematik nur noch eine Zustandsform gewisser *Chlorophyceen*. Die im Paraplectenchym eingeschlossenen Algen sind jedenfalls sehr reduzierte Formen. Man kann sich eigentlich gar nicht recht vorstellen, wie sie in dieses zellige Gewebe hineinkommen. Auf jeden Fall müssen jene « Zellen », die Gonidien enthalten, ursprünglich *interhyphal* und nicht *intrahyphal* entstanden sein; die Interstitien zwischen benachbarten Hyphen haben sich vielleicht nachträglich durch Scheidewände

geteilt. Sehr wahrscheinlich sind, wenn man das langsame Wachstum der Flechten berücksichtigt, diese in « Zellen » eingeschlossenen Algen ziemlich alt, und da sie wohl eine recht reduzierte Vitalität und einen kleinen Raum zur Ausdehnung zur Verfügung haben, kommt es bei ihnen selten zu Teilungen. Leider konnte ich auch keine solche feststellen, und so kann man nach der Morphologie nicht entscheiden, ob wir es mit *Protococcaceen* oder mit *Pleurococcaceen* zu tun haben. So ist der neutrale Name *Dactylococcus*, der nur etwas über die äussere Form aussagt, angebracht. In solchen Fällen sind Reinkulturen einzig imstande, Klarheit zu schaffen.

2. *Toniniopsis*.

Toniniopsis nov. gen. Frey in Berichte Schweiz. Bot. Ges. XXXV, 1926, p. 73—74.

Thallus crustaceus, tomento hypothallino plectenchymatico praeditus, strato affixus, ceterum penitus paraplectenchymaticus, in interstitiis cellularum gonidia continens. Gonidia dactylococcoidea.

Apothecia thallo adpressa, lecideina, nulla gonidia continentia, thecio pro maxima parte paraplectenchymatico; sporae octonae, bacilliformiae, tetrablastae, hyalinae.

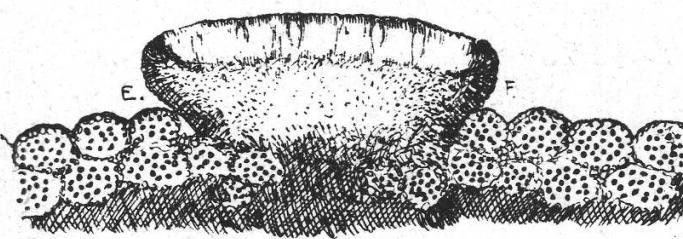
Toniniopsis obscura nos sp. Crusta fusconigra, minute verruculoso-granulosa. Hypothallus contiguus, ex hyphis plus minusve verticalibus conglutinatis formatus, hyphis hypothallinis fuscescensibus, membrana incrassata praeditis, in stratum paraplectenchymaticum transientibus. Thallus 60—150 μ crassus, gonidia in partibus nidis similibus condita. Membranae cellularum nidos circumdantium, fuscae. Gonidia 6—12 μ longa, 4—8 μ crassa, rotundata, ovoida vel rotundato-angulosa.

Apothecia parva, 0,2—0,4 mm lata, fusconigra vel nigra, thallo adpressa, dein elevata, supra stroma paraplectenchymatica circa 300 μ crassa. Excipulum integrum disco aequans, thecium vinoso-rubicosum vel obscurofuscum. Hymenium circa 60—80 μ altum, pallide coeruleum, paraphyses laxe cohaerentes, septatae, versus apicem virido-coeruleae, capitatae, capitulae 4—5,5 μ crassae. Asci cylindrici vel subclavati, sporae bacillares vel in media parte minute incrassatae, 15—25 μ longae, 2,5—3 (rarius 3,5) μ crassae.

Hab. Supra muscos emortuos in Helvetia.

Ich fand die Flechte erstmals im Sommer 1923 in der Val Cluozza im Schweizerischen Nationalpark (Unterengadin) auf abgestorbenen Moosen über Rohhumus 1800 m ü. M., später auch auf dem Murtarölgrat auf demselben Substrat in 2150 m Höhe,

an beiden Orten mit Früchten, auch anderwärts im Parkgebiet den sterilen Thallus. Die Flechte ist so leicht zu übersehen, dass sie wohl noch anderwärts in den Alpen gefunden werden dürfte. Ihr Thallus hat ganz die Farbe von oberflächlich vermoderndem Rohhumus, wie er am Rand der Zwergstrauchheidebülten in den Alpen häufig sich findet. In feuchtem Zustand hebt sich die Kruste durch ihren matten Glanz vom Rohhumus ab. Die Früchte sind fast nur mit einer Lupe sichtbar, weil sie sich durch ihre Farbe allein vom Thallus gar nicht abheben, und da der Thallus selber feinwarzig-höckerig ist, so hat man noch mehr Mühe, die Früchte zu erkennen.



Figur 4: *Toniniopsis obscura*.
Schnitt durch den Thallus mit 1 Apothecium, 65/1.

eren, gebräunten Zellen umschlossen, die Gonidien enthaltenden Zellen selber haben zartere hyaline Wände. Die Wände der äusseren Zellen können 1μ Dicke überschreiten, in den Ecken bis 2μ dick sein, die Wände der inneren Zellen sind in den Ecken höchstens $0,6 \mu$ dick. Die nesterförmigen Thalluspartien sind im Mittel etwa $50 \times 60 \mu$ gross. Die Gonidien liegen in den grössten Zellen und füllen diese meistens ganz aus. Ueber ihre systematische Stellung ist ungefähr dasselbe zu sagen, wie für die Gonidien der *Lecanorella Josiae* (siehe S. 47).

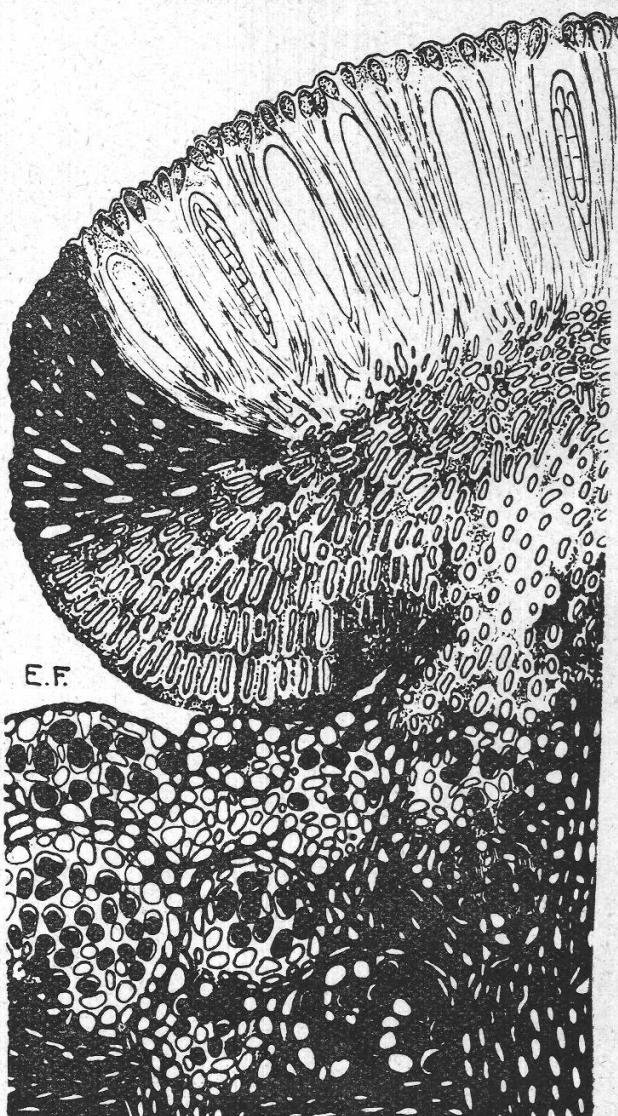
Die Gonidiennester können drei- und mehrfach übereinander liegen. In den tiefer liegenden Nestern sind freilich oft einige oder fast alle Gonidien abgestorben, von bräunlichgrüner Farbe, mit eingesunkenen Wänden.

Der untere schwarzbraune Thallusteil darf vielleicht auch als *Hypothallus* bezeichnet werden. Er ist sehr unregelmässig in seinem morphologischen Bau und in seiner Mächtigkeit, je nach der oberflächlichen Beschaffenheit des Substrates. Stellenweise besteht er aus einer ganz dünnen Schicht von dick verhornten Hy-

Im Schnitt (siehe Fig. 4 und 5) erscheint der Thallus im unteren Teil schwarzbraun, im oberen Teil nesterförmig gegliedert. Eine obere Rinde fehlt, die einzelnen Gonidiennester sind von derbe-

phen, die nach oben fast unmittelbar in das zellige, Gonidien enthaltende Gewebe übergehen. An anderen Stellen, besonders in der Nähe der Apotheken und unter denselben, schiebt sich zwischen den eigentlichen Thallus und das Substrat eine bis 0,2 mm mächtige paraplectenchymatische, sklerotische, verhornte Masse (Fig. 5 rechts unten). Die Zellwände sind in grösseren Komplexen bis zu 6 und mehr μ dick. Solche zellige Sklerotien sind zum Teil durch faserige Plectenchymteile verbunden. Ein ähnlicher Wechsel der Gewebeform kann auch im Stroma der Apotheken und im Hypothecium selber vorkommen.

Die Früchte können ausnahmsweise zusammenfliessen und auch einzeln etwas grösser werden als oben angegeben. Solche Früchte fand ich aber ohne Sporen, es sind offenbar Alterszustände. Die sporenreifen Früchte sind regelmässig gebaut wie Fig. 4 und 5 zeigen. An das Hymenium schliesst sich ringsum ein Rand mit strahligem prosenchymatischem Bau, der sich als Rinde an der Unterseite der Frucht fortsetzt. Die Lumina der Zellen sind ungefähr rechtwinklig zur Oberfläche des Fruchtgehäuses gerichtet, die Wände etwa 3—6 μ dick, weinrot-braun, mit einer dunklen, braunen Mittellamelle (in Fig. 5 durch punktierte Schattierung



Figur 5: *Toniniopsis obscura*.
Schnitt durch den Rand eines Apotheciums mit
dem darunter liegenden Thallus. 400/1.

angedeutet). Das Hypothecium selber zeigt keine deutliche Richtung des Hyphenverlaufes. Der Gonidien enthaltende Thallus kann unter den Früchten ununterbrochen weiter streichen, in welchem Fall das gonidienfreie Gewebe nur sehr wenig hoch ist. Fehlen die Gonidien unter der Frucht, so kann das sklerotische Paraplectenchym eine Mächtigkeit von 0,3 mm erreichen und sehr regelmässig ausgebildet sein. Eigentlich ist das Hypothecium nicht deutlich abgegrenzt, in dicken Schnitten unterscheidet es sich leicht durch die dunkler braune Färbung, besonders bei alten Apothezien, die im Stroma oft auch ein ziemlich lockeres Plectenchym ohne jegliche Richtung der Fasern aufweisen können.

Das *Hymenium* ist sehr stark verleimt, die Paraphysen sind äusserst zartwandig, unten knapp 1μ dick, nach oben langsam und unter den Köpfchen sich plötzlich verdickend. Die Endzellen sind keulig verdickt, nicht selten tragen die Paraphysen zwei oder drei solche Köpfchen, die immer sehr dunkel gefärbt sind und undeutliche Umrisse haben. In Chloralhydrat werden sie etwas besser sichtbar, in KOH quellen sie auf. Durch eine ebenfalls dunkelblaugrüne Gallerte sind sie stark verklebt. Die Wände der Ascii und der Sporen sind äusserst zart, in den Schläuchen kann man die Sporen nur mit Mühe erkennen.

Die systematische Stellung der *Toniniopsis*

ist weniger problematisch als diejenige von *Lecanorella*. Des lecideinen Charakters der Früchte wegen und mit Berücksichtigung der Sporenformen kommt nur die Gattung *Toninia* als nächstverwandte in Frage. Die Sporen sind wie dort stäbchenförmig mehrzellig, hyalin, die Früchte mit einem stark entwickelten Gehäuse. So hat z. B. *Toninia candida* (Web.) Th. Fr. die gleiche Rindenbildung des Apotheziumrandes. Die Hohlräume des Gewebes sind auch hier länglich und stehen strahlig nach aussen, mehr oder weniger rechtwinklig zur Oberfläche. Das innere Gewebe des Stromas ist allerdings wohl immer locker geflochten, nie zellig.

Der Thallusbau aber weicht bei *Toniniopsis* erheblich von dem bei *Toninia* ab. *T. cumulata* (Smft.) Th. Fr. hat einen rein plectenchymatischen, also nur geflochtenen Thallusbau. Die Rinde

ist hier eigentümlich in Teile zerlegt, die sich tief nach innen vorwölben, und um die herum die Gonidienzone sich schalenförmig anlegt. Stellenweise tritt die Gonidienzone unmittelbar an die Oberfläche, umgekehrt kann sie 0,4 mm tief unter der eingesackten Rinde liegen, was nur möglich ist, weil die Rinde aus ganz dicht aneinanderliegenden, dickwangigen aber hyalinen Hyphen gebildet ist. So geht jedenfalls verhältnismässig wenig Licht verloren, denn die tief liegenden Gonidien scheinen unter mindestens so günstigen Bedingungen zu leben wie die fast dicht unter der Oberfläche liegenden.

Toninia candida (Web.) Th. Fr. und *T. coeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr. haben einen regelmässig geschichteten Thallus. Die obere Rinde besteht aus einem einheitlich geformten Paraplectenchym mit rundlichen Hohlräumen. Die Gonidienzone liegt dicht unter dieser etwa 2—4schichtigen, zelligen Rinde in einem lockeren Hyphengeflecht, das mehr oder weniger vorherrschend vertikal orientiert ist. Allgemein dürfte in der Gattung *Toninia* ein stets sehr deutlich geschichteter Thallus vorkommen, von dem sich derjenige von *Toniniopsis* wesentlich unterscheidet. Die drei genannten Arten zeigen aber, dass innerhalb der Gattung erhebliche Unterschiede im anatomischen Bau vorkommen. Es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, dass man bei genauerer Untersuchung noch *Toninia*-arten finden wird, die sich im Thallusbau unserer *Toniniopsis obscura* mehr nähern, als bisher bekannt war.

3. *Lecanephebe*.

Lecanephebe nov. gen. Frey in Sitzungsber. Bern. Bot. Ges., Mitt. Naturf. Ges. Bern 1929 (Sep. 1. März 1929).

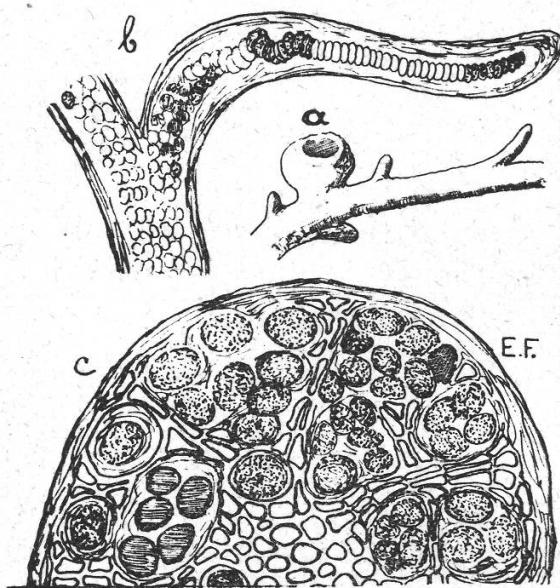
Thallus minutus, fruticulosus, caespitoso-depressus, filiformis, ramuli thallini versus basin cylindrico centrali paraplectenchymatico instructi, gonidiis stigonemoidibus obtecto, versus apicem cylindricus centralis deest, goniidia hyphis longitudinaliter implexis obtecta.

Apothecia lateraliter acresentia, lecanorina, globulosa, disco primum punctato, deinde concavo-plano. Hymenium gelatinosum, paraphyses simplices vel parce ramoso-connexae, hypothecium paraplectenchymaticum. Asci cylindrico-clavati, sporae simplices, ellipsoideo-globosae, incoloratae vel demum leviter obscuratae, 16—24 in asco.

Lecanephebe Meylani nov. sp. Thallus coeruleo-nigricans, leviter albo-pruinosus, caespitosus, depressus, ramuli promiscui, furcati, usque ad 0,1 mm

crassi et 1 mm longi. Cellulae cylindrici centralis usque ad decem ordines in diametro, gonidia in fascibus hyphis implexa.

Apothecia parva, 0,2—0,3 mm lata, discus primum punctatus, deinde instratus usque ad 0,1 mm, leviter impressus, hypothecium paraplectenchymaticus, hyalinus, cellulae regulariter formatae, hymenium hyalinum, paraphyses gracilentes, 1—1,5 μ crassae, simplices vel parce ramoso-connexae. Ascii 80—100 \times 15—20 μ , sporae ovoideae vel fere globulosae, membranae tenuibus, 9—12 \times 6—9 μ .



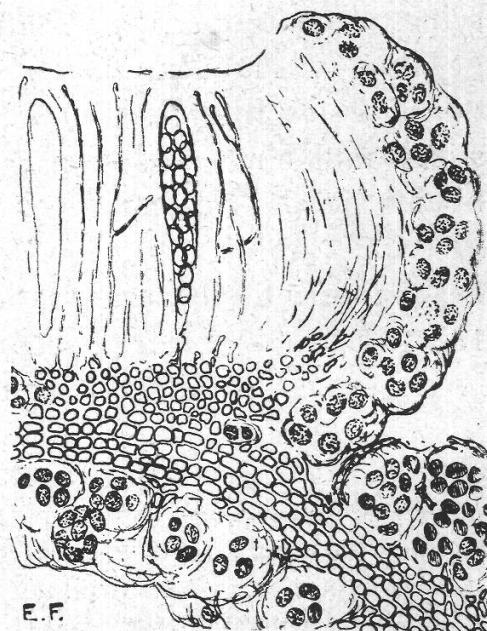
Figur 6: *Lecanephebe Meylani*.
a) Thallusast mit 1 Apothecium, 20/1. b) Ende eines Thallusastes im Längsschnitt, 100/1.
c) Querschnitt durch den basalen Teil eines Thallusastes, 600/1.

Die kleinen Thallusstücke, welche mir zur Verfügung standen, tragen reichlich Früchte. An den seitenständigen, kugelgeschütteligen Apotheken ist *Lecanophebe Meylani* mit einer sehr starken Lupe leicht von anderen in Betracht fallenden Cyanophilen zu unterscheiden. Vielleicht findet sich die Flechte stellenweise auch in grösseren sterilen Rasen vor, und dann dürfte sie in solchen Fällen nur sehr schwer erkannt werden. Immerhin ist zu bemerken, dass fast alle bis jetzt bekannten Ephebaceen nur auf kalkarmen Silikatgesteinen gefunden wurden, so dass unsere Kalkflechte doch eher Aussicht hat, an anderen Orten erkannt zu werden.

Die neue Flechte ist eine äusserst unauffällige Erscheinung. Mein Freund, Herr Dr. Ch. Meylan, Ste. Croix, dem zu Ehren ich die Art benenne, hat sie an den Steilwänden der Aiguilles de Baulmes in 1450 m Höhe und sonniger Exposition auf Kalk entdeckt, aber vorläufig nicht wieder auffinden können, obschon der Fundort nicht so sehr gross ist und ihn Herr Meylan schon seit Jahrzehnten sehr gut kennt. Dort hat Meylan auch das *Dermatocarpon helveticum* B. de Lesdain entdeckt und verschiedene seltene Arten erstmals für den Jura festgestellt.

Die Organisation des Thallus unterscheidet sich von allen anderen Gattungen der *Familie Ephebaceae* im Sinne von Zahlbrückner (in Engler und Prantl, « Die natürl. Pflanzenfamilien », 2. Aufl. 1926, Vol. VIII). Der zentrale Markstrang erreicht in den basalen Partien der Thallusästchen eine hohe Differenzierung, die sich in den Figuren 6 und 7 zeigt. Das Par- oder Prosoplectenchym kann eine Mächtigkeit von 10 und mehr Zellreihen im Durchmesser aufweisen. Die Zellen sind regelmässig geordnet, mit vollständig hyalinen Wänden, die aber eine ziemliche Dicke haben können. Von diesem Zentralstrang aus ziehen sich radiale prosoplectenchymatische Bündel des Pilzes auswärts und umhüllen die Gonidien in grösseren und kleineren Portionen. Im Gegensatz zum wohlausgebildeten Zentralstrang ist die Rinde schlecht entwickelt. Hier und da sind Andeutungen von einem lückenhaften zelligen Geflecht vorhanden, meistens aber sind die Hyphen in den Gallertscheiden der Stigonema eingeflochten, oft scheinen diese Gallertscheiden unmittelbar den Thallusast nach aussen zu begrenzen. Nach oben verliert sich auch der Zentralstrang, die Gonidien sind am Ende einfach aufgereiht und von den Pilzhyphen umspunnen genau wie bei der Gattung *Ephebe*.

Interessant ist die Differenzierung im Fruchtbau. Während bei *Ephebe* die Apothecien in den Thallusästchen als Anschnüllungen liegen, wobei natürlich die Gonidien ohne weiteres an der Bildung des Fruchtrandes teilnehmen, treten die Früchte von *Lecanephebe* seitlich an den Aestchen deutlich vor wie bei *Thermitis*, dessen Lager aber bedeutend einfacher gebaut ist. Bei dieser letzteren Gattung sitzen die Apothecien mehr nur



Figur 7: *Lecanephebe Meylani*.
Schnitt durch den Rand eines Apotheciums. Unter dem gallertigen Hymenium das paraplectenchymatische Hypothecium. Der Zentralstrang ist im Längsschnitt getroffen. Lebende Gonidien punktiert, abgestorbene schraffiert.

200/1.

dem dünnfädigen Thallus auf als dass sie seitenständig angewachsen sind, und überdies sind sie lecideinisch, im Rand der Frucht sind keine Gonidien eingeschlossen.

Die systematische Stellung der neuen Gattung.

In einem Brief vom 20. Januar 1929 hat Prof. Dr. Zahlbruckner seiner Freude über den Neufund durch folgende Worte Ausdruck gegeben: «Für den Ausbau des Flechtensystems ist Ihre Flechte von grossem Interesse, da sie einen neuen Typus der Familie darstellt und einen weiteren Einblick in diese gibt.» Tatsächlich nimmt sie als Gattung gegenüber den bisherigen Gattungsgruppen innerhalb der Familie eine besondere Stellung ein. **Die Einteilung der Familie Ephebaceae** in Zahlbruckner (Engler-Prantl, 8. Bd., 1926, Seite 149) könnte mit Einschluss unserer neuen Gattung folgendermassen ergänzt werden:

- A. Lager krustig bis kleinschuppig.
 - a) Lagerunterseite berindet, Oberseite unberindet 10. *Porocyphus*
 - b) Lager homoeomerisch 11. *Pterigyopsis*
- B. Lager zwergig strauchig, dicht verzweigt und verfilzt.
 - a) Apothezien in Anschwellungen des Lagers, einzeln oder zu mehreren, versenkt.
 - a) Sporen septiert, Paraphysen fehlen 5. *Ephebe*
 - β) Sporen einzellig, Paraphysen entwickelt 6. *Ephebeia*
 - b) Apothezien lecanorinisch, seitenständig an den Lagerästen angewachsen 7. *Lecanephebe*
 - c) Apothezien lecideinisch, endständig oder dem fädigen Lager aufsitzend.
 - a) Lager ohne paraplectenchymatische Rinde und ohne zentralen Markstrang.
 - I. Paraphysen dick, gegliedert 3. *Spilonema*
 - II. Paraphysen fädlich, einfach und spärlich verzweigt.
 - × Schläuche 8sporig, Paraphysen einfach.
 - ⊕ Sporen eiförmig bis kugelig, einzellig 1. *Thermutis*
 - ⊕ ⊕ Sporen nadelförmig, mehrzellig 4. *Trichobacidia*
 - ×× Schläuche 8—24sporig, Paraphysen einfach oder spärlich verzweigt 2. *Zahlbrucknerella*
 - β) Lager grosszellig paraplectenchymatisch berindet und mit zentralem Markstrang.
 - I. Sporen einzellig 8. *Leptogidium*
 - II. Sporen zweizellig 9. *Polychidium*

Die selbständige Stellung unserer neuen Gattung ist in dieser Zusammenstellung vielleicht etwas zu sehr betont. Man könnte sie auch unter die Gruppe Bb. der Zahlbrucknerschen Einteilung (l. c.) stellen. Die Gruppe Bb. trägt die Ueberschrift: « Apothezien auf dem Lager sitzend, end- oder seitensständig. » Sie müsste in folgende drei Abteilungen zerfallen:

- a) Lager ohne paraplectenchymatische Rinde und ohne Zentralstrang (mit den oben angegebenen Unterabteilungen).
- β) Lager grosszellig paraplectenchymatisch berindet und mit zentralem Markstrang (ebenfalls wie oben eingeteilt).
- γ) Lager nicht oder nur stellenweise berindet, mit paraplectenchymatischem Zentralstrang. 7. *Lecanephebe*.

Durch diese Einteilung wird aber *Lecanephebe* von den nächstverwandten Gattungen *Ephebe* und *Ephebeia* entfernt. Mir scheint nämlich, dass die paraplectenchymatische Entwicklung des Zentralstranges im Verein mit der Seitlichstellung des Apotheciums eine natürliche Weiterentwicklung des bei *Ephebe* vorhandenen Thallusbaues ist. In den terminalen Teilen von *Ephebe* finden wir genau wie bei *Lecanephebe* die Gonidienfaden, welche hier formbestimmend sind, von den Pilzhypen locker umsponten. In den basalen Teilen dagegen sind die Hypen von *Ephebe* als ein Strangplectenchym ins Innere des Thallus verlegt und bilden bei *Lecanephebe* das prosoplectenchymatische Stranggewebe, welches dank seiner erhöhten Festigkeit den Apothezien die seitliche Stellung gestattet.

Bei *Thermutis* und, wie es scheint, auch bei *Trichobacidia*, sitzen die Apothezien nur mehr oder weniger lose auf den dünnen, wagrecht verfilzten Lagerfäden auf. Diese bestehen nur aus den mit Hypen umsponten, dünnen Scytonemafäden, gewähren den Früchten zu wenig Raum zur Entwicklung innerhalb der Aeste und sind auch zu wenig solid, als dass die Früchte seitlich abstehen könnten.

Der Versetzung von *Trichobacidia*, die ich aus der Natur nicht kenne, möchte ich keine weitere Bedeutung beimessen, es schien mir nur, dass sie sich an dem zugewiesenen Platz nach der Beschreibung in der Literatur gut einfügt.

Wir dürfen aber nicht unterlassen, auf die Verwandtschaft zwischen *Lecanephebe* und *Zahlbrucknerella* auf-

merksam zu machen. Die bis 24sporigen Ascii mit ihren einzelligen, spät dunkel werdenden Sporen und die spärlichen, wenig verzweigten Paraphysen treffen wir bei beiden Gattungen. *Lecanephebe* zeigt aber eine viel höhere Organisation, *Zahlbrucknerella* scheint nach der Beschreibung Herres nur dünne, von Hyphen umspinnene Scytonemafäden zu besitzen, die also nur so gebaut sind wie die jungen terminalen Teile von *Lecanephebe*. Das lecideinische Fruchtgehäuse weist *Zahlbrucknerella* ganz in die Reihe : *Thermitis* - *Spilonema* - *Trichobacidia* - *Leptogidium* - *Polychidium*, während *Lecanephebe* gleichsam am Schluss der kleinen Nebenreihe gedacht werden kann, die mit *Ephebeia* beginnt. Ob bei diesen Verwandtschaftsfragen die Sporenverhältnisse oder der anatomische Bau mehr von Bedeutung sind, ist schwer zu entscheiden.

Nachwort.

Bei der Beschreibung der drei neuen Gattungen wurde der anatomische Bau weitgehend berücksichtigt. Gar viele Flechten-gattungen und -arten sind früher ohne Angabe der anatomischen Einzelheiten beschrieben worden. Ich würde mich nicht verwundern, wenn eine der neubeschriebenen Gattungen einmal auf Grund umfassenderer anatomischer Studien vielleicht als Untergattung irgendwo eingeordnet werden könnte. In einer demnächst in der Zeitschrift « *Hedwigia* » (Bd. 69) erscheinenden Arbeit über die *Umbilicariaceen* werde ich zeigen, wie innerhalb nahe verwandter Arten die anatomischen Verhältnisse etwas verschieden sein können, wie aber auch innerhalb anderer Artengruppen eine einheitliche anatomische Organisation angetroffen werden kann. Es fällt auf, wie in vielen Flechtengruppen die Gewebebildung des Flechtenpilzes in enger Beziehung mit der Verteilung der Gonidien steht. Homoeomere Flechten (wir wollen diesen Begriff nochmals gebrauchen) sind sehr oft durch und durch entweder nur plectenchymatisch, also geflochten, oder ganz zellig gebaut, also paraplectenchymatisch. Viele geschichtete Flechten bilden in der Gonidienzone ein zelliges Gewebe aus, das sich allerdings ohne wesentliche Veränderung in der Rinde unmittelbar fortsetzt. Unter diesem Gonidialgewebe liegt aber ein meist lockeres Markgeflecht. Bei einem äusserlich sehr einfachen Habitus zeigt sich eine weitgehende

innere Differenzierung. Es scheint sich hierin die Doppelnatur der Flechte als Konsortium zu manifestieren. Je inniger die Beziehungen zwischen der Anatomie des Flechtenpilzes und der Verteilung der Gonidien im Thallus sind, um so höher ist wohl die Flechte als « einheitliches » Wesen organisiert. Diese Anpassung der anatomischen Organisation an die Doppelnatur der Flechte ist wie die Soredien- und Isidienbildung, sowie die Bildung spezifischer Flechtensäuren und Flechtenfarbstoffe, ein Zeugnis für die mehr oder weniger weitgehende Vereinheitlichung des Flechtenthallus.

Es mag noch hervorgehoben werden, dass ich bei keiner der drei neuen Flechten die Pykniden auffinden konnte.

Zum Schluss möchte ich Herrn Prof. Dr. Zahlbrucker für seine stets rasch bereiten und freundschaftlich gegebenen Ratschläge und Anregungen herzlich danken.