# FLORA.

## 63. Jahrgang.

**No. 9.** **Regensburg, 21. März** **1880.**

**Inhalt.** Dr. Arthur Minks: Morphologisch-lichenographische Studien.
**Beilage.** Pag. 145 und 146.

## Morphologisch-lichenographische Studien.

Von

**Dr. Arthur Minks.**

„Unica antiqua et bene evoluta species per omnia evolutionis stadia rite observata majoris momenti est quam novum genus — et genus naturale majoris quam systema artificiale.“ Fries S. V. S. p. 427 nota.

Die Tendenz der folgenden Aufsätze ist wohl in dem vorstehenden Titel und Motto deutlich ausgesprochen. Dieselben enthalten aber zugleich das Programm einer neuen Thätigkeit, die hoffentlich nicht lange sich auf meine Kraft allein beschränken wird. Wann dieselbe eine allgemeinere werden muss, kann nach meiner festen Ueberzeugung nur eine Frage der Zeit sein. Mein Standpunkt dem bisherigen Gange der Lichenologie gegenüber, meine Auffassung des gegenwärtigen Standes dieser Wissenschaft dürften bekannt sein. Mein sehnlichster Wunsch für diese Disciplin enthält eigentlich nichts neues, was nicht schon anderen Zweigen der Botanik den grössten Segen gebracht hätte. Für ein Gedeihen der Flechtenkunde kann nämlich, wie ich wiederholentlich ausgesprochen habe, nur das Licht, welchem schon andere Fächer der Botanik ihren fast reissenden



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0131-5

Fortschritt verdankten, förderlich sein, das Licht, welches das Vordringen auf dem Studium des Baues und besonders der Entwickelungsgeschichte gewonnener morphologischer Anschauung verbreitet. Dass dieses mein Streben, solcher Ueberzeugung allgemeinen Eingang durch thatsächliche Beweise meinerseits zu verschaffen, recht übel aufgenommen werden würde, hatte ich vorausgesagt, und dass ich mich nicht geirrt habe, hat das Publikum vor kurzem[1]) erfahren. Für eine solche Autorität, welche das Verdienst, auf den Bau des Flechtenkörpers in seinen verschiedenen Abschnitten eine neue Lichenologie gegründet zu haben, in Anspruch nimmt, ein Verdienst, das Bewunderer, freilich ohne sich über die Befähigung und Berechtigung zu einem solchem Urtheile auszuweisen, ihr auch zuerkennen, ist es characteristisch genug, dass sie ein in gleichem Sinne thätiges Streben öffentlich in den Verdacht eines für die Wissenschaft unheilvollen zu bringen noch dazu in so vorschneller Weise sich bemüht. Schon um die geringste Spur von Schein einer Anerkennung meinerseits auf dem bisher eigentlich unbebauet gebliebenen Gebiete der Flechtenmorphologie jener Autorität gegenüber nicht erregen zu müssen, unterlasse ich eine Beleuchtung, ich kann dies um so leichter, als jene Aeusserung von Gemüthserregungen mehrfacher Art als solche nichts sachliches enthält, hauptsächlich das Publikum nur belehrt, bis zu welchem Grade von Missachtung ein Naturforscher sich den Leistungen eines Fachgenossen gegenüber vergessen kann.

Das dem Lichenologen vorschwebende Ideal bleibt natürlich immer die möglichst genaue Kenntniss des Wesens des Lichen. Die Verdienste, welche sich jeder Forscher um die Lichenologie zu erwerben in der Lage ist, wird die Geschichte als um so höhere und bleibendere anerkennen, je mehr dieselben diese Erkenntniss zu fördern vermochten. Ich bin daher überzeugt, dass die Verdienste Bayrhoffer's z. B. dereinst denen Tulasne's und Schwendener's mindestens gleichgeschätzt werden werden, welche nebst meinen Beiträgen zur Kenntniss des Wesens der Flechten jener Lichenograph, dessen Leistungen auf dem betreffenden Gebiete verschwindend klein sind, im Verhältnisse zu der Masse von Arbeit in seinem Bereiche der descriptiven Lichenologie sogar einen dürftigen Eindruck erregen möchten, in das Lächerliche zu ziehen sich be-

[1]) Flora 1879 p. 205—206 nota.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0132-1

müht, ohne sich des ungeheuren Abstandes seiner Anschauung über das lichenische Wesen von der wirklichen Wahrheit bewusst zu werden. Eine späte gerechte Geschichte kann allein darüber entscheiden, ob es der Lichenologie nicht zum grössten Segen gereicht haben würde, wenn sich ihr jene unermüdlich zersplitternde Arbeitskraft nie zugewandt hätte.

Mögen wir alle recht inne werden, auf welchem niedrigen Stande sich unsere Wissenschaft bei ihrer Masse von descriptiver und systematischer Literatur befand, als es die Lehre Schwendener's zu bekämpfen galt, welche wir sofort würden unterdrückt haben können, wenn Thatsachen, wie die Entstehung der Gonidien in Zellen, wirklich zu den ersten Elementen der Histologie und Physiologie der Lichenen, wie man uns gern glauben machen möchte, gehört hätten, um zu begreifen, dass wir wenigstens dort nicht in die Schule gehen können, wo man, in dem Dünkel der Unfehlbarkeit befangen, uns lehren will, dass der Versuch, intercellulare „Granulationen" als „„molekulare"" weiter zu erforschen, dem Naturforscher gerade nicht zur Zierde gereiche, uns also den Fortschritt in der Naturforschung versagt, oder denselben nur soweit gestattet, als er sich in jener einen Person offenbart.

Ihrem Character als Studien entsprechend wird allen Aufsätzen mehr oder weniger Ungebundenheit eigen sein, mit wenigen Ausnahmen werden sie in sich Abgeschlossenes zu bieten oder gar in die Weise von Monographien zu verfallen vermeiden müssen. Sie setzen voraus, dass der Leser sich in meine bisherigen Schilderungen des Wesens der Lichenen recht vertieft habe, da ich, wo es nöthig erscheint, nur den Weg knapper Wiederholung einschlagen kann. Da jede Abhandlung sich auf dem zeitigen Stande der Wissenschaft als Grundlage bewegen muss, so stehen natürlich wiederholte Behandlungen derselben Aufgaben in Aussicht. Ich darf wohl hoffen, auf diesem Wege meine Fachgenossen am leichtesten für das morphologische Studium der Lichenen zu gewinnen.[1])

[1]) Ein recht erspriesslicher Fortschritt lässt sich erwarten, wenn man meine Arbeit durch entgegenkommende Ueberlassung des für jede Aufgabe erforderlichen Materiales erleichtert. Besonders meine Freunde ersuche ich, auf wichtige und anziehende Aufgaben, für deren Bearbeitung sie zugleich das betreffende Materiale bieten können, mich aufmerksam machen zu wollen.



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0133-7

## I. Die endophloeoden Arten von Polyblastia.

In seiner Monographie „Polyblastiae Scandinavicae" (1877) gibt Th. Fries eine von der Ansicht der meisten Autoren und auch von seiner eigenen früheren mehrfach abweichende Fassung des betreffenden Gattungsbegriffes. Mehr als alle übrigen Abweichungen, selbst als der Schritt, den sogenannten Hymenialgonidien einen über denjenigen eines generischen Kriterium hinausgehenden Werth zu verleihen, der weniger sonderbar erscheint, wenn man bedenkt, dass man es mit einem auf die Gonidien ein neues System gründenden Lichenologen zu thun hat, fallen folgende zwei Anschauungen auf. Th. Fries, welcher in seiner Lichenographia Scandinavica die Flechten als mit einem gonidienhaltigen Thallus versehene und in Schläuchen durch freie Bildung entstandene Sporen führende Zellenpflanzen definirt, sondert von seiner Gattung *Polyblastia* auch einerseits *P. discrepans* Lahm und *Verrucaria subdiscrepans* Nyl. aus, weil sie eines Lagers entbehren und auf fremden Krusten parasitisch leben, demnach mit den *Endococci* vereinigt zu den *Pyrenomyceten* gehören, andererseits die Rindenbewohner *P. lactea* Mass., *P. sericea* Mass., *P. fallaciosa* (Stizb.) Arn. und *Verrucaria subcaerulescens* Nyl., weil sie eines Lagers und der Gonidien entbehren, daher gleichfalls den Pilzen einzureihen seien.

Um die Begründung seiner ersteren Ansicht zu verstehen, müsste man für Thallus Kruste, d. h. ein macroscopisch wenigstens angedeutetes Lager, setzen, man könnte sich sonst diesen Widerspruch mit eigenen Worten von Fries[1]) nicht erklären, nach denen die auf anderen lebenden Flechten eines eigenen Hyphengewebes sich erfreuen, eines Gonidiensystemes aber entbehren, sogar durch ersteres dasjenige der Substratsflechte oder vielmehr der Nährflechte (nach Fries und aller Autoren) vernichten und mit dem fremden Gonidiengewebe vereinigt einen Allelositismus im Sinne Norman's abgeben, trotzdem aber Pilze bleiben, welches Zusammenleben sich äusserlich durch eine eigenthümliche Aenderung des Lagers sichtbar macht. Darnach müsste man auch diesen zwei *Polyblastien* einen eigenen Thallus zusprechen, dabei aber freilich annehmen, wie ich es früher gethan habe[2]), dass der Autor allen auf Flechten lebenden, in der lichenologischen Literatur verzeichneten Pflänzchen

[1]) Lich. Scand. I p. 343.

[2]) Just, Jahresber. II. S. 55. — Flora 1877 p. 341.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0134-2

wenigstens ein eigenes Hyphengewebe, also einen eigenen Thallus vindicire. Jetzt jedoch kommen wir zu der Einsicht, dass Fries diese seine Anschauung nur auf Pflanzen, wie *Buellia scabrosa*, *Arthrorrhaphis flavovirescens*, *Arthonia phaeobaea*, *Coniangium fuscum*, angewendet wissen will. Wie nun Fries die gleiche Ansicht von den genannten Rindenbewohnern zu hegen vermag, ist schwer zu fassen. Die Hyphen, welche er von torulosem Habitus uud von den Apothecien aus mehr oder weniger weit in dem Periderm sich vertheilend vorfand, stellen immerhin einen Thallus vor. Zu den Pilzen musste der Autor die genannten Formen bringen schon desshalb, weil er die vorgefundenen Gonidien nicht als in anatomischem Verbande mit den (natürlich jenen torulosen) Hyphen befindlich erkennen konnte.

Das Auffallen, welches die Entfernung jener endophloeoden Formen unter den Lichenologen erregt haben mag, dürfte nicht gering sein. Mit Recht konnte man nach diesem Vorgange auf die Aussonderung mancher anderer von jenen nur durch microscopische Prüfung zu unterscheidenden Lichenen vorbereitet sein. Allein Fries macht die Entscheidnng über das Wesen dieser Pflanzen schliesslich noch von der Auffindung der Gonangien[1] abhängig. Dem aufmerksamen Leser meiner Arbeit über das Gonangium und das Gonocystium wird es aufgefallen sein, dass Fries mich die betreffenden Organe nur als bei *Cyrtidula* vorkommende beschreiben lässt, während ich doch dieselben dem endophloeoden Lager im allgemeinen, sogar dem auf anderen vegetirenden zugeschrieben habe. An mehreren Stellen meiner Schrift wird hervorgehoben, dass das grosse Gebiet der endophloeoden Flechten überhaupt durch jene meine Untersuchungen aufgeklärt ist. Ausdrücklich sind einerseits *Arthonia* und *Melaspilea*, andererseits *Verrucaria*, und zwar die auf *Leptorrhaphis Sagedia*, *Arthopyrenia*, *Pyrenula*, *Microthelia*, *Blastodesmia* und *Polyblastia* vertheilten Formen in Betracht gezogen,[2] ja noch mehr, alle diese sind nicht nur wegen ihrer Fähigkeit, in Gonangien Gonidien zu erzeugen, als ächte Lichenen hingestellt, sondern im besonderen als *Sclerolichenes* s. Th. Fr. bezeichnet. Demnach könnte ich, mich kurz fassend, einfach auf diese von mir festgestellte Thatsache hinweisen und die oben genannten Formen für Flechten von neuem erklären, allein zwei Beweggründe

[1] Ich bitte, nicht das Wort „Goniangium" gebrauchen zu wollen.
[2] Beitr. z. Kenntn. d. Baues u. Lebens d. Fl. p. 537 [63].

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0135-8

veranlassen mich zu einer weiteren Behandlung der vorliegenden Frage.

Sehr erfreuet würde es mich haben, wenn der hochgeehrte Forscher meine Untersuchungen eingehender hätte lesen können, zumal da er dieselben doch einer sorgfältigen und aufmerksamen Prüfung seitens der Lichenologen für durchaus werth erklärt. Das lichenologische Publikum konnte von dem Studium meiner Untersuchungen abgeschreckt werden, indem Fries in seiner im Juli 1877 abgeschlossenen Abhandlung erklärt, dass er für eine so mühevolle Arbeit, nämlich die Aufsuchung der Gonangien, bisher, d. h. seit Dezember 1876, da meine Schrift bereits verbreitet war, nicht die Musse gefunden habe. Nur zu erklärlich ist es, dass man an dem seitens einer Autorität gegebenen Beispiele eine nicht unwillkommene Stütze suchen wird, um gegenüber meiner Forderung, dass die Resultate meiner Untersuchungen der Flechtenkruste als für Lichenographie und Systematik werthvolle dem vollen Verständnisse aller Lichenologen zugänglich zu machen und bei den lichenographischen Studien in Anwendung zu ziehen seien, sich gleichgiltig und ablehnend verhalten und dem alten Verfahren treu bleiben zu können. In Wahrheit sind die betreffenden Untersuchungen äusserst leicht, und da der heutige Stand der Lichenologie noch viel höhere Anforderungen an ihre Jünger zu stellen beginnt, so dürfte es angezeigt sein, die genannten Formen einem Studium zu unterziehen nicht allein auf der Basis der durch meine Untersuchungen der Kruste gewonnenen Resultate, sondern auch nach dem allerneuesten Stande unserer Kenntniss des Wesens des Lichen. Es soll somit zugleich die Gelegenheit benutzt werden, die Wahrheit aller meiner bisherigen Entdeckungen auf diesem kleinen Gebiete zu prüfen, soweit als dasselbe es zulässt und es der Tendenz dieser Studien entspricht.

Nach dem früheren Standpunkte, auf dem auch ich mich noch in meiner Abhandlung über die Kruste befand, setzte sich der Thallus von den höchsten bis zu den niedrigsten Lichenen aus zwei Geweben zusammen, deren Zusammengehörigkeit sich durch genetische Verhältnisse nachweisen liess, so zwar dass das eine, das Gonidiensystem, sich auch durch Neubildung aus dem anderen, dem Hyphensystem, herausbildete. Namentlich das Wachsthum des krustigen Lagers zeigte deutlich, dass das centrifugale Vorrücken der Vegetationszone sich zusammensetzt aus der bezeichneten Verbreitung des Hyphothallium, wel-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0136-4

chem die Gonangien oder die Gonocystien entspringen, um die Neubildung von Gonidien einzuleiten, während das ältere also das dem Centrum nähere Gebiet sich zu Gonothallium und endlich zu Homothallium ausbildet. Der Begriff eines gonidienerzeugenden Organes, wie er damals mit vollem Rechte aufgestellt wurde, ist jetzt nicht mehr aufrecht zu halten, da eigentlich jede Flechtenzelle diese Function übernehmen kann, indem sie die Gonidienkeime in den Microgonidien enthält. Während also früher bei den niederen Flechten, namentlich den endophloeoden, die Auffindung jener gonidienerzeugenden Organe erforderlich war, um die Stellung derselben im Pflanzenreiche zu bestimmen, bedarf es jetzt nur des Nachweises der Microgonidien in gewissen Zellen, nämlich den verschiedenen der Fruchtsphaere, um zu entscheiden, ob eine Flechte oder ein Pilz vorliegt. Somit könnte ich, von diesem neuesten Standpunkte die betreffenden Formen von *Polyblastia* betrachtend, mich kurz fassen, dass dieselben, weil die Fruchthyphen, also Paraphysen und Schläuche mit den Sporen, sehr deutliche Microgonidien enthalten, als Flechten zu betrachten sind. Allein das Studium der folgenden 4 Arten, welche einzeln behandelt werden sollen, gewährt ganz abgesehen von den genannten Beweggründen, noch manche andere Reize.

### 1. *Polyblastia lactea* Mass.

a. New Bedford, Massachusetts, Esche; H. Willey.
b. Hercules-Bäder, Banat, Fraxinus; H. Lojka coll. 2782.
c. Peuma, Litorale? Frax. Ornus; Stricker.
d. Görz, Krain, Frax. Ornus; Glowacki. Arn. exs. 564.

### 2. *Polyblastia fallaciosa* Stizb.

a. New Bedford, Massachusetts; H. Willey.
b. Eichstädt, Baiern; Arnold 1863. Arn. exs. 267.
c. Ebendort; Minks 1873.
d. Pettau, Steiermark; Glowacki. Alle auf Birke.

### 3. *Polyblastia sericea* Mass.

Rubija bei Görz, Krain, junge Eichen. Es wurde benutzt die von Stricker in Körb. lich. s. Germ. 410 und die von Glowacki in Arn. exs. 565 (2 Expl.) niedergelegte Flechte.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0137-0

4. *Polyblastia Naegelii* Hepp.

a. Gossau, Kant. Zürich, junge Rothtannenäste; Hegetschweiler.

b. Zürich, Rinde junger Fichten; Winter. Arn. exs. 725.

Der aufmerksame Forscher findet nicht selten ausgedehnte Bezirke des von *P. sericea* bewohnten Eichen-Periderms, dessen grosse Zellen nur von Hyphema angefüllt sind. Durch geschickte Benutzung der Micrometerschraube ist deutlich die massenhafte Anastomosenbildung in diesem winzigen Gewebe, dessen Züge in solchen Lagern nie geradlienig verlaufen, sondern planlos, wie es scheint, gewunden sind, zu constatiren. Nur ein an den Anblick und die Beurtheilung des Hyphema noch nicht gewöhntes Auge vermag mit diesem Fädchengewirr die allerdings nur im Gesammteindrucke ähnlichen Zerklüftungen im Plasma zur Sammelzeit noch nicht gänzlich todt gewesener Zellen zu verwechseln. Diese letzteren grenzen sich als absolut farblos und durchsichtig von der eigentlichen opaken Plasmamasse scharf ab. Die Hyphenmasse verleiht dagegen den betreffenden Periderm-Zellen[1]) den bekannten zarten blaugrünen Ton.[2]) Die einzelnen blaugrünen Züge erscheinen von farblosen Säumen umgeben, die durch die Zellwände hervorgerufen sind, und wer die Uebung erlangt hat, kann die kreisrunden Zelllumina bereits mittelst 650-facher Vergrösserung gut erkennen.

Der Uebergang des Hyphemafadens zu einer grosszelligen, derben, mehr oder weniger stark pigmentirten Hyphe kann, wie durch mich bekannt wurde, direct oder erst nach Einschaltung einer Strecke von eigentlichem farblosem Gonohyphema stattfinden. Schliesst sich die sogenannte Secundärhyphe im Baue dem letzteren Gewebe an, so haben wir die von mir sogenannte langgliedrige, bewahren aber die Zellen die (auch hier stets abgeplattete) Kugelgestalt, beziehungsweise gehen sie in dieselbe wieder über, so haben wir die kurzgliederige. Letztere fesselt zumeist das Auge bei der Betrachtung der Oberfläche eines Periderm-Abschnittes zunächst durch ihre dem Auge ganz nahen Züge, aber auch durch folgende merkwürdige Erscheinung. Die hier nicht so sehr an die chroolepusartige Gonidienreihe erinnernde Hyphe theilt in meist sich über 3 bis 8 Zellen ausdehnenden Bezirken ihre Zellen genau im Sinne der

[1]) Er stimmt genau mit dem Inhalte eines jungen Sporenschlauches von *Leptogium* überein. s. Minks, Mikrogonid. Taf. VI, Fig. 16 und 22.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0138-5

allgemeinen Axe, also nicht wie bei der behufs Wachsthumes erfolgenden Theilung, bei der die entstehenden Querwände die Längsaxe mehr oder weniger senkrecht schneiden. Die so entstandenen parenchymatoiden Abschnitte leiten bald nach der ersten Theilung eine Gonidienausbildung ein, bald erst nachdem sie unter Wiederholung der Theilung zu grösseren parenchymatoiden Körpern herangewachsen sind. Im ersteren Falle begegnet man häufig ungemein lehrreichen Stellen. Es gelang mir sogar einmal ein Stück Periderm zu treffen, dessen Grösse den Durchmesser des Gesichtsfeldes weit übertraf, und dessen oberste Schichten diesen Prozess in allen nur irgend denkbaren Stadien von der beginnenden Theilung der Hyphenzelle unter gleichzeitiger des in der Regel einzigen ziemlich grossen Microgonidium alle Stufen der Gonidienentwickelung zurücklegend zeigten. Die schon an und für sich ziemlich hohe Intensität der Farbe der Microgonidien wird noch durch das Braun, welches die Lichtbrechung bedeutend abschwächt, gehoben. Schliesslich liegen kleine Gonidienconglomerate nach dem Typus der *Archilichenes* Th. Fr. vor, d. h. jedes Conglomerat besteht aus soviel Gallerteinselchen, wie Hyphenzellen vorhanden waren. Mit der Zunahme der Grösse eines solchen Gonothallium, welche durch das Wachsthum und die Vermehrung der einzelnen Gonidien hervorgerufen wird, verflüssigt sich die Gallerte immer mehr unter allmäligem Verluste der Farbe, das Hyphema dringt überall hinein und durchwuchert das Ganze, indem es den Weg durch die Interstitien der einzelnen Gallerteinselchen und später der Gonidienzellen vorgezeichnet findet.

Das Hyphema entwickelt aber in seiner anfänglichen Beschaffenheit auch direct Gonidien, indem derselbe Vorgang, wie er von mir an dem endothallinen *Nostoc*-Hyphema, dem gleichen an der Oberfläche von *Leptogium* und dem hypothallinen desselben beschrieben wurde, statthat. Es liegen hier genau dieselben Hyphemfäden mit ihren in verschiedenen Stadien der Metrogonidienausbildung befindlichen Zellen, wie im *Nostoc*-Körper, vor, nur mit dem schliesslichen Unterschiede, dass winzige Gonidiengruppen nach dem oben geschilderten Typus entstehen. Man kann auch diesen Vorgang sich durch lehrreiche Praeparate in jeder Hinsicht befriedigend klar machen.

Die Thatsache nun, dass sich hin und wieder im Thallus namentlich in der Umgegend der Apothecien schön entwickelte *Chroolepus*-Gonidien als vollkommen endophloeode und nicht,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0139-4

wie Th. Fries l. c. fand, als ektophloeode vorfinden, steht in keinem Widerspruche mit der oben geschilderten Beobachtung des anderen Gonidien-Typus. Ich habe es früher mehrmals klär gelegt, dass sich die in ihren Gonidien verschiedenen krustigen Flechtenlager desselben Typus bei der ersten Ausbildung der Gonidien zum Gonothallium bedienen, und dass erst von dem Zeitpunkt ab, da einerseits die Angiogonidien, andererseits die Cystiogonidien zum Thallogonidium übergehen, die als dem fertigen Thallus typisch eigenthümlich erachteten Gonidien entwickelt werden. Es kann ferner nicht auffallen, dass bei hier und da üppig auftretendem Bildungstriebe die *Chroolepus*-Gonidien sogar die Oberfläche des Periderma erreichen und in Masse überragen können. Solche massenhaften ectophloeoden Gonidien-Ansammlungen sind als rothgelbe Flecke in den genannten Exemplaren sichtbar. Dieselben sind von einem üppigen Hyphema durchwuchert, von dem einzelne (namentlich die oberflächlichen) Züge zur Secundärhyphe sich umbilden. Tritt diese Umbildung in weiter Ausdehnung ein, so entstehen wahre Schutzdecken, welche als rauhe, arthonioide, schwarze Flecke leicht auffallen. Es tritt auch hier die von mir bei Gelegenheit der Schilderung der Morphologie der Kruste hervorgehobene Nothwendigkeit einer schützenden Decke für das junge Homothallium recht augenfällig hervor. Es bedarf nur des Nachtrages, dass das Hyphema diese Thätigkeit ausübt, welche ich damals, da ich das Dasein dieses Gewebes noch nicht veröffentlicht hatte, als von dem Gonohyphem ausgehend hinstellen musste.

Die geschilderte supplementare Gonidienausbildung seitens der Secundärhyphe fehlt bei *P. lactea* wenigstens bei a, und ist bei den übrigen nur in Spuren vorhanden. Dagegen findet die andere seitens des Hyphema vorzüglich in den tieferen Lagen des Substrates statt, und allein diesem Vorgange dürften die dort liegenden winzigen Gonidiengruppen ihren Ursprung verdanken. Die Gonangien nämlich, welche hier, wenn auch in geringer Zahl, auftreten, sind oberflächliche Gebilde. Dieselben von merenchymatoiden Gefüge haben eine mehr kugelige Gestalt und eine dunkeler braune Kapsel, wodurch sie sich von den mehr difformen, heller braunen Mesoblastemen mit einem parenchymatoiden Baue, wie man die zur supplementaren Gonidienerzeugung dienenden Bildungen der Secundärhyphe mit Recht bezeichnen kann, unterscheiden. Die Gonangienbildung gehört, wie ich nachwies, zur hyphoidalen Acroblastesis, indem

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0140-5

ich zugleich daran erinnere, dass es schon jetzt keinem Zweifel mehr unterliegt, und was schon Wallroth erkannte: Blastesis behufs Wachsthum und Blastesis behufs Fortpflanzung sind, wie Wachsthum und Reproduction überhaupt, schwer oder garnicht im Flechtenleben scharf zu sondernde Vorgänge. Die Sonderung dieser beiden Typen von Thallusbildung bei den niederen Lichenen war mir früher, als ich die Morphologie des Gonangium begründete, schwer, eigentlich fast unmöglich geworden, da mir die Erscheinung der elementaren Blastesis nur in unklaren Umrissen bekannt geworden war. Auch *P. lactea* (b, c, d,) hat, wie sehr viele endophloeode Lichenen, die mannichfache Erscheinung der vom Hyphema ausgehenden Acroblastesis und Mesoblastesis, sogar in den bei *Leptogium* beschriebenen täuschend ähnlichen Gestalten.[1]) Es gelingt hier sogar noch leichter, den Beweis zu führen, dass beide Vorgänge in den Verlauf des Hyphemafadens eingeschaltete Modificationen der Secundärhyphenumwandelung sind, da nicht selten die der einen, beziehungsweise den beiden Spitzen, zunächst befindlichen Hyphenzellen sich allmählig vergrössern und zu färben beginnen, um neben der durch Theilung stattfindenden Vergrösserung des Grundstockes für eine solche ihrerseits zu sorgen. Dass diese Art einen milchweissen, bei a sogar schwammigen, scheinbar gut entwickelten Thallus besitzt, ist nur eine Täuschung seitens des Substrates, welches allerdings in Folge der Vegetation des Flechtenlagers ein stark lufthaltiges Gewebe zeigt. Der Thallus ist bei a an Masse sogar gering entwickelt und bereitet dadurch der Untersuchung grössere Schwierigkeiten. Dem entsprechend wurde die Ausbildung von *Archilichenen*-Gonidien sehr spärlich und diejenige von *Sclerolichenen*-Gonidien garnicht beobachtet.

Die europäischen Exemplare von *P. fallaciosa* weichen von dem amerikanischen bedeutend ab. Bei den ersteren habe ich Gonangien nicht beobachtet, während sie bei dem letzteren ziemlich zahlreich sind. Die *Chroolepus*-Gonidien begegneten mir bei b, c, d, nur hier und da, dagegen fand ich die *Archilichenen*-Gonidien nicht selten. Auffallend zahlreich sind die *Chroolepus*-Gonidien bei dem amerikanischen Exemplar (a) vorhanden, sie sind hier vollkommen endophloeode. Ausserdem ist hier auch die geschilderte Mesoblastesis nicht selten. Der Bau des Substrates gestattet auch dem Ungeübten, sich von dem Dasein

[1]) Minks, Microgonid. Taf. V. Fig. 37, 38, 41, 42, 44 und 45.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0141-1

des Hyphema in demselben eine Vorstellung zu machen, da man bereits von der Natur hergerichtete Praeparate in Form abgerollter Häutchen vorfindet, die man nur abzuschneiden hat, während man sonst, um das endophloeode Lager in jungen Rinden zu studiren, die mit Wasser befeuchtete Oberfläche mittelst eines Rasirmessers abzuheben hat. Behufs Demonstration empfiehlt es sich ein etwa 2 □ mm. grosses Stückchen durch einen die Längsaxe der Birkenzellen senkrecht treffenden Schnitt zu halbiren, die eine Hälfte mehrere Stunden in unverdünnte Aetzkalilauge ($33^1/_3$%) zu legen und darnach in etwas Wasser beide in ihre ursprüngliche Lage nebeneinander gebrachten Hälften unter dem Microscop zu vergleichen. Die Hyphenzellen sind dann stark aufgequollen und überragen, namentlich die sich zu Metrogonidien ausbildenden beträchtlich die Oberfläche. Der Anblick der längs der Interstitien der Substratszellen massenhaft hervorgequollenen Zellen erinnert an den von *Leptogium myochroum* beschriebenen[1]), der an der Oberfläche der imbricaten Form seitens der Hyphemzellen in natura hervorgerufen wird. Den durch diese Praeparation deutlich gewordenen Microgonidieninhalt kann man noch deutlicher machen durch Behandlung mit Schwefelsäure oder gar mit Jod.

Bei *P. Naegelii* habe ich die Gonangien selten, die geschilderte Mesoblastesis gar nicht beobachtet, ebenso keine *Chroolepus*-Gonidien, und die anderen auch nur spärlich. In solchem Falle tritt es deutlich vor die Augen, dass die vorhandenen Gonidien meist aus dem Hyphema hervorgehen. Der Eindruck, welchen der in dieses lichenologische Gebiet eingeweihte Forscher erhält, dass man es mit einem unter ungünstigen Verhältnissen vegetirenden Flechtenlager zu thun habe, wird noch durch die bei b gemachte Beobachtung erhöht, nach welcher die Secundärhyphen, wie überhaupt das ganze Thallusgewebe, eine kümmerliche Entfaltung zeigen.

Eine nahe liegende Frage betrifft die specifische Sonderung der behandelten Formen. Schon Körber vereinigte[2]) mit *P. lactea P. Naegelii*, und Tuckerman fügte aus triftigen Gründen[3]) noch *P. sericea* hinzu, und *P. fallaciosa* zu sondern, finde ich keinen Grund. Schon Willey hatte, sehr wahr-

[1]) Microgonid., Taf. II. Fig. 1.
[2]) Par. lich. p. 336.
[3]) Genera lichenum p. 275—276 (1872).
[4]) Die sehr zweifelhafte *Verrucaria subcaerulescens* Nyl. kenne ich nicht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0142-6

scheinlich einem Urtheile Tuckerman's folgend, *P. lactea* a und *P. fallaciosa* a zu einem Exemplare vereinigt. Es liegt hier eine einzige unter verschiedenen Einflüssen von Klima, Standort und besonders Substrat stehende Art vor. Da ich die Ansichten Tuckerman's über die Schwankungen der Thecasporen in Bezug auf Zahl in den Schläuchen, Grösse der Durchmesser, und Entwicklungsgrad nicht nur theile, sondern eigentlich noch weiter in dieser Hinsicht gehe, so muss ich es der Zukunft überlassen, ob *P. lactea* s. m. mit anderen Arten vereinigt werden kann. Es ist höchst anziehend, dass Tuckerman bei einem Exemplar dieser Art auf einen Vergleich mit *Verrucaria geminella* Nyl., die sich nur durch die Zweizahl der Sporen unterscheidet, hinweist, und eine Flechte von Alabama hervorhebt, welche sich nicht von Meissner's Exemplar der von Nylander mit *Pyrenula nitida* vereinigten *Pyrenula Cinchonae* Fée unterscheide und eine Combination des vollkommenen Habitus von *Polyblastia lactea* mit den (nur schmäleren) Sporen von *Pyrenula nitida* (!) darbietet.

Die andere anziehende Frage ist diejenige nach den Verwandtschaftsverhältnissen. *P. lactea* gehört nach den Gonidien zu den *Sclerolichenen*, und Fries müsste sie aus diesem Grunde wie er es mit der *Verrucaria pyrenuloides* (Mont.) var. *hibernica* Nyl. gethan hat, von *Polyblastia* ausschliessen. Das Kriterium, welches *Polyblastia* s. Fr. mit *Thelidium* und *Verrucaria* in den „Paraphyses in gelatinam diffluxae" gegenüber den Gattungen *Microglaena*, *Beloniella*, *Geisleria* und *Thrombium* mit „Paraphyses distinctae liberae" bei Th. Fries und anderen vor ihm besitzt, ist, wie die erwähnte Monographie selbst genügend lehrt, ein vages, unzuverlässiges, wie es auch Tuckerman in Bezug auf seine Gattung *Verrucaria* hervorgehoben hat. *P. lactea* müsste also schon seiner Paraphysen wegen dort abgesondert werden.

Die Gattungen *Verrucaria* und *Pyrenula* s. Tuck. haben nach diesem Autor das Gemeinsame, dass in ihnen zwei verschiedene Darstellungen der (normal) gefärbten Sporen gegeben sind. Tuckerman, welcher den durch Messung, Segmentation und Zählung der Sporen gewonnenen Kriterien nur den Werth gradualer Unterschiede, stufenweise fortschreitender Charactere mit Recht zuerkennt, findet in der Flechtenwelt nur zwei wohl bestimmte Sporen-Typen, welche bei den *Parmeliacei* durch einen Subtypus (die polar-biloculare Spore) ergänzt werden. Auf der einen Seite, welche die (typisch) farblose vertritt, durch-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0143-2

läuft die ursprünglich einfache Spore eine Reihe von (gradualen) Modificationen immer in einer Richtung und beständig nach Verlängerung strebend, um endlich den acicularen Typus abzugeben. Auf der anderen Seite, der (typisch) gefärbten, stellt die einfache Spore, indem sie eine andere Reihe von Veränderungen durchmacht, und zwar nach Ausdehnung nach mehrfacher Richtung strebend, zuletzt den muriformen Typus dar. *Verrucaria* Tuck. nun umfasst, um in Kürze eine Vorstellung zu verschaffen, *Verrucaria*, *Bagliettoa*, *Acrocordiae* spec., *Thelidium*, *Polyblastia* p. max. p. und *Sporodictyon* in Körb. Par. lich., demgegenüber enthält *Pyrenula* s. ej. *Acrocordia* pr. p., *Microthelia* pr. p., *Arthopyrenia* pr. p., *Pyrenula*, *Blastodesmia*, *Polyblastiae* spec. ibidem. Die Diagnosen beider Gattungen lassen wahre Unterschiede vermissen. In Wahrheit beruht auch der Unterschied zunächst auf der Annahme, dass *Verrucaria* als durchgehends unorganisches Substrat bewohnende *Pyrenula* als organisches bewohnender gegenüber eine höhere Stellung einnehme. Hiermit trifft sonderbarer Weise zusammen und stellt Th. Fries's neues System in ein günstiges Licht der Umstand, dass *Verrucaria* im allgemeinen den *Archilichenen*, *Pyrenula* den *Sclerolichenen* zufällt. Allein das Vorhandensein von Epiphyten in beiden Gattungen verwischt diese Grenze vollständig, wie Tuckerman übersah, vielleicht übersehen musste, da er den Epiphyten in seinem Gen. lich. viel zu wenig Rechnung trug. Ferner stellt Tuckerman die Regelmässigkeit, mit welcher *Verrucaria* die aufeinander folgenden Stufen in der Differentiation ihres Sporentypus darstellt, dem Haufen von verschiedenen und unregelmässigen Gestalten, die dem *Pyrenula*-Character eigenthümlich seien, gegenüber. Die gewisse Ungebundenheit in dem Gestaltenwechsel der Sporen von *Pyrenula* findet in der Entwickelungsgeschichte dieser Organe ihre Begründung, so dass ich nicht umhin kann, auch hier wieder dem tiefsinnigen Denker meine Anerkennung zu zollen. *Pyrenula* enthält zwei Gruppen, von denen die eine *Pyrenula*, *Acrocordia*, *Blastodesmia* in Körb. Par. lich. und die oben behandelten *Polyblastien*, die andere *Microthelia* und *Arthopyrenia* ibidem umfasst, welcher *Endococcus* Nyl. (*Tichothecium* Mass. Körb. Par.) hinzuzufügen ist. Die letztere Gruppe nun besitzt die sogenannte arthoniomorphe oder soleaeforme Spore, deren zwei Zellen nicht durch Theilung einer anfänglichen Mutterzelle, sondern deren zweites Stadium von zwei Zellen durch Ausstülpung aus einer

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0144-8

Anfangszelle entstanden ist. Wenn ich auch früher über *Arthopyrenia* in dieser Hinsicht noch nicht schlüssig geworden war, so zweifele ich jetzt kaum, dass diese drei Gattungen zu vereinigen sind. Tuckerman's Ausspruch (p. 271), dass *Microthelia* Körb. in Amerika wenigstens nur die (typische) Färbung den Sporen von *Arthopyrenia* hinzufüge, habe ich bekanntlich durch die Beobachtung von braunen Sporen[1]) bei letzterer als wohlbegründet erwiesen. Ebenso habe ich schon früher den Einwand, dass es sich in solchen Fällen um nur durch Alter oder Krankheit verdorbene Sporen handele, nicht nur als nichtig und von Willkür eingegeben zurückgewiesen, sondern die Thatsache hervorgehoben, dass manche Sporen erst, nachdem sie die eigentliche Fruchtsphaere verlassen, noch eine gewisse Weiterentwicklung vor dem sogenannten Keimungsakte durchzumachen haben, wobei sie sich auch färben können. Soweit als ich es augenblicklich zu überschauen vermag, ist vielmehr Aussicht vorhanden, dass die oben behandelten Formen der anderen Gruppe zugehören, wie schon Massalongo die Spore von *Blastodesmia* einer Modification der *Pyrenula*-Spore und mit Tuckerman seinen *Polyblastiae corticolae* zuneigen, in der That in ihnen aufgehen sah. Die eigentliche Entscheidung kann aber erst später geliefert werden, welche einerseits von dem Fortschritte unserer Studien des Baues und der Entwickelungsgeschichte der Thecaspore, andererseits der morphologischen Auffassung von den Gattungen *Verrucaria* s. Tuck. pr. max. p., *Pyrenula* s. m. ad int., *Arthopyrenia* s. m.[2]) und *Sagedia* s. Tuck. als der mit dem farblosen acicularen Typus hier in Betracht kommenden abhängt.

Eine Erscheinung soll noch hervorgehoben werden, welche dem morphologisch gebildeten Lichenologen sofort den Eindruck grosser Bedeutung für die Erforschung der Morphologie des Apothecium nicht allein der Gattung *Pyrenula* machen wird, da sie vor allem die Stellung derselben in einem auf morphologischer Grundlage errichteten Flechten-System begründen helfen wird. Nicht allein bei den skizzirten Formen, sondern auch in der Gattung *Arthopyrenia* kommt es vor, dass die Apo-

[1]) Ich empfehle als lohnenden Versuch Arn. exs. 373 c. Man trifft hie und da in wohl ausgebildeten Schläuchen nicht „kränklicher" Apothecien sämmtliche 8 Sporen mehr oder weniger tief braun.

[2]) Das Studium der Entwickelungsgeschichte aller Arten kann allein entscheiden, was hierher und was zu *Pyrenula* s. m. gehört.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0145-4

thecien zu Gruppen vereinigt sind. Die höchste zur Beobachtung gekommene Zahl bei *Polyblastia lactea* ist 5 bei 1 c, bei welcher Form überhaupt die Erscheinung am praegnantesten auftritt, ihm folgt 4 a, wo Gruppen von 2, 3 und 4 Apothecien in gemeinsamer Aureola vorhanden sind. Die auf Birken lebende Form bringt es nach meiner Beobachtung nur zu Paaren, und die Form *P. sericea* zeigt in den mir vorliegenden Exemplaren nur einzelne Apothecien. Schon Körber, welcher diese Erscheinung bei *Arthopyrenia* (*A. socialis* Körb., *A. ectropoma* Mass.) beobachtete und dieselbe als Brücke zur Gattung *Tomasellia* Mass. hinstellte, indem letztere statt ihrer umfangreichen Gruppen von Apothecien nicht selten solche als isolirt zeige, benutzte mit Recht die in der Aureola gegebene Bildung zur Erklärung. Die Erscheinung, dass endophloeode Flechten, vor allem die pyrenocarpen, auch die *Cyrtidulae* von ihren Apothecien ein System gefärbter Hyphen ausstrahlend zeigen, ist weniger bekannt geworden, daher sie durch ihre Fremdartigkeit in Th. Fries die Annahme, dass in den betreffenden *Polyblastien* Pilze vorlägen, bestärkte, wie auch Nylander öfters zuvor gleiche Zweifel über endophloeode *Pyrenocarpi* geäussert hatte. Diese Erscheinung ist nur bei massenhafter Ausbildung und günstigen Verhältnissen seitens des Substrates, wenn ein schon macroscopisch sichtbarer Hof auftreten konnte, aufgefallen. Es liegt auf der Hand, dass, wenn solche zur Aureolenbildung veranlagten Apothecien zu Gruppen sich vereinigen, man, ohne die Entwickelungsgeschichte zu Rathe zu ziehen, zu Massalongo's irriger Vorstellung von einem gemeinsamen Sarcothecium, von einem Receptaculum, das den gemeinsamen Boden für alle Apothecien abgebe, gelangen muss. Treffend hat Körber ferner hervorgehoben[1]), dass jene Receptaculum-Bildung bei den bekannten exotischen Gattungen ein vor der Entwickelung der Früchte bestehendes, nicht aber, wie bei *Tomasellia*, ein secundäres Erzeugniss sei. Dass es aber erst durch das Zusammenfliessen der einander eng genäherten Fruchtgehäuse im Verlaufe des Wachsthumes derselben entstehe, ist ein Irrthum. Körber hat auf die Gruppirung als solche, eine morphologische Erscheinung, eigentlich gar kein Gewicht gelegt, was zumeist daraus hervorgeht, dass er *Arthopyrenia socialis*, obgleich er die Apothecien als „peripherice congregata centrifuga“ beschreibt,

[1]) Par. lich. p. 395.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0146-0

nicht zu *Tomasellia* zu bringen sich entschliessen konnte. [1]) Mustert man alle obenerwähnten Gattungen, so wird man die in Rede stehende Erscheinung freilich oft nur in geringer Ausbildung vorfinden. Es gelingt selten dieselbe so auffallend ausgeprägt zu sehen, wie bei *Arthopyrenia punctiformis* f. *rhododendri* Arn. in Arn. exs. 478 a, b, welche Exemplare aber noch weit von anderen bei Kühthei in Tyrol von diesem Autor gesammelten und mir reichlich mitgetheilten übertroffen werden. Ob nicht auch die bei *Graphis*, *Opegrapha*, *Melaspilea*, *Arthonia* u. s. w. bekannte sogenannte Ramification der Apothecien mit dieser Erscheinung zu vereinigen ist, wird die hoffentlich nächste Zukunft entscheiden, jedenfalls müssen beide Vorkommnisse gemeinschaftlich erforscht und behandelt werden, da voraussichtlich ihr Wesen sich gegenseitig erklären wird. Merkwürdig genug ist es, dass alle diese Gattungen den *Sclerolichenen* Th. Fr. zugehören, dass solche Erscheinungen ebenso, wie die Receptaculum-Bildung, dieser Klasse in weit überwiegendem Umfange zukommen, ein Umstand, der nicht wenig zu Gunsten des betreffenden Systemes zu sprechen scheint, wie er vielleicht auch den Autor zu der Gründung desselben bewogen haben mag. Ferner spricht es gegen die Anschauung Körber's, dass verkümmerte Gruppen mit einer gemeinsamen Aureola, in denen nicht alle Apothecien zur Reife gelangten, trotzdem aber an Umfang den gut entwickelten nicht nachstehen, vorkommen. Bei den behandelten *Polyblastien* sind nicht sehr selten alle Apothecien verkümmert oder noch in den ersten Entwickelungsstadien befindlich, während die gemeinsame Aureola schon recht umfangreich sein kann. Diese zurückgebliebenen Apothecien, deren sich in jeder Aureola immer einige vorfinden, verharren auf der Stufe, die man Spermogonium nannte.

Die Thatsache, dass vereinigt in einer gemeinsamen Aureola reife Apothecien und jüngere durch alle Stufen bis zum ersten Anfange, dem sogenannten Spermogonium, hinab häufig auftreten (wodurch eben die Einheit beider Organe sehr sicher nachgegewiesen werden kann), spricht laut gegen die Befruchtungstheorie Stahl's, die auf die endophloeoden Lichenen und auf die Epiphyten überhaupt garnicht anwendbar ist, sie war einer der zahlreichen Beweggründe zu meinem Urtheile an bekannter Stelle, dass der genannte Botaniker garnicht zu (allerdings nur

[1]) Par. lich. p. 388.



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0147-5

dem erfahrenen Lichenologen) naheliegenden Bedenken über die Kluft, welche seine Untersuchungen zwischen jenen Gallertflechten und der übrigen Flechtenwelt schufen, geführt wurde, während sie nicht in einem einzigen Punkte mit meiner morphologischen Auffassung der lichenischen Fruchtsphäre in Widerspruch tritt.

Die Microgonidien, welche in den Sporen und den Paraphysen, wie in der Secundärhyphe, eine übereinstimmende Grösse haben und in den Paraphysen viel leichter zu erkennen und überblicken sind, als bei *Leptogium myochroum*, kann man auch in den Sterigmata nicht unschwer feststellen. Sowohl die von diesem Gewebe entspringenden kurzen, dicklichen Zellen, als auch die von den letzteren hervorsprossenden zarten jungen Fruchthyphen müssen nach der alten Anschauung als Spermatien betrachtet werden. Erwägt man, dass die anfangenden Fruchthyphen im allgemeinen als kürzere und wenig dickere, aber auch als etwa doppelt längere und etwas zartere zu finden sind, so muss man das Vorkommen von 3 „Typen" bei einer Art zugestehen. Hyphidien sind alle diese Gebilde natürlich nicht. Das Vorkommen dieser Organe in dem Fruchtkörper der *Polyblastien* festzustellen, fühlte ich mich nicht angezogen. Dagegen habe ich die Freude unsere Betrachtung mit der Meldung über das massenhafte Auftreten von kurzen Hyphidien im Gewebe des endophloeoden Thallus zu schliessen. Bei *P. sericea* fand ich ziemlich ausgedehnte Strecken des Substrates in dessen Zellen damit angefüllt, so dass das erzeugende Gewebe selbst, das Hyphema, fast ganz verdrängt war. Ich konnte sogar hier und da Bündel gewundener, im Wachsthume befindlicher Hyphidien, die eine drei—vierfache Länge erreicht hatten, beobachten, also die bekannten Wahrnehmungen Itzigsohn's auch bei dieser Gelegenheit wiederholen.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (**F. Huber**) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0148-1

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Minks Arthur

Artikel/Article: Morphologisch-lichenographische Studien 129-146