FLORA.

61. Jahrgang.

No. 17. **Regensburg, 11. Juni** **1878.**

Inhalt. Dr. Arthur Minks: Das Microgonidium. (Fortsetzung.) — Literatur.

Das Microgonidium.

Von

Dr. Arthur Minks.

(Fortsetzung.)

Die Blastesis.

Die Sprossung bei *Leptogium myochroum* hat ihren Hauptsitz an der Unterfläche des Lagers. Ausser den sogenannten Rhizinen enthält der Hypothallus aber noch eine andere Hyphe, welche vollkommen dem Hyphemafaden gleicht in dem Stadium, da er sich zum Gonohyphema umzubilden begonnen hat. Beide Fasern werden von dem Hyphemanetze in seiner ursprünglichen Gestalt umsponnen. Diese hypothalline Fasermasse dient aber zugleich allen dort entstandenen oder dorthin abgesetzten Reproduktionsgebilden als Schutzmittel.

Die Blastesis von *Leptogium myochroum* ist aus zwei Gründen von allgemeinerer Bedeutung. Zunächst ist es eine Thatsache, dass diese mit *Nostoc* im Gonidema übereinstimmende Flechte drei verschiedene Gonidientypen zu erzeugen vermag, welche als Algen betrachtet dreien Klassen angehören, wodurch einerseits die betreffenden Algensysteme, andererseits das neueste Flechtensystem von Th. Fries bedeutend erschüttert werden.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0259-1

Ferner aber macht der grüne Farbstoff in dem Reproduktionsgebiete alle Wandlungen von Blaugrün in Saftgrün und Gelbgrün durch, welche Farbenunterschiede in jenen Systemen eine sehr hohe Rolle spielen.

Dass das hypothalline Gonohyphema vorwiegend Reproduktionszwecken dient, beweisen mehrere Erscheinungen. Zunächst tritt es durch eine fast confervoid zu nennende Umwandlung als selbstständige Gewebemasse, welche in dieser Form zur Sprossung sich anschickt, auf. Diese Umwandlung selbst in Kürze zu schildern, ist einer vorläufigen Mittheilung versagt. Sowohl von den Spitzen der hypothallinen Fasern, als auch direkt von dem Maschengewebe der Rindenschicht entspringt eine Form der Blastesis, welche nicht kürzer und treffender beschrieben werden kann, als durch die Angabe, dass sie den bekannten Gonidienreihen der *Sclerolichenes* Th. Fr., oder mit anderen Worten *Chroolepus*-Fäden gleichen. Es gilt daher auch von dieser alles über die Gestaltung und Ausbildung jener bekannte. Alle, nämlich frische Gonidienreihen, *Chroolepus*-Fäden und die in Rede stehenden Sprosse stimmen darin überein, dass ihr sonst für wolkig oder körnig zu haltender Jnhalt aus bisweilen besonders grossen, blaugrünen Microgonidien gebildet wird. Meist erst in älteren Bildungen trifft man statt blaugrüner gelbgrüne Microgonidien und neben diesen gelbbräunliche oder rothbräunliche Körper.

Es tritt im Gebiete der Blastesis eine andere Vermehrungsweise der Microgonidien auf, nämlich die mittelst Ausstülpung erfolgende, welche sich hier, obwohl sie ein intracellularer Vorgang, nicht selten mit höchst befriedigendem Erfolge studiren lässt. Allein dieser selbe Vorgang findet auch im Bereiche der *Archilichenes* Th. Fr., d. h. der von *Palmellaceen* versorgten Lichenen, statt als ein weiterer Beweis für die Unhaltbarkeit des betreffenden Flechtensystemes.

Während die soeben angedeutete Thätigkeit der Blastesis entweder an die Hyphe oder die Gonidien erinnernde Bildungen vorführte, äussert sich die weitere Sprossung auch durch Erzeugnisse, die auf einer höheren Stufe stehen, die in morphologischer Hinsicht vielleicht zu den höchsten Entwickelungen gehören, deren der Flechtenkörper überhaupt fähig ist. Ueberall im Flechtenleben, wo es sich um morphologische Differenzirung handelt und zugleich dabei der Ausgangspunkt für höhere Produkte zu schaffen ist, wird die terminale Zelle der Hyphe, da derselben alle möglichen Vorzüge zuertheilt wurden, die Ur-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0260-2

sprungsstätte. Aehnliche Vegetationscentra, wie wir sie in den aus einer einzigen terminalen Hyphenzelle hervorgehenden Gonangien uud Gonocystien kennen lernten, schafft die Flechte auch auf dem Gebiete der Blastesis. Nachdem der Bau des Thallus von *Leptogium*, in welchem man eine Annäherung an die mit wahrem Parenchym ausgestatteten Pflanzen erblicken zu müssen geglaubt hatte, auf seine wahre Natur zurückgeführt ist, erscheint das Vorhandensein eines parenchymatoiden Gewebes auf gewisse Fälle beschränkt. Dem Begriffe der Hyphenpflanze, wie ich ihn aufstellte, liegt die Anschauung zu Grunde, dass allen morphologischen Differenzirungen des Flechtenkörpers das Princip der Sonderung in Zellenfäden innewohnt, selbst wenn Gebilde vorliegen, welche zu einer Höhe der Entwickelung, wie das Apothecium, gelangt sind. Schon in dem ganzen an das Gonangium und an das Gonocystium geknüpften Lebensgange war das berührte Princip ausgedrückt. Alle anderen Zellenpflanzen würden behufs Erzeugung solcher Gebilde eine Differenzirung ihres Zellgewebes eingeleitet haben, die Flechte muss dieselbe auf den Zellenfaden, die Hyphe, beschränken. Es ist wohl als unzweifelhaft anzunehmen, dass die analogen Entwickelungen bei den Pilzen gleichen Gesetzen unterworfen sind. Allein die als Hyphenpflanze höher stehende Flechte lässt das Princip schärfer hervorleuchten, da ihr elementarer Bau sich nach zwei Seiten spaltet, in Folge dessen von vorneherein die Möglichkeit ausgeschlossen ist, dass die morphologische Differenzirung in einem Zellenfaden ein vollständiges lichenisches Product zu Tage zu fördern vermag. Dieses endliche Produkt muss immer nur der einen Seite sich zuneigen können, wie dies bereits an dem Gonangium und dem Gonocystium bekannt wurde, und kann daher nur durch einen Uebergang seitens des anderen Theiles zu einem lichenischen Körper werden. Diese wichtige cooperative Thätigkeit ist, wie gesagt, dem Hyphema zugefallen. Dieselbe tritt auffallend bei den folgenden Reproduktionserscheinungen hervor.

Die wegen ihres parenchymatoiden Gefüges hochstehende Sprossung hat als Ausgangsstätte die in der sogenannten Diablastesis befindliche Hypothallusfaser, aber auch die gewöhnliche als Gonohyphe characterisirte Faser des hypothallinen Filzes. Die Endzelle dieser Hyphen vergrössert sich, es beginnt eine fortschreitende Theilung, der so entstandene junge Spross dreht sich wie eine Spirale, bis endlich durch eine Verwicke-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0261-8

lung in sich ein halbkugeliger, bisweilen fast kugeliger ziemlich grosser parenchymatoider Körper vorliegt. Sämmtliche Microgonidien machen den Entwickelungsgang zu Metrogonidien durch. In jedem der letzteren wird eine Gonidienkette ausgebildet, welche zuletzt frei in dem mütterlichen Gallerteabschnitte liegt. Bei dieser Blastesis tritt statt der blaugrünen Farbe eine ausgesprochen saftgrüne auf. Den ganzen Ausbildungsgang dieser Blastesis begleitet das von der hypothallinen Faser heranrückende Hyphema und durchdringt den schliesslich aus soviel gonidienhaltigen Gallerteabschnitten, wie Blastemzellen angelegt wurden, bestehenden Körper, um dann allmälig die bekannte Umbildung durchzumachen. Sobald als die gallertige Wandlung begonnen hat, wird das gesammte Blastema von seinem Mutterboden gelöst.

Die folgende durch ihre riesigen Formen sich auszeichnende Blastesis beweist, dass die Grenze zwischen Meneblastema und Phygoblastema keine absolute ist, da sie die Eigenthümlichkeiten beider nach Umständen annehmen kann. Die schon frühe ausserordentlich derbe Zellhaut ist gelb oder rothgelb oder bräunlichgelb, sogar auch hellbraun. Die aus 4 bis 6 Riesenzellen bestehenden Blasteme fallen ab und liefern gleichsam einen Grundstock für die höchst üppige durch Theilung und Ausstülpung wachsende und sich fort und fort verzweigende Fadenmasse. Der Inhalt der Zellen weiset in allen Stadien eine Menge von Microgonidien, Gonidien und Metrogonidien auf. Die beachtenswertheste Erscheinung ist aber, dass dieses den Mutterboden bisweilen als Phygoblastem verlassende Gebilde an seiner Oberfläche ein dichtes Hyphemanetz mitführt, dass somit die Grundlage für beide Hauptmodificationen des künftigen Flechtenkörpers in einem als Bulbille fungirenden Körper vorhanden ist.

Als eine Sprossung untergeordneten Ranges erscheint die laterale Austreibung von kleinen Zellen an den Hypothallusfasern, welche schon in ihrer einfachen Gestalt und ihrem saftgrünen Inhalte, noch mehr aber durch ihre nach erfolgtem Abfalle eintretende Theilung vollkommen *Archilichenen*-Gonidien oder *Palmellaceen* gleichen.

Ein sich den Phygoblastemen noch mehr näherndes Blastema entsteht ebenfalls als ein Acroblastem an einer kurzen Hypothallusfaser in nächster Nähe der Lagerunterfläche. Diese Blasteme zeichnen sich durch kugelige Gestalt und bräunlichgelbe Farbe aus, welche letztere von dem Inhalte hervorgerufen wird. Derselbe besteht aus kleinsten Gonidien und Macro-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0262-4

gonidien, d. h. solchen, welche eine kleinere oder grössere Anzahl von Microgonidien enthalten. Die genannte Farbe ist der Wand dieser Gonidien eigenthümlich. Die in den als *Chroolepideen* fungirenden Gonidienreihen und Blastemen enthaltenen, in verschiedenen Farben, wie gelb, rothgelb, roth, braunroth u. s. w., auftretenden Körperchen, welche bald als Körnchen, bald als Oeltropfen betrachtet werden, sind Gonidien und Macrogonidien, deren Membran jene Farbe besitzt, deren Inhalt aber grüne Microgonidien einschliesst. Auch diese Blasteme sind bei ihrem Abfalle von einem Hyphemnetze eingehüllt.

Ein Phygoblastem mit ausgeprägtem Charakter entsteht gleichfalls in unmittelbarer Nähe des Thallus, dasselbe verlässt sehr frühe als eine kleinere kugelige Zelle seine Ursprungsstätte, indem es aber schon vom Hyphema umgeben ist, welches hier sehr leicht als eine Kapsel sichtbar ist, die dem weniger Geübten die röthlichgelbe Zellmembran mit farblosen Rauhigkeiten bedeckt erscheinen lässt. Ein geeigneter Druck auf alle so mit Hyphema umkapselten Gebilde weist dieses Gewebe sehr leicht nach. Dieses Blastema wächst unter Theilung seiner Zellen weiter an beliebigen Stellen entfernt von seinem Mutterboden, während das Hyphema sich gleichfalls weiter ausbildet.

Das letzte der von der hypothallinen Faser ausgehenden Blasteme ist in jeder Hinsicht als ein Gonocystium aufzufassen, dessen Skizzirung daher in diesen Zeilen unterlassen werden soll. Der Entwickelungsgang dieses Gebildes bedarf nach dem neuesten Stande der Wissenschaft einer anderen Auffassung. Die Endzelle der Hyphe, welche mindestens ein Microgonidium enthält, färbt sich und wächst, unterdessen aber färbt das zum Gonidium herangewachsene Microgonidium seine Membran, beginnt zu wachsen und sich zu theilen. Die Gonocystidien sind somit jetzt als Gonidien mit auffallender gefärbter Membran aufzufassen. Diese Eigenschaft ist eine unwesentliche. Schon oben wurde hervorgehoben, dass die Membran der Thallusgonidien eine im frischen Zustande mehr oder weniger intensiv gelbe Farbe besitzt. Es ist überhaupt sehr wahrscheinlich, dass nicht nur die Membranen aller Zellen von *Leptogium* ohne Unterschied gelblich gefärbt ist, sondern dass überhaupt viele Flechten freilich nur im frischen Zustande die gleichen Farbentöne in ihren Membranen besitzen, die aber oft lediglich als eine Folge der optischen durch das Microscop geschaffenen Beleuchtungsverhältnisse nicht sichtbar werden können. Was aber das Wichtigste

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0263-0

bleibt, ist der Beweis, dass eine *Collemacee*, d. h. eine von *Nostoc* lebende Flechte oder Flechtenpilz, ausser *Chroolepideen, Palmellaceen* auch den *Glaeocapsa*-Typus hervorzubringen vermag und zwar wieder als ein hyphoides Produkt. Auch bei diesem Blastema geht die Entfaltung der cooperativen Thätigkeit seitens des Hyphema in der gleichen Weise, wie bei dem Gonocystium der Krustenflechten, vor sich.

Ein vielleicht nicht in das Gebiet der Blastesis gehöriger, sich innerhalb der hypothallinen Gonohyphe abspielender, Vorgang soll in Kürze erwähnt werden. Derselbe wurde in zahlreicher Ausbreitung, aber nur bei solchen Blättchen der imbricaten Form von *Leptogium myochroum*, welche ihre untere Rindenschicht wenig ausgebildet hatten, beobachtet, denn der zu schildernde Process scheint nur in solchen Hyphen statt zu haben, welche direkt, wie bei den *Collemei*, d. h. den unberindeten *Collemacei*, aus dem Lager hervortreten. Die in den sich oft bis 1 Cm. weit erstreckenden Hyphen im ganzen Verlaufe derselben auftretende Erscheinung schliesst sich enge an die endogene Neubildung von Gonidienketten seitens der Zellen des Markgonohyphema an. Im Anfange sind sogar kaum wesentliche Unterschiede zu finden. Auch hier wird im Innern jeder Zelle eine Gonidienkette gebildet, welche noch in ihrer Mutterzelle sich weiterzuentwickeln beginnt. In diesem weiteren Entwickelungsgange entfernen sich diese Gonidienketten von jenen, indem die anatomische Verbindung eine innigere bleibt, d. h. die Zellen sich gegenseitig mit einem grösseren Theile ihrer Oberfläche berühren, in Folge dessen die endlich auch hier freigewordene Gonidienkette einen von der *Nostoc*-Kette abweichenden Habitus annimmt, der sich eigentlich kaum von dem *Anabaena*-Typus unterscheidet.

Der einzige Typus der Sprossung, welchem das Gonidema des Thallus als Matrix dient, gehört gleichfalls zu den merkwürdigsten Erscheinungen im Flechtenleben, besonders weil er die Zahl der aus einer Flechte hervorgehenden Algentypen vermehrt und zugleich den Beweis, dass drei *Nostocaceen*-Typen mit einer einzigen Gallertflechte in genetischem Verhältnisse stehen, abschliesst. Das nach meiner Beobachtung allein zur Sprossung fähige Gonidema ist das corticale. Da diese Form der Blastesis meist streckenweise an der Oberfläche stattfindet, so kann man, wenn man solche Strecken glücklich getroffen hat, alle Stadien dieser Reproduction nicht selten in einem einzigen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0264-5

Präparate überschauen. Das Gonidium leitet seine Blastesis durch eine mit Contraction verbundene Abhebung des Plasmakörpers von der Zellwand und Abscheidung einer neuen Membran ein. Das so gleichsam verjüngte Gonidium theilt sich fort und fort in einer Richtung des Raumes, so dass zuletzt Reihen von 40 bis 50 solcher Gonidien vorliegen, welche eingeschlossen sind von einer Gallertescheide, dem Produkte der gallertigen Wandlung des ursprünglichen corticalen Gonidium und des sich fortsetzenden Theilungsvorganges. Es liegt endlich im Allgemeinen der *Scytonema*-Typus vor. Das Wichtigste, was hier kurz erwähnt werden soll, ist, dass auch in diesen Gebilden das Microgonidium mit allen seinen bekannten Eigenthümlichkeiten auftritt. Es kommt noch die höchst merkwürdige Erscheinung hinzu, dass gleichzeitig mit der Theilung der Gonidienmembran die Theilung der sämmtlichen 4 in bestimmter, später genauer zu schildernder Weise, gruppirten Microgonidien stattfindet. Ausser dem Wachsthume einer solchen Gonidienkette besteht aber noch eine Vermehrung in analoger Weise, wie bei den Gonidienketten des Thallus von *Leptogium*, indem sich einzelne Zellen aus dem Verbande sondern und durch fortschreitende Theilung eine neue Kette hervorbringen. Das Vorhandensein einer Hyphe in der Gallertescheide ist eigentlich eine bekannte Thatsache.

Die von dem Hyphema ausgehende Blastesis zeigt die Merkwürdigkeit, dass dasselbe Gewebe dabei auch seine cooperative Thätigkeit entfalten muss. Die von dem in der Thallusoberfläche befindlichen Hyphema erfolgende Blastesis ist an Zahl eine ungeheuere zu nennen, denn wohl der bei weitem grösste Theil aller körnigen Prolificationen hat seine Matrix in diesem Gewebe. Es bedarf nur einer kurzen Andeutung, dass dieser Process sich wesentlich nicht von dem im unberindeten imbricaten Lager stattfindenden Wachsthume unterscheidet. Die höchst zarten Zellchen, die Metrogonidien des Hyphema, welche sich später mehr oder weniger färben, bilden in sich ein neues Gonidema aus, während sie von dem übrigen Hyphema mit einer unschwer erkennbaren Kapsel umgeben werden. Meist ehe noch die Ausbildung abgeschlossen ist, beginnen mehrere Zellen der Hyphemakapsel sich wieder zu Metrogonidien auszubilden, die gleichfalls umkapselt werden. Es kommt noch hinzu, dass die gebildeten Metrogonidien sich theilen können. Diese Erscheinungen erklären im Verein mit meiner

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0265-1

neuen Erklärung des *Nostoc*-Zustandes eigentlich erst die alte Thatsache, dass an der Oberfläche und in der Nachbarschaft von *Collemaceen Nostoc*-Exemplare sich vorfinden können. Sonderbarer Weise wiederholt sich im Hypothallus genau dieselbe Blastesis seitens des dort vorkommenden Hyphema. Die dort vorkommenden Metrogonidien erreichen bisweilen das achtfache Volumen der Spore von *Leptogium myochroum* und gewähren mit ihrer Hyphema-Kapsel einen zierlichen Anblick[1]). Wahrscheinlich nur als eine Modification dieser letzteren Blastesis sind die vom Hyphema gebildeten braunen oder violetten Zellen aufzufassen, in denen das anfängliche Microgonidium sich entweder zu einem Metrogonidium entwickelt oder auf der Stufe eines Gonidium im eigentlichen Sinne stehen bleibt, sich dann aber mehrmals theilt. Bei diesen Blastemen tritt nicht selten der Fall ein, dass die Hyphemakapsel in ihrem Wachsthume vorauseilt, in Folge dessen dieselben mit farblosen Stacheln oder Zacken besetzt erscheinen.

An die zwei letzten Typen der Blastesis ist eine zuvor nur bei den Krustenflechten von mir geschilderte Erscheinung geknüpft, die Umwandlung der zarten farblosen Primärhyphe zur dicken stark pigmentirten Secundärhyphe. Auch hier wiederholt sich dieselbe merkwürdige Beobachtung, dass diese Umwandlung von dem Blastema an rückschreitend sich vollzieht.

Die Acroblastesis des Hyphema hat ein sehr mannichfaltiges Bild. Man kann sich von derselben eine Anschauung machen, wenn man sich einen etwa 0,002 mm. dicken Hyphemafaden plötzlich in eine bis zu 20 Zellen betragende spatel-, zungenförmige, verlängert elliptische, braun oder violettgefärbte Bildung auslaufend vorstellt. Zelltheilung in der Continuität und Ausstülpung am Ende bringen die verschiedenen Formen hervor, in denen endlich sogar eine Theilung im Sinne der Längsaxe eintritt, wie dies im Entwickelungsgange der sogenannten mauerförmigen Sporen stattfindet. Der Inhalt jeder Zelle schliesst Gonidien ein, welche ich vergeblich bis zu Macrogonidien entwickelt zu sehen mich bemühte.

Indem ich von der Schilderung mehrerer anderer Formen der Acroblastesis hier abstehe, wende ich mich schliesslich zur Mesoblastesis. Wie bei den niederen Lichenen, namentlich in

---

[1]) Es haben alle wichtigen Thatsachen eine sorgfältige bildliche Darstellung gefunden, welche natürlich die Auffassung sehr erleichtert.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0266-7

den endophloeoden Lagern, die Umwandlung zur Secundärhyphe in der Continuität einer Primärhyphe eintritt, so erfolgt die Ausbildung zu einem Blastema, das hier eigentlich nichts weiter als eine Modification der Secundärhyphenbildung ist, gleichfalls mitten im Verlaufe einer Hyphe. Die angelegten Blasteme vermögen noch mittelst Ausstülpung Seitensprosse zu treiben. Es ist überhaupt fraglich, ob diese Mesoblastesis als Typus von der zuvor erwähnten Acroblastesis zu sondern ist.

Obwohl die zwei folgenden Gebilde in meiner Arbeit selbst nur in Form einer vorläufigen Mittheilung beschrieben sind, will ich dieselben wegen ihrer ausserordentlichen Verbreitung im Flechtenreiche und ihrer hohen Bedeutung im Flechtenleben in Kürze erwähnen. Das eine Gebilde, das Gonosphaerium, findet sich, wie aus seiner Bedeutung bei der mit dem Lagerwachsthum verknüpften und bei der vom Thallus direkt ausgehenden Sprossung zu schliessen ist, bei allen strauchartigen, blattartigen und krustigen Lichenen mit Ausnahme der endophlocoden und der Epiphyten. Das Gonosphaerium hat in seinen ersten Stadien eine täuschende Aehnlichkeit mit dem Gonangium, später jedoch entfernt es sich bedeutend, indem nämlich die Differenzirung in Kapsel und Kern, welche das Gonangium auf eine viel höhere Stufe erhebt, hier fehlt. Alle gefärbten Zellen, die Gonosphaeridien, des traubenartigen Körpers wachsen gleichmässig zu bald kleinen, bald grossen Metrogonidien heran, welche sich später zu Gallerte auflösen. Auch das Gonosphaerium ist ein acrogenes von dem Hyphema gebildetes Organ. Es bildet in seiner oft ungeheueren Zahl an der Oberfläche der gedachten Flechtenreihen und seines Baues halber ein bequemes Objekt für das Studium der endogenen Gonidienbildung. Bei *Leptogium myochroum* ist die neue Thatsache hervorzuheben, dass in den Gonosphaeridien hier und da Zoogonidien (in meinem Sinne) erzeugt werden. Die Gonosphaerien sind keinesweges für das unbewaffnete Auge unsichtbare Gebilde. Sie erscheinen in der Gestalt von Pünktchen, welche besonders bei dichter Anordnung gleichfalls ein Hauptcontingent für den „Thallus conspurcatus“, den „staubigen Auflug“ und dergl. m. lieferten. Dieses Organ wird aber noch in anderer Hinsicht von hoher Bedeutung, indem es dasjenige ist, dessen die aus Soredien hervorgegangenen krustigen Lager sich zur Gonidienbildung in ihrer Vegetationszone bedienen. Endlich besteht ein causaler Connex desselben mit dem folgenden Gebilde.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0267-3

Das andere Organ, welches *Leptogium myochroum* mit den oben genannten Flechtenreihen gemein hat, ist ein leicht sichtbarer Körper. Wir haben es nämlich mit dem Gebilde zu thun, welches schon Wallroth kannte und im J. 1825 Gonotrophium nannte. Die Gestalt desselben erinnert in vielen Fällen an Anfänge von *Graphideen*-Apothecien. In dieser Gestalt mag es wohl manchen Lichenographen aufgefallen sein, aber bei seiner bisweilen überraschenden Aehnlichkeit mit Insectenexcrementen, die schon Wallroth hervorhebt, einer weiteren Beachtung für unwerth gehalten sein. In anderen Fällen gleicht es winzigen difformen Pünktchen und macht von dieser Grösse alle Stufen bis zu einem ziemlich grossen difformen Kügelchen durch, in welcher Gestalt es, wie auch von Wallroth, als krankhafte Bildung des Thallus vernachlässigt sein mag. Das Gonotrophium möchte als ein blastematischer Complex anzusehen sein, welcher zusammengedrängt mehrfache Sprossungen umschliesst, und zwar in einem vom Hyphema durchzogenen gallertigen Stroma, welches Gewebe auch die Matrix der Blasteme liefert. Als ein diesem Körper eigenthümliches Blastem, welches sich auch in den strichelförmigen Gonotrophien der Ober- und Unterfläche des Lagers von *Leptogium myochroum* befindet, dürfte ein endlich an der Secundärhyphe inserirtes, aus 6 bis 8 grossen aneinandergereiheten Zellen bestehendes Acroblastem, welches in seinen Umrissen die Form von Sporenschläuchen wiederholt, zu betrachten sein. Die Farbe dieses Blastema entspricht derjenigen der Secundärhyphe. Aus dem weiteren mannichfaltigen Entwickelungsgange des Gonotrophium soll nur hervorgehoben werden, dass entweder das endliche Produkt desselben in seiner Gesammtheit ein neues Thallom wird, oder dass es zerfällt und dasselbe Ziel erst auf einem Umwege durch die Bildung des Soreuma erreicht. Damit ist die wahre Entwickelungsgeschichte des Soreuma kurz angedeutet, welche allen ausser Wallroth, namentlich aber Schwendener, der dieselbe durch seine bekannte Theorie zu erklären suchte, verschlossen blieb. In das Gebiet dieser Epiblastesis Wallr. gehört auch der Adventivast Schwendener's und als das merkwürdigste Gebilde das Podetium von *Cladonia* und *Baeomyces* Pers., welches keinesweges innerhalb des Lagermarkes entsteht. Einem abgesonderten Bildungsgange des Gonotrophium gehört das Cephalodium pr. p. an.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0268-8

Die Hormosporen.

Die Hormospore hat als ein acrogener Körper die Entstehungsart mit der Stylospore und mit dem Acroblastem gemein, sie stimmt aber auch mit der Acrospore der Pilze in der Natur der Ursprungsstätte überein. Wie schon diese Vergleiche sagen, besitzt dieses neuentdeckte Gebilde einen sporoiden Bau. Was es aber besonders von den Thecasporen zu entfernen scheint, ist die Thatsache, dass seine weitere Entwickelung keinesweges einen Akt, den man als Keimung auffassen könnte, aufweiset. Dieses Organ stimmt in dieser Hinsicht, wenigstens bei *Leptogium myochroum*, mit gewissen Phygoblastemen überein. Die Hormosporenbildung tritt bei der genannten Art in dreifacher Gestalt auf, welche als einen Typus aufzufassen, bis jetzt noch nicht zulässig erscheint.

Eine ungemein zarte und in ihrem Anfangsstadium ausserordentlich leicht übersehbare Hormospore wird von der sogenannten Rhizine erzeugt. Das Organ beginnt mit einer Anschwellung der terminalen Zelle, welche wächst und sich endlich theilt. Die der Thecaspore der Art an Grösse gleiche Hormospore hat vollkommen das Aussehen gewisser Sporen von *Catillaria* oder *Biatorina*, wenn aber die eine Zelle eine mehr gestreckte Form annimmt, glaubt man grössere *Arthonia*-Sporen vor Augen zu haben. Die Hormospore bleibt farblos und schliesst in ihrem Plasma zahlreiche, ziemlich grosse Microgonidien ein. Es ist zweifelhaft, ob das älteste beobachtete Stadium wirklich das Endstadium dieser Organe ist. Dieselben zeichnen sich, wie alle Hormosporen, durch eine äusserst schwache Verbindung mit der Ursprungsstätte aus. Von den dem hypothallinen Hyphema entspringenden Hormosporen kamen wegen ihrer Seltenheit eigentlich nur drei Stadien zur Beobachtung. Dieselben werden fern von der Thallusfläche als Körper gefunden, die vollkommen gewissen *Buellia*-Sporen, sogar in der Färbung der Membran, gleichen, am Ende ihrer Ausbildung aber den Habitus und den Bau gewisser Sporen von *Rhizocarpon, Polyblastia* u. s. w. wiederholen. Auch sie enthalten grosse deutliche Microgonidien. Den Gipfel der Hormosporenbildung bei *Leptogium myochroum* bildet die von dem Rindengewebe direkt ausgehende. Diese Hormospore erreicht die doppelten Durchmesser der Thecaspore. Man findet sie vom hypothallinen Filze umschlossen, dicht an die Thallusfläche ge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0269-7

drückt in allen Stadien der Entwickelung, welche eine *Rhizocarpon*-Spore durchläuft. Da dieser Entwickelungsgang ein typisch ausgeprägter ist, diente er in meiner Arbeit als Objekt einer eingehenden Behandlung dieser Sporenformen überhaupt. Diese Hormospore unterscheidet sich auffallend in Habitus und der endlichen Grösse von allen Stadien der zuvor beschriebenen.

Allein von der letzten Hormospore gelang es mir, den weiteren Entwickelungsgang kennen zu lernen. Die aus zahlreichen Zellen zusammengesetzten Sporen beginnen ihre Weiterentwickelung nach Abschlussé der Theilung mit einem Wachsthum der Zellen unter fortschreitender Vermehrung des in jeder enthaltenen Microgonidium. Sobald als die letztere stockt, löst sich die Mutterzelle zu einer Gallerte auf, in welcher die Umwandlung zu Metrogonidien beginnt. Als die Hormospore aber ihre Ursprungsstätte verliess, war sie von einer Hyphemakapsel umgeben, von welcher das weitere Eindringen in die Gallerte statthat.

Von den als Sporen und Sporangien bei den *Nostoceen* aufgefassten Körpern will ich hier nur in Kürze auf die bekannten, als mit rauher Membran versehenen von Thuret[1]) dargestellten Sporangien von *Nostoc* aufmerksam machen, deren rauhe Oberfläche nichts anderes als eine Hyphemkapsel sein dürfte, denn bei den entsprechenden optischen Hilfsmitteln liefern die Kapseln genau das dargestellte Bild. Ferner weise ich auf die von Bornet[2]) vom Fruchtzustande der *Glaeocapsa stegophila* gelieferte Darstellung hin. Das Anziehende an diesen Sporen ist die rauhe Oberfläche, wie ich sie unzählige Male schon seit Jahren in den verschiedensten Lebensvorgängen der Flechten gefunden habe, welche gleichfalls das Bild einer Hyphemkapsel ist.

Auch in diesen Zeilen will ich mit wenigen Worten eine Schilderung der Morphologie der Pycnide und der Stylospore anschliessen. Fast drei Jahre kenne ich schon das Wesen der genannten Gebilde. Die Stylosporen, sowie wir sie kennen, haben keinesweges ihre Ausbildung abgeschlossen. Dieselben wachsen eine mehr oder weniger lange Zeit fort unter mehrmals wiederholter Theilung in einer Richtung, so dass endlich ziemlich lange Zellenreihen vorliegen, in deren Zellen die schon

[1]) Obs. sur la réprod. de quelques Nostoc. Mém. soc. d. sc. nat. de Cherbourg T. V. 1857.

[2]) Rech. sur les gonidies des Lich. Ann. d. sc. nat. 5. sér., t. XVII., pl. 16, Fig. 3.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0270-8

von Anfang an vorhandenen Microgonidien ihren bekannten Entwickelungsgang durchmachen, während die einzelnen Zellen sich bald aus ihrem gegenseitigen Verbande lösen. Diese Vorgänge spielen sich in dem aus der gesammten Pycnide hervorgehenden Gallertekörperchen, welches von dem zarten Hyphema durchwuchert ist, ab. Hervorzuheben ist, dass auch bei dem Entwickelungsgange der Stylospore nicht selten eine massenhafte Zoogonidienbildung vorkommt. Die Pycniden gehören keinesweges zu den seltenen Flechtenorganen, sie haben ihre grösste Verbreitung in dem Gebiete des Flechtenreiches, welchem das Gonotrophium fehlt, also bei den endophloeoden Lichenen. Es gibt bekanntlich auch örtlich und zeitlich von dem Apothecien erzeugenden Lager getrennte Pycniden führende Flechtenzustände. Gerade diese haben eine ungeheuere Verbreitung in dem Periderm aller verholzenden Gewächse ohne Unterschied, sie erstrecken sich aber selbst auf grünende Pflanzentheile, krautartige Gewächse, Blätter unserer Laubbäume [1]). Es leuchtet wohl kaum irgendwo anders der in der Flechtenwelt niedergelegte Grundgedanke mehr hervor, als in einem Rosenblatte, dessen beide Flächen in der Epidermis von einem zarten, sowohl aus Hyphen, wie Gonidien (chroolepusartigen) bestehenden, Flechtenlager durchzogen werden. Das vollkommen gesunde Aussehen solcher Pflanzentheile, welches nebst der Kleinheit dieser Pycniden deren Dasein dem Auge des Mycologen verborgen bleiben liess, erklärt sich aus der überraschenden Beobachtung, dass die Spaltöffnungen von dem Epiphyten in auffallender Weise gemieden werden.

Die neue Lehre von der Pycnide verspricht eine der umfangreichsten der gesammten Flechtenmorphologie zu werden, zu deren einigermassen befriedigender Uebersichtlichkeit noch jahrelange Arbeit erforderlich ist. Allein schon der flüchtige in meiner Arbeit gegebene Einblick in die Morphologie der Pycnide genügt vollkommen, um die absolute Verschiedenheit in dem Wesen der bei den Flechten und den Pilzen mit dem gleichen Namen belegten Organe zu erweisen, die, um eine, wenn auch nicht genügende, doch immerhin verständliche Definition zu gebrauchen, genau dem grundverschiedenen Wesen beider Pflanzenordnungen entspricht. Desshalb tritt auch die

[1]) Dr. Hegetschweiler ist der glückliche Finder dieser Flechtenvegetation. Das reichliche Materiale gibt alle Ansicht auf erfolgreiche Studien.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0271-4

Nothwendigkeit einer Aenderung der Terminologie an uns heran, damit nicht der alte Glaube von der morphologischen Gleichwerthigkeit noch weiterhin genährt werde. Im Anschlusse an bereits von Nylander gebrauchte Bezeichnungen schlage ich statt der Benennungen von Pycnide und Stylospore diejenigen von Clinosporangium und Clinospora vor. Es würde sich dann für die mit einer gewissen Selbstständigkeit ausgestatteten Zellen der Clinospore die Bezeichnung von Clinosporidium empfehlen. Recht passend zu dieser Terminologie stellt sich ferner die Benennung der die Clinospore erzeugenden Hyphen als Clinidia hin. Man begnüge sich mit der allerdings höchst wichtigen Thatsache, dass der Entwickelungsgang der Clinospore mit demjenigen der Hormospore und gewisser Blasteme in den Grundzügen übereinstimmt, einer Thatsache, welche in der Erwägung der anatomischen Uebereinstimmung unter den erwähnten Organen auf die Kenntniss einer höchst überraschenden Morphologie der Thecaspore vorbereiten muss.

Betrachtungen über die Fortpflanzung seitens des Thallus.

Selbst nach dieser flüchtigen Schilderung drängt sich dem Leser die Frage auf: Wie werden die macroscopischen Gebilde, welche den eigentlichen Vermehrungsorganen ihren Ursprung verdanken, aussehen, werden sie alle das annähernd gleiche Bild des Lagers, welches uns beschäftigt, wiederholen? Es kann nicht in diesen Zeilen eine weitere Begründung des Urtheiles, dass die macroscopischen Gebilde mehr oder weniger von dem behandelten unter *Leptogium myochroum* begriffenen Gebilde abweichen müssen, erwartet werden. Ebensowenig ist hier der Ort, die von diesem Urtheile abhängenden für Lichenographie und Systematik schwerwiegenden Folgen zu beleuchten, um meine neue Lehre von der Polymorphie der Flechtenart begründen zu können. Diese Polymorphie ist eine Folge einer merkwürdigen Erscheinung, des Vegetationswechsels im Flechtenleben.

Das Leben der Flechte erscheint mir auf eine bald kleine, bald grössere Zahl von Formen vertheilt und in Folge dessen als eine gegliederte Vegetation. Iede Gestalt ist als das Produkt eines besonderen Reproduktionstypus aufzufassen, wobei natürlich auch an die Thecaspore zu denken ist. Da jedes Glied der Vegetation als ein Spross gedacht werden kann, ist

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0272-9

der Vegetationswechsel als ein Sprosswechsel seinem Wesen nach aufzufassen. Der Vegetationswechsel oder Sprosswechsel im Sinne Schwendener's hat mit dieser Erscheinung nichts gemein, derselbe ist vielmehr das, was ich als Sprossfolge im Flechtenkörper bezeichne. Der Vegetationswechsel in meinem Sinne hat nichts mit dem Generationswechsel bei den Pilzen gemein. Die Flechte durchläuft keinesweges die Reihe ihrer Formen als einen Cyclus, in welchem kein Glied übersprungen werden kann, sondern da eben das Leben dieser Pflanze, wie kaum einer anderen, von atmosphaerischen, klimatischen, und Standortsverhältnissen beeinflusst wird, vermag sie, den Verhältnissen sich anpassend, die für dieselben geeigneten Reproduktionsorgane und deren endliche Formen zu schaffen. Die Sprossfolge erinnert an Erscheinungen bei den höheren Kryptogamen. Dieselbe war von Schwendener nur in einem beschränkten Maasse erkannt. Als die hauptsächlichsten Aeusserungen dieser Sprossfolge sind der Adventivast, das Podetium, das Stauroma zu nennen. Das Apothecium, welches Schwendener in richtiger Vorahnung, aber ohne morphologische Begründung, als den sporenerzeugenden Spross hinstellte, steht, wie sich am Schlusse zeigen wird, zu der Sprossfolge in einem höchst merkwürdigen Verhältnisse.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Excursions-Flora für das Südöstliche Deutschland. Von Friedrich Caflisch. Augsburg. Lampart und Comp. 1878. 8°. XLVIII und 374 S. Ladenpreis 6 Mark.

Das Gebiet, welches diese Flora umfasst, ist der Südosten Deutschlands, genauer angegeben: Südbayern, Württemberg, Hohenzollern oder: die nördlichen Kalkalpen, die Donauhochebene, der schwäbische und fränkische Jura, der bayerische Wald. Die pflanzengeographischen Arbeiten Sendtners und die denselben ähnliche von Schnitzlein und Frickhinger über das Wörnitz- und Altmühl-Gebiet bildeten wohl die Hauptgrundlage für die mit sichtbarer Liebe und Freude durchgeführte Arbeit.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0273-5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: 61

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

Artikel/Article: Das Microgonidium 257-271