

Kritische Bemerkungen über das „*Microgonidium*“.

Von Otto V. Darbishire in Kiel.

Im Jahre 1879 erschien ein Buch von der Feder des Dr. A. MINKS, welches dazu beitragen sollte, die Kenntniss von dem wahren Wesen der Flechten zu verbreiten.¹⁾ Es steht dieses Buch in jeder Beziehung der SCHWENDENER'schen Theorie von dem zweifachen Wesen des Flechtenkörpers entgegen; es wäre daher erwünscht gewesen, dass das betreffende Buch von einem Vertreter der SCHWENDENER'schen Richtung einer ausführlicheren Kritik unterzogen worden wäre. Dies ist bis jetzt, meines Wissens, noch nicht geschehen, und soll daher an Hand einer Reihe von Nachuntersuchungen versucht werden. Es kann allerdings eingewendet werden, dass eine Kritik in diesem Falle nicht nothwendig ist, weil das genannte Buch auf die Ansichten von dem Wesen der Flechten wenig Einfluss gehabt hat. Auf der anderen Seite ist mir ein Lehrbuch der Botanik für Anfänger bekannt, welches die SCHWENDENER'sche Lehre für überlebt betrachtet, seitdem die MINKS'schen Untersuchungen bekannt geworden sind.²⁾ Ebenso hat sich der berühmte amerikanische Flechtenforscher TUCKERMAN von der Richtigkeit der MINKS'schen Untersuchungen überzeugen lassen.³⁾ Wir finden ferner in dem *Catalogue descriptif des Lichens observés dans la Lorraine* von HARMAND,⁴⁾ dass die *Microgonidien*-Arbeit von MINKS als Beweis für die Stellung der sogenannten Autonomisten citirt wird.

Ich muss gleich hier hervorheben, inwiefern meine eigenen Untersuchungen sich von den MINKS'schen unterscheiden. Während Letzterer seine wichtigsten Resultate auf mikroskopische Bilder stützt, welche nach Behandlung des Präparats mit Kalilauge, Schwefel-

1) Das *Microgonidium*. Ein Beitrag zur Kenntniss des wahren Wesens der Flechten. Von Dr. Arthur Minks, Mitglied mehrerer gelehrter Gesellschaften. Mit 6 kolorirten Tafeln. Basel, Genf, Lyon. H. Georg's Verlag, 1879.

2) Baenitz, C., Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. Berlin 1880. S. 246.

3) Tuckerman, E., A Synopsis of North American Lichens. Boston. Vol I. 1882. pag. VII, XII f.

4) Nancy 1894. Extrait du Bulletin de la Société des Sciences du Nancy.

säure und Jod-Jod-Kali hervorgerufen wurden, habe ich nur ganz frisches Material in Wasser liegend untersucht. Ich habe die Zellen also lebend beobachtet, und nicht nach Abtödtung durch stark wirkende Reagentien, eine Behandlung, welche ein klares Verständniss des Zellenbaues ausschliessen muss. Herrn Professor Dr. REINKE verdanke ich reichliches Material von *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl., welches er im Herbst 1894 in Tyrol gesammelt hatte und mir bereitwilligst zur Verfügung stellte. Um auch in dieser Richtung kritische Bemerkungen zu unterdrücken, hebe ich noch hervor, dass bei meinen Untersuchungen die besten optischen Systeme verwandt wurden, die man jetzt herstellen kann.

MINKS behauptet mit seinen Methoden, hauptsächlich an einer Flechte, nämlich *Leptogium myochroum* (Ehrh.) Tuck.,⁵⁾ bewiesen zu haben, dass die, nach SCHWENDENER, die Flechte ausmachenden Algen und Pilze miteinander in genetischem Zusammenhange stehen. Auf diese Thatsache, als das Resultat seiner Untersuchungen, baut er eine weitere Anzahl von Ansichten auf, deren Unmöglichkeit allein den Leser dazu zwingen könnten, das Buch bei Seite zu legen, ohne die darin behaupteten Thatsachen einer Nachuntersuchung für werth zu halten.

MINKS bespricht in dem ersten Theile seines Werkes den anatomischen Bau von *Leptogium myochroum* (S. 11), im zweiten die Fortpflanzung seitens des Thallus (S. 57) und im dritten die Fortpflanzung seitens des Apothecium (S. 148). Dem ersten Theile, als dem wichtigsten wegen der Alles umstürzenden Schlüsse, die aus ihm hervorgehen, soll im Folgenden besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Als Einleitung möge hier kurz der Thallus von *Leptogium myochroum* erklärt werden. Man vergleiche die Abbildungen SCHWENDENER'S.⁶⁾ Der Thallus ist blättrig-membranös. Im Vertikalschnitt sieht man, dass Ober- und Unterseite des Thallus von einer 1- bis 2schichtigen Rindenschicht gebildet werden. Die untere Rindenschicht besitzt Rhizinen. Zwischen den beiden Rindenschichten liegt ein wirres Geflecht farbloser Hyphen und blaugrüner Gonidienketten in gemeinsamer Gallerte eingebettet.

⁵⁾ MINKS umfasst unter dem Namen *Leptogium myochroum* (Ehrh.) Tuck. die folgenden Flechten: *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl., *L. Hildenbrandtii* (Garov.) Nyl. und *L. Menziesii* Mont. (S. 6). Wie weit dieses Verfahren gerechtfertigt ist, soll hier nicht erörtert werden, da es für den Verlauf dieser Arbeit von keinem Belang ist.

⁶⁾ Schwendener, Untersuchungen über den Flechtenthallus. Aus Naegeli, Beiträge z. Wiss. Bot. 1868. Heft IV. Tab. XXIII. Fig. 1. Abgebildet ist *Leptogium saturninum* (= tomentosum).

Die Gonidien, welche er zusammen als Gonidema bezeichnet, leitet MIXKS von den farblosen Hyphen, welche das Gonohyphema bilden, ab. Er hat nämlich nach Behandlung mit bestimmten Reagentien bemerkt, dass die Hyphenzellen eine den Gonidien ähnliche schwach stahlgrüne Färbung annehmen.

Seine Beobachtungsmethode ist die folgende: Er untersucht seine Schnitte (S. 8) in Wasser, dem „ein bald stärkerer, bald geringerer Zusatz von Aetzkali hinzugefügt war“. Letzteres, in einer Stärke von $33\frac{1}{3}\%$, wurde oft so zugefügt, dass es 50% der das Präparat umgebenden Flüssigkeit ausmachte. Nach 10 Minuten wurde das Objekt ausgewaschen und dann allmählich verdünnte Schwefelsäure (1:5) zugefügt, bis dass der Schnitt in reiner verdünnter Schwefelsäure lag. Nach einem Bade in dieser Flüssigkeit von 45 bis 60 Minuten fand wieder ein Abschwemmen statt und das Präparat war fertig. Es kann nun noch Jod-Jod-Kali hinzugefügt werden.

Nach dieser Behandlung zeigt die einzelne ausgebildete Gonidienzelle folgenden Bau (S. 19 ff.). Sie enthält eine Anzahl blaugrüner Körperchen und daneben nur farbloses Plasma. Jedes dieser Körperchen besteht aus einem central gelegenen, stark lichtbrechenden Kern, welcher von Plasma umgeben ist. Letzteres ist in der Nähe des Kernes von blaugrünem Farbstoff durchsetzt, im Uebrigen aber farblos. Auf diese Gebilde hat MIXKS den KOERBER'schen Namen *Microgonidium* übertragen, welcher hiermit nur bestimmte Organe in den Grenzzellen umfasste. Dieses *Microgonidium* soll nach MIXKS zuerst ein Zellkörper ohne Zellwand sein. Später bilden sich Wände und es entsteht demnach, indem die *Microgonidien* wachsen, also in endogener Weise innerhalb einer Gonidienzelle, eine neue Gonidienkette. Die ausgewachsene Gonidie ist durch Theilung ihrer eigenen *Microgonidien* wieder mit solchen angefüllt. Sie liegen, schön angeordnet, in 1 bis 2 Längsreihen (Tab. I. Fig. 12). Die einzelnen Gonidienzellen können sich auch direkt, also interkalarisch, zu Gonidiensträngen ausbilden.

Eine ebensolche chemische Behandlung der Hyphenzellen mit Reagentien ergibt folgendes Resultat (S. 18): Es finden sich nämlich in denselben ebensolche blaugüne Kügelchen, wie in den Gonidien (Tab. I. Fig. 1 u. 2). Das *Microgonidium* ist also Hyphe und Gonidie gemeinsam. Bei der letzteren ist es nur stärker gefärbt. MIXKS erzählt nun, wie aus den Zellen des Gonohyphema die Gonidien des Gonidema entstehen. Es theilen sich, nach seinen Untersuchungen, die Zellen der Hyphen mehrfach quer und es entstehen eine Anzahl perlschnurartig aneinander gereihter Zellen, welche *Microgonidien* enthalten und welche direkt zu Gonidienketten heranwachsen, oder es theilen sich die

Microgonidien mehr oder weniger rasch innerhalb einer Hyphenzelle und der Inhalt der Zelle wird zur Gonidienkette. Letztere entsteht hier also auf endogene Weise.

An diesen Untersuchungen und Resultaten ist jedoch schon Verschiedenes zu bemängeln. Es muss jedem Mikroskopiker als gefährlich erscheinen, den Inhalt einer Pflanzenzelle festzustellen, nachdem sie so behandelt worden ist, wie MINKS seine *Leptogium*-Schnitte behandelte. BORNET und FLAHAULT führen dieselbe Methode an.⁷⁾ Die erwähnten Reagentien sind manchmal nützlich, so schreiben sie, um einen eingetrockneten *Nostoc*faden zu seinem ursprünglichen Umfang aufquellen zu lassen. Sie dienen also nur als Nothbehelf, etwa um eine Art zu bestimmen. Es ist thatsächlich von den Microgonidien in den lebenden Hyphenzellen nichts zu sehen. Vielmehr zeigte sich, wie ich öfters an ganz frischem Material, mit Anwendung ZEISS'scher Oelimmersionen beobachtet habe, dass die Hyphenzelle farbloses, grossschäumiges Plasma enthält und in den Plasmalamellen eine Anzahl zumeist farbloser Kügelchen liegen.⁸⁾ Nur selten habe ich sie ganz schwach blaugrün gefärbt gesehen, doch ist es in diesen Fällen nicht ausgeschlossen, dass dem *Leptogium*-Schnitte fremde Hyphenfäden vorlagen. Uebrigens ist gefärbtes Plasma bei den Pilzen nicht wenig verbreitet. ZOPF führt von solchen eine sehr grosse Anzahl an.⁹⁾ Auch bildet BORNET den sogenannten Hypothallus von *Pannularia triptophylla* var. *nigra* ab, dessen Hyphen eine deutliche Blaufärbung ihres Inhaltes aufzuweisen haben.¹⁰⁾

Die von MINKS in den Gonidien beobachteten Microgonidien sind wahrscheinlich die kleinen Körnchen, welche BORNET und FLAHAULT in den Zellen der heterocysten Nostocaceen beschreiben.¹¹⁾ Das Plasma ist, ihnen zufolge, hier gleichmässig gefärbt und in demselben eingebettet liegen kleine proteinartige Körnchen, welche sich stärker wie das Plasma färben, bei Anwendung plasmafärbender Reagentien.

Es ist mir trotz der Durchmusterung einer grossen Anzahl von Schnitten nicht gelungen zu beobachten, dass Gonidienketten aus Hyphenzellen hervorgehen. Die Theilung einer Gonidie in zwei Gonidien habe ich oft gesehen, doch nie die interkalare Entstehung

⁷⁾ Bornet et Flahault, Revision des Nostocacées Hétérocystées. Ann. des Sc. nat., VII. Sér., tom. 3—6, 1886—1888. p. 327.

⁸⁾ Vgl. Crato, E., Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft. Band X, 1892, Seite 451.

⁹⁾ Zopf, W., Die Pilze. Aus Schenk, Handbuch der Botanik. Band IV. 2, 1888—1890. Seite 414—438.

¹⁰⁾ Bornet, E., Recherches sur les Gonidies des Lichens. Paris 1873—1874. Tab. 14. Fig. 1.

¹¹⁾ Bornet et Flahault, l. c. p. 326.

von Gonidien innerhalb eines Hyphenfadens. Es beruht vielmehr MINKS' diesbezügliche Behauptung auf sehr ungenauen Beobachtungen.

Die Grenzzellen der Gonidienketten unterwirft MINKS einer besonderen Deutung (S. 25 ff.). Es sind seiner Ansicht nach nicht etwa nur plasmaarme Zellen, sondern im Gegentheil bilden sich in ihnen Mutterzellen, sogenannte Metrogonidien, aus denen wieder neue Gonidienketten hervorgehen, indem die mütterliche Zellhaut sich gallertig auflöst. Eine Grenzzelle kann 2 oder mehr Metrogonidien enthalten. Auch hier ist es mir nicht gelungen, jemals eine Grünfärbung der lebenden Grenzzelle zu bemerken, oder in dem Inhalt derselben microgonidienähnliche Gebilde zu entdecken.

Die *Leptogium* eigene Rindenschicht besteht nach MINKS aus Microgonidien enthaltenden Zellen (S. 32 ff.), welche ein echtes Gewebe ausmachen, da Theilungen der Hyphenzellen nach allen Richtungen vorkommen. Sichere Beweisführung fehlt auch hier, und so müssen wir der wahrscheinlicheren Ansicht SCHWENDENER's treu bleiben, dass das Rindengewebe nur aus den Quertheilungen der Hyphenzellen hervorgeht.¹²⁾ Die Rindenzellen sind nach MINKS ferner sogenannte Metrogonidien, ähnlich den Gonidienketten erzeugenden Grenzzellen (S. 35). Es liegt in diesem Satze wieder ein grober Beobachtungsfehler. Die Rindenzellen sind, wie ich selber oft an frischem Material beobachtet habe, stets ganz farblos und ihr Inhalt ist sehr einfach. Das Plasma besteht aus weitmaschigem Schaum und enthält in seinen Lamellen¹³⁾ kleine rundliche Körperchen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach den Physoden CRATO's entsprechen.¹⁴⁾

MINKS hat mit den bis jetzt aufgeführten behaupteten Thatsachen noch nicht das Maass seiner rein anatomischen Entdeckungen gefüllt. Er hat noch ein neues Gewebe ausfindig gemacht, welches als Quelle des Gonohyphema (S. 40 ff.) bei allen Flechten vorkommt und den Namen Hyphema führt (S. 39). Die Zellen des Hyphema sollen ein Lumen haben von 5 μ und eine mattgelbe Membran, die allerdings sehr schwer zu sehen ist. Der Inhalt ist durch eine Microgonidie zart blaugrün.

Das Hyphema soll nun, nach MINKS, die Fäden des Hypothallus umspannen und ebenso die Zwischenräume zwischen den Rindenzellen durchziehen. Der ganze gallertige Thallus ist von dem Hyphema durchwachsen. Von Interesse ist auch die Entdeckung

¹²⁾ Schwendener, l. c. Tab. XXIII. Fig. 1 und Seite 183.

¹³⁾ Crato l. c.

¹⁴⁾ Crato, E., die Physode, ein Organ des Zellenleibes. Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft. Band X. 1892, S. 295. Ferner: Morphologische und mikrochemische Untersuchungen über die Physoden. Bot. Ztg. 1893.

von MIXKS, dass die sonst als nicht Flechten bildend bezeichneten *Nostoc*-Kolonien, die man oft in der Natur findet, auch vom Hyphema durchzogen sind (S. 49). Das Hyphema braucht in diesem Falle nur das Gonohyphema zu erzeugen und wir haben vor uns eine echte Flechte. Die Alge *Nostoc* hätte dann als solche keine Existenzberechtigung. Es hat jedoch das Hyphema seine Existenz nur der sehr mangelhaften Beobachtung seitens seines Autors zu verdanken. Nach meinen eigenen Untersuchungen an frischem Material ergab sich dieses sofort. Das Hyphema der Rhizinen (S. 41 ff.) ist nur das schon erwähnte schäumige Plasma der betreffenden Hyphenzellen, dessen Lamellen, an der Zellenmembran nur im optischen Querschnitt sichtbar, das falsche Bild einer Zellwand aussen anliegenden feinhoehigen Mycels hervorbringen können. Dasselbe gilt von dem Hyphema der Rinden- und Markzellen. Nicht wenig lehrreich ist die Bemerkung MIXKS', dass man öfters bloß die Lumina des Hyphemafadens sehen kann. Es sind diese Lumina, nach meinen Untersuchungen, jedoch nur feinkörnige Ausscheidungen, welche unter Anderem innerhalb der Rindenzellen direkt ausserhalb der *Nostoc*-Gallerte sehr oft, wenn nicht immer, vorkommen. Aus den Ausführungen in MIXKS' Arbeit geht nicht klar hervor, ob er das Hyphema wirklich ganz deutlich gesehen hat. Nach seiner Methode chemisch behandelte Schnitte zeigten das Gewebe, doch bedarf es, wie MIXKS sagt, „wohl kaum einer weiteren Ausführung, dass der Verlauf des Hyphema, eigentlich schon das Dasein desselben, nur an den Zelllumina sichtbar ist“ (S. 43). Es muss jedem Leser zum mindesten als sehr gewagt erscheinen, auf einen so schwachen Beweis hin ein neues Gewebe aufzustellen. Mit dem Hyphema fällt auch die Entstehung des Gonohyphema aus demselben.

Es bleibt also von den MIXKS'schen Geweben nur das Gonidema und das Gonohyphema übrig, jedoch nicht in seinem Sinne. Das Microgonidium, das Beiden gemeinsam sein sollte, hat keine Existenzberechtigung als Ausdruck. Es haben die 2 Gewebe also nichts Gemeinsames, wie man nach ihrer Bezeichnung schliessen soll. Ferner stehen sie nicht mit einander in genetischem Zusammenhange, wie MIXKS behauptet. Es müssen diese Ausdrücke daher gestrichen werden.

Wir haben demnach im *Leptogium*-Thallus zwei Elemente: Das farblose Hyphengeflecht, welches einem Pilze angehört, und die blaugrünen Gonidienketten, welche zur Algengattung *Nostoc* zu ziehen sind.

Die nun folgenden Abschnitte der MIXKS'schen Abhandlung zeigen in krasser Weise, wie ungenau seine Beobachtungen sind. Er selber sagt: „Als ein proteusartiges Wesen tritt diese Flechte bei der Entwicklung ihrer reproduktiven Thätigkeit auf“ (S. 62). Dieser

Ausspruch ist in der That gerechtfertigt, wenn man die Anzahl der verschiedenen Fortpflanzungsweisen vernimmt, welche bei *Leptogium* vorkommen sollen.

MINKS bemerkt auf der Unterseite des Thallus, oft nur eines einzigen *Leptogium*-Pflänzchens, eine fremde, der Flechte nur äusserlich anhaftende Alge oder Spore. Ohne genauere Prüfung wird sie zum Fortpflanzungsorgane von *Leptogium* erhoben. Solcher Organe führt MINKS über 25 an! In den meisten Fällen ist eine Deutung des fraglichen Gebildes als Alge, oder als Pilz oder Flechtenspore leicht zu bewerkstelligen.

Die auf Seite 69 angeführten Blastema-Sprossungen zum Beispiel sind zweifelsohne dem Thallus anhaftende *Chroolepus*-Fäden. MINKS selber bezeichnet sie als *Chroolepus*-ähnlich. Es sollen dieselben aus dem Hyphema des Rindengewebes entstehen (S. 70).

Die Diablastema-Sprossungen der Endzelle einer Gonohyphe, nur an einem Exemplar beobachtet (S. 75 f.), sind jedenfalls auch *Chroolepideen*; ihre Entwicklung ist unbekannt (S. 76).

Einer anderen epithallinen Sprossung, nur aus Siebenbürgen bekannt, scheint eine *Glococapsa*-ähnliche Alge zu Grunde zu liegen (S. 79, Tab. II. 30, 31).

Nicht leicht ist das auf Tab. III. Fig. 16–18 abgebildete Fortpflanzungsorgan zu deuten; doch gehört es sicher einer Alge an (S. 81, f.).

Seite 83 führt MINKS dem Leser eine fremde Spore als Fortpflanzungsorgan des Thallus von *Leptogium* vor und fügt selber hinzu, dass sie „einen Anschluss an gewisse Sporen vortäuschen könnten“.

Die thatsächliche Entwicklung eines vollen Thallus aus einem von diesen merkwürdigen Fortpflanzungsorganen verzeichnet MINKS an keiner Stelle seines Werkes. Während er meist direkt sagt, sie sei von ihm nicht beobachtet, schreibt er auf Seite 98: „Ueber das endliche makroskopische Gebilde, welches durch diese Blastesis geschaffen wird, halte ich meine Ansichten zurück.“ Dennoch ist er fest überzeugt, dass jede dieser Fortpflanzungszellen eine Flechte voll und ganz entwickeln kann. Es ist dieses jedoch, nach MINKS, nur möglich durch das sie stets umspannende Hyphemanetz (S. 86). Tafel IV. Fig. 22a stellt die Trümmer eines solchen Hyphemanetzes dar; es sind, nach meiner Meinung, nur dem Inhalt durch Quetschung entschlüpfte Plasmatheile. Sonst werden auch die Rauigkeiten der äusseren Membran von Alge oder Spore von MINKS als Hyphemakapsel aufgefasst (Tab. IV. Fig. 28).

Im weiteren Verlaufe der Arbeit finden wir noch *Palmellaceen* (S. 86), *Glococapsen* (S. 87), *Anabaena*-Arten (S. 92, Tab. III, 1), eine

Anzahl verschiedener Flechten oder Pilzsporen (S. 88, 89) u. s. w. als *Leptogium* angehörende Fortpflanzungsformen aufgezählt.

Während die bis jetzt genannten Algen und Sporen von MIXKS als dem Hyphema oder dem Gonohyphema entsprossend aufgefasst werden, finden sich auch Fälle, wo er *Scytonema*-Fäden den Gonidien (also den *Nostoc*-Zellen) von *Leptogium* entwachsen sieht (S. 95). Es ist jedem Flechtenkenner bekannt, wie oft der Flechtenthallus fremde Algen, besonders seiner Unterseite, anhaften hat, zumal wenn die Flechte eine Feuchtigkeit liebende Gallertflechte ist. Ich selber habe am Hypothallus von *Pannaria brunnea* (Sw.) Mass. neben vielen anderen Algen *Phormidium*-Pflänzchen gefunden, welche etwa $\frac{1}{4}$ ihrer totalen Länge in den *Pannaria*-Thallus hineinragten. Ein Zusammenhang mit einer Hyphe des Flechtenthallus war nicht vorhanden.

Von den mehr als 30 neuen Kunstausdrücken, die MIXKS eingeführt sehen will und welche TUCKERMAN zum Theil annimmt,¹⁵⁾ deren klares Verständniss jedoch auch dem unbefangenen Leser schwer fallen muss, sollen nur einige wenige namentlich aufgeführt werden.

MIXKS hat als neues Organ bei *Leptogium* das Gonosphærium entdeckt (S. 116). Bei *Pertusaria* (*Variolaria*) *amara* Ach. auch vorkommend, habe ich es an dieser Flechte untersucht. Es ist, wie MIXKS zugeibt, nur ein sorediöses Gebilde. Der neue Ausdruck ist daher unnöthig. Dass in diesem Organe Zoogonidien beobachtet worden sind (S. 118), beruht wohl darauf, dass besonders auf staubig sich auflösenden Krustenflechten, Gonidien, also Algenzellen, frei auf der Oberfläche zu liegen kommen, wo sie sich selbst ungehindert fortpflanzen können. Das später erwähnte Gonotrophium (S. 120) ist, der Abbildung nach zu urtheilen (Tab. V, Fig. 62), nur eine keimende Spore.

Die Cephalodien, welche als sekundäre Gonidialalgen von FORSSEL genauer bearbeitet worden sind, hält MIXKS seiner Methode gemäss für eine besondere Art der Blastesisssprossung (S. 123). FORSSEL vertheidigt in einem Aufsätze über Cephalodien den SCHWENDEXER'schen Standpunkt, indem er zeigt, dass die sogenannten Pseudocephalodien so entstehen, wie der normale Flechtenthallus, dessen zuerst freier Algentheil von einer keimenden Spore umwuchert wird:¹⁶⁾ die Pilzhyphe umwuchert die zufällig anwesenden fremden Algen. Bei den echten Cephalodien¹⁷⁾ ist dasselbe der Fall, nur kommen hier die betreffenden Algen bei gewissen Flechten stets vor und bilden einen durchaus nothwendigen Bestandtheil der Flechte.

¹⁵⁾ l. c. Einleitung zu Band I.

¹⁶⁾ Forssel, Dr. K. B. J., Lichenologische Untersuchungen. 1. Ueber die Cephalodien. Flora 1884. S. 29.

¹⁷⁾ Forssel, l. c., S. 30.

MIXKS beschreibt hierauf sogenannte Hormosporen, welche aus den Rhizinen und aus dem Rindengewebe entstehen (S. 126 ff.). Es sind diese jedoch nur Flechten oder Pilzsporen. MIXKS giebt uns selbst einen Anhalt, zu welcher Flechte sie gehören könnten, indem er sie als den Sporen von *Physcia*, *Buellia* (S. 128, *Rhizocarpon* u. s. w. ähnlich (S. 129) bezeichnet. Eine genauere Beschreibung als bis zum mauerförmig getheilten Zustande der Sporen finden wir im MIXKS'schen Buche nicht. Dennoch behauptet er, dass sich ein *Leptogium*-Thallus aus ihnen entwickeln würde. Die Rauigkeiten der Sporenmembran deutet er als Hyphema-Kapsel.

Pilze und Flechten unterscheiden sich, nach MIXKS, dadurch von einander, dass erstere keine, letztere aber Microgonidien besitzen (S. 137). Es sind alle diesbezüglichen Unterschiede von MIXKS ganz falsch, wie sich aus den Untersuchungen einer grossen Anzahl von Forschern ergeben hat. Die normale Pilz- und Flechtenhyphye ist farblos und beide Hyphenformen sind gleichgebaut, da beide Pilzhyphen sind.

Aus allen den oben erwähnten Fortpflanzungszellen entwickeln sich, nach MIXKS, auch verschiedene Formen von *Leptogium*, und auf diese Weise ist die Polymorphie der Gattung erklärt (S. 142). Aber MIXKS hält die Zeit noch nicht für gekommen, um auch nur an einer Spezies zu zeigen, wie eine Gattung nur aus polymorphen Arten besteht (S. 143).

Als ein Hauptresultat seiner Untersuchungen stellt MIXKS die Behauptung auf: „Der ganze Flechtenkörper wächst und baut sich in der gleichen Weise auf, wie er sich fortpflanzt durch Sprossung“ (S. 145). In der Lehre von der Sprossung findet MIXKS auch den „Schlüssel für die richtige Sonderung der Gattung *Cladonia*“ (S. 145). Es sind in dieser Gattung nicht so viel Arten, wie man bisher annahm. Die meisten, wenn nicht alle, werden sich als Formen derselben Art entpuppen, welche nur verschiedenen Sprossungsweisen ihr Dasein verdanken.

Ueber das Apothecium hat MIXKS auch merkwürdige Ansichten. Sie sind, kurz zusammengefasst, die folgenden: Es entsteht zuerst in der Rinde das Spermogonium (S. 174). Es enthält dieses durch Microgonidien blaugrün gefärbte Sterigmata, als Aeste des Maschengewebes der Rinde. Nicht an den Sterigmaten, sondern zwischen denselben, an dem Hyphema, entstehen die Spermastien. Letztere sind zellig, oft sogar achtzellig (S. 177, Tab. III, Fig. 21—27). Sie sind nicht befruchtend, sondern Hyphenorgane, d. h. rein vegetative Sprossungsformen (S. 183). Die Sterigmata bilden, als Hyphidien, den Grundbestandtheil des Fruchtkörpers, indem sie, selbst als Hypothecium zurückbleibend, die Fruchthyphen als Ausstülpungen, d. h. als Sprossungen, treiben (S. 184).

Hierauf bildet sich an der Spitze jeder Fruchthyphye eine Zellreihe, deren einzelne Glieder zu Sporen werden. Der sogenannte Schlauch ist, nach MINKS, nur die verdickte Membran der sporenbildenden Zellreihe. Es wird hier also von dem Autor des Buches die Lehre von dem Sprossen bis auf das Apothecium ausgedehnt.

Es liegen genügende Untersuchungen vor, welche zeigen, dass die Spermarien an den Sterigmaten entstehen und dass Apothecium und Spermogonium sich ganz unabhängig von einander entwickeln, wenn nicht entstehen. Schon im Jahre 1849 hatte VON HOLLE an *Physcia ciliaris* sehr deutlich gezeigt, dass die Flechtensporen endogen in einem Schlauche, der Endzelle des fertilen Fadens, entstehen.¹⁸⁾

Aus der vorhergehenden Besprechung ist hoffentlich zur Genüge zu ersehen, dass MINKS mit seinem 250 Druckseiten Grossoktav und 6 kolorierte Tafeln umfassenden Werk über „Das Microgonidium“ eine grosse Anzahl ungenauer Beobachtungen und falscher Schlüsse in die Welt gesetzt hat. Das MINKS'sche Microgonidium ist als ein Kunstausdruck der Vergangenheit zu betrachten.

Das Buch zeigt auch, auf wie schwachen Füßen die Gegner der SCHWENDENER'schen Flechtentheorie stehen, wenn sie behaupten, die Flechtengonidie entstände aus dem Hyphengewebe des Flechtenthallus.

¹⁸⁾ Von Holle, G., Zur Entwicklungsgeschichte von *Borreria ciliaris*. Inaugural-Dissertation. Göttingen, 1849. S. 18 ff. Von den Schläuchen sprechend sagt er: „Sie stellen einfache Zellen dar . . .“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [34_1895](#)

Autor(en)/Author(s): Darbishire Otto V.

Artikel/Article: [Kritische Bemerkungen über das "Microgonidium". 181-190](#)