

Der Tabak auf der Insel Cuba. (Deutsche Rundschau für Geographie. Bd. VII. 1885. No. 11.)

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Epilog zu meinen „Flechtenstudien“.

Von

Hugo Zukal. *)

Herr Forssell hat in seiner neuesten Arbeit: „Beiträge zur Kenntniss der Anatomie und Systematik der Gloeolichenen“ meine „Flechtenstudien“ in folgender Weise charakterisirt: „Vor allem muss man dabei vorsichtig sein und sich nicht von frei vegetirenden Algen irreführen lassen, die mitunter zusammen mit der Flechte vorkommen, die aber in die Bildung der Flechte nicht hineingehen. Diese Regel verletzt Zukal oft in seinen „Flechtenstudien“, in welchen er die Schwendener'sche Theorie mit den Hypothesen Minks' zusammenzupassen versucht.

In manchen Fällen nimmt er auch ohne hinlängliche Beweise genetischen Zusammenhang zwischen Algen und Gonidien an und gelangt dadurch zu ebenso überraschenden wie unrichtigen Resultaten.“

Forssell locutus, causa finita.

Nach dieser summarischen Kritik wird man wohl kaum mehr fragen dürfen, was in obiger Abhandlung überraschend und unrichtig sei?

Ein schwacher Trost für mich bleibt es immerhin, dass Herr Forssell auf p. 9 und 10 seiner oben citirten Schrift meine Anschauungen über die Systematik der Flechten mit einer rührenden Genauigkeit reproducirt und nur dabei die Quelle anzuführen vergisst, aus der er geschöpft hat. Ich habe nämlich in den „Flechtenstudien“ unter dem Titel: „Eine Bemerkung zur Systematik der Flechten“ zum ersten Male mit voller Schärfe den Gedanken ausgesprochen, dass von einem natürlichen System der Flechten keine Rede sein könne und habe diesen Gedanken auch des Näheren begründet.

Indessen weiss ich sehr wohl, dass dieser Gedanke eigentlich nichts Anderes ist als die streng logische Consequenz der Schwendener'schen Theorie, aber vor mir hat eben noch Niemand (wenigstens meines Wissens) diese Consequenz gezogen, und da dieselbe immerhin für die zukünftige Behandlung der lichnologischen Systematik nicht unwichtig ist, so bin ich gezwungen, mir die Priorität auf diesem Wege zu wahren.

*) Vergl. Flechtenstudien von Hugo Zukal. Besonders abgedruckt aus dem 48. Bande der Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 1884. In Commission bei Karl Gerold's Sohn.

Herr Forssell sagt ferner, dass ich in meinen Flechtenstudien den Versuch gemacht habe, die Schwendener'sche Theorie mit den Hypothesen von Minks zusammenzupassen.

Mit Erlaubniss, diese Behauptung ist unrichtig, denn ich habe im Gegentheil in der genannten Abhandlung die Haltlosigkeit der Minks'schen Anschauungen nachgewiesen.

Damit sich aber der Leser selbst ein Urtheil über die Berechtigung der Forssell'schen Bemerkungen bilden kann, will ich im Folgenden den Inhalt meiner „Flechtenstudien“ kurz skizziren.

Zuerst wird in dieser Abhandlung das Minks'sche „Gonocystium“ einer näheren Untersuchung unterzogen. Nach Minks soll bekanntlich das „Gonocystium“ ein den Steinflechten eigenthümliches Organ sein, welches aus den Hyphen der Flechte entsteht und in seinem Innern die Gonidien erzeugt. Meine ausführlichen und durch Culturversuche gestützten Untersuchungen haben aber ergeben, dass diese Auffassung total unrichtig ist.

Wie aber häufig bei Streitfragen der gegnerischen Meinung, selbst wenn sie irrig ist, ein Körnchen Wahrheit zu Grunde liegt, so fand ich, dass sich auch die Minks'sche Gonocystium-Hypothese auf Thatsachen bezieht, welche das Interesse des Morphologen in einem hohen Grade zu fesseln vermögen, freilich in einem anderen Sinne, als es Minks beabsichtigt hat.

Meine Untersuchungen der Krustenflechten haben nämlich ergeben, dass die von Minks als „Gonocystien“ beschriebenen Gebilde thatsächlich vorkommen, dass sie aber nichts anderes sind als Gonidien, die durch einen eigenthümlichen Wachstumsprocess aus dem Innern der Kruste auf die Oberfläche gelangten. Dort, nämlich auf der Oberfläche, bekommen sie nach und nach allerdings ein so fremdartiges Aussehen, dass sie Niemand als metamorphosirte Thallusgonidien ansprechen würde, wenn nicht zahlreiche Uebergänge zu den Thallusgonidien vorhanden wären, die den genetischen Zusammenhang beider mit einer jeden Zweifel ausschliessenden Sicherheit beweisen. Da Minks mit dem Worte „Gonocystium“ irrige Vorstellungen verbunden hat, so werde ich zur Vermeidung von Missverständnissen für diese Gebilde von nun an den Ausdruck Exogonidien gebrauchen. Die Exogonidien zeichnen sich in der Regel durch eine derbe, mächtig entwickelte und gebräunte Membran aus, die denselben häufig ein kapselartiges Aussehen verleiht; sie vermehren sich häufig durch Theilung und können unter Umständen wieder der Kruste einverleibt werden. Sie können sich aber auch ganz von der Kruste loslösen. Wenn das letztere geschieht, so werden die losgelösten Exogonidien-colonien entweder zur Vermehrung der Alge oder der Flechte beitragen, je nachdem nämlich diese Exogonidien-colonien von lebensfähigen Hyphen durchwachsen sind oder nicht.

Dass die losgelösten, aber von den Hyphen der Flechte durchwachsenen Exogonidien-Colonien unter Umständen zu einer neuen Flechtenkruste auswachsen können, habe ich durch das Experiment,

d. h. durch zahlreiche Culturversuche direct bewiesen.

Bei dem ganzen Vorgang ist auch gar nichts Auffallendes, denn wenn man von allem Nebensächlichen absieht, so erkennt man in ihm einfach eine allerdings modificirte Soredienbildung.

In meinen Flechtenstudien habe ich die Entstehung und Entwicklung der Exogonidien an einem Beispiele klar zu machen gesucht und hierzu die *Manzonia lantiana* Garov. gewählt.

Da ich aber aus dem Angriffe des Herrn Forssell ersehe, dass meine Ausführungen über die Exogonidien (Gonocystien) Missverständnisse veranlassen, so werde ich demnächst die Soredien der Krustenflechten einer besonderen Besprechung unterziehen. Auf einen Umstand muss ich jedoch schon hier aufmerksam machen, nämlich darauf, dass nicht alle derbwandigen Algencolonien, die auf einer Flechtenkruste vorkommen, aus dem Thallus stammen. Oft hat man es in der That mit frei vegetirenden Algen zu thun, welche zu der Flechte in gar keiner Beziehung stehen. Nur eine subtile morphologische Analyse kann in jedem einzelnen Fall den wahren Sachverhalt enthüllen und man wird nur dann von Exogonidien und Soredien sprechen dürfen, wenn unzweifelhafte Uebergänge zwischen den Endo- und Exogonidien vorhanden sind. Den Lichenologen sind die derbwandigen, kapselartigen Exogonidien-Colonien auf den steinbewohnenden Krustenflechten natürlich nicht unbekannt geblieben, allein sie wurden bis jetzt noch keiner eingehenderen Untersuchung gewürdigt, weil man sie insgesamt für Wucherungen freier Algen hielt.

Ausser dem „Gonocystium“ habe ich auch in den „Flechtenstudien“ das „Gonangium“ und „Microgonidium“ einer näheren Untersuchung unterzogen und gezeigt, dass diese Gebilde nicht ganz jeder realen Unterlage entbehren. Nur wurden die an und für sich richtigen Beobachtungen von Minks in einer höchst unglücklichen Weise interpretirt.

Die „Gonangien“ z. B. entpuppten sich als kugelige Palmellahäufchen (*Gloeocystis*-Colonien), die von einer derbwandigen, gebräunten Flechtenhyphe lückenlos überwachsen und eingekapselt wurden.

Die „Mikrogonidien“ hingegen erwiesen sich als kugelige, rosenkranzförmig aneinandergereihte, stark lichtbrechende und grünlich schimmernde Protoplasma-Portionen, welche die Hyphen mancher Flechten erfüllen und denselben zuweilen ein fremdartiges Aussehen verleihen.

In den Flechtenstudien wird auch das Vorkommen verschiedener Gonidien in ein und demselben Thallus einer Besprechung unterzogen. Dieses Vorkommen ist längst bekannt; man hat aber bisher nur jene Fälle genauer untersucht, die als „Cephalodienbildungen“*)

*) Herr Forssell definirt in seinen „Lichenologischen Untersuchungen“ die Cephalodien für „Bildungen, welche eine oder mehrere Algen von einem anderen Typus als die normalen Gonidien der Flechte enthalten, und welche

angesprochen werden müssen. Wenn man aber im Innern eines Thallus verschiedenartige Gonidien unter Umständen antraf, die eine Cephalodienbildung ausschliessen, so hat man sich mit der Registrirung der nackten Thatsache begnügt, ohne an die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges der verschiedenen Gonidientypen zu denken. Für den Fall des gemeinschaftlichen Vorkommens gelbgrüner und blaugrüner Gonidien ist die Möglichkeit eines genetischen Zusammenhanges auch heute noch ausgeschlossen. Anders liegt die Sache, wenn verschiedene Typen der Schizosporeen innerhalb eines Thallus vorkommen. Denn durch die bekannten Arbeiten Itzigsohn's, Baranetzky's, Cienkowsky's und namentlich Zopf's ist ein genetischer Zusammenhang wenigstens für einige Formen der Schizosporeen im hohen Grade wahrscheinlich geworden.

Ich selbst habe mich überzeugt, dass auch innerhalb des Flechtenthallus gewisse Schizosporeen-Typen in einander übergehen. Meine „Flechtenstudien“ enthalten die diesbezüglichen Beweise.

Uebrigens hat schon lange vor mir Bornet im Jahre 1874 in dem Thallus von *Lecothecium coralloides* Hoffm. Uebergänge zwischen *Nostoc* und *Scytonema* gefunden, und eine gründliche Untersuchung der Krustenflechten und gewisser Gloelichenen dürfte eine grosse Anzahl ähnlicher Thatsachen zu Tage fördern. Auch Forssell hat in jüngster Zeit bei verschiedenen Species der Flechtengattung *Psorotichia* (Mass.) Fors. (*Collemopsis* Nylander) deutliche Uebergänge zwischen *Xanthocapsa* Näg. und *Stigonema* C. A. Ag. beobachtet.

Ich habe überhaupt gefunden, dass die Voraussetzung des genetischen Zusammenhanges gewisser Formen von *Chroococcus*, *Gloeocapsa*, *Aphanocapsa*, *Polycoccus*, *Nostoc* und *Hormosiphon* einerseits mit den Fadenformen von *Scytonema*, *Stigonema* und *Sirosiphon* andererseits viele dunkle Parthien der Flechtenbiologie wunderbar erhellt, unter anderen auch die Beziehungen der Flechten zu den Algen ihrer unmittelbaren Umgebung.

Die zuletzt erwähnten Beziehungen habe ich auch in den „Flechtenstudien“ einer näheren Untersuchung unterzogen und bin zu dem Schluss gelangt, dass in solchen Fällen, wo *Scytonema* unten oder neben den *Nostoc*- oder *Gloeocapsa*-führenden Flechten gefunden werden, ein genetischer Zusammenhang zwischen den

durch Zusammenwirkung der Hyphe, der Flechte und der Alge entstanden sind“. Diese Definition involviret gegenüber der bisherigen Auffassung einen entschiedenen Fortschritt, nur halte ich für etwas zu weit, weil man nach derselben auch Thallustheile als „Cephalodien“ bezeichnen müsste, die sich von dem übrigen Thallus durch nichts anderes unterscheiden, als durch den Gehalt von abnormen Gonidien. Wollte man der Consequenz halber auch solche Thallustheile als Cephalodien bezeichnen, dann entstünde die Frage, wo im Thallus das Cephalodium beginne oder wo es aufhöre?

Derartige Consequenzen können vermieden werden, wenn man den Begriff Cephalodium nur auf ein Gebilde anwendet, das räumlich vom Thallus abgegrenzt ist, also auf alle Knötchen-, Köpfchen-, Zotten- und Schüppchenförmigen Gebilde, welche heterogene Gonidien enthalten.

Gonidien der Flechte und der frei vegetirenden Alge in vielen Fällen höchst wahrscheinlich ist.

Schliesslich werden in den „Flechtenstudien“ noch einige neue Formen beschrieben, die gewissermaassen auf der Grenze zwischen den Reichen der Pilze und Flechten stehen, und denen gegenüber man in Verlegenheit ist, ob man sie zu den Sphaerien rechnen soll, die auf Scytonemen schmarotzen oder zu den Flechten.

Nach dieser Inhaltsangabe mag der Leser selbst schliessen, in wie weit die Eingangs erwähnte Bemerkung des Herrn Forssell gerechtfertigt ist. Ich selbst gehöre nicht zu den Menschen, die sich für unfehlbar halten oder gegen jede berechtigte Kritik mit einer nervösen Empfindlichkeit reagiren; ich lasse mich im Gegentheil gern eines Besseren belehren und bin jeden Augenblick bereit, eine irrigte Interpretation oder eine falsche Schlussfolgerung zurückzunehmen, wenn der Irrthum in einer sachlichen Weise nachgewiesen wird.

Nur gegen allgemein gehaltene, absprechende Bemerkungen, die nichts widerlegen und nichts beweisen, sondern höchstens dazu geeignet sind, Andere von der Lectüre einer Abhandlung abzuschrecken, muss ich mich verwehren.

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Botaniska Sällskapet i Stockholm.

Sitzung am 22. April 1885.

Vorsitzender: Herr E. Warming.

Secretär: Herr J. Eriksson.

1. Herr N. Wille sprach:

Ueber das Assimilationssystem der Algen.

(Schluss.)

5. Der *Dictyota*-Typus. Der Thallus ist flach und hat aussen an jeder Seite eine (oder mehrere) stark endochromhaltende Zellschichten, die eine (oder mehrere) innere Schichten von langgestreckten, dickwandigen, endochromlosen Zellen umgeben, welche durch Poren verbunden sind und als Leitungssystem dienen: *Dictyota*-Species, *Lenormandia spectabilis*.

6. Der *Ceramium*-Typus. Ein Assimilationssystem aus verzweigten Zellreihen bestehend, die getrennte oder zusammenhängende Kreise bilden, umgibt eine Reihe grosser leitender Zellen: *Ceramium*-Species.

7. Der *Corallina*-Typus. Die inneren Zellreihen sind endochromarm und bestehen aus langgestreckten Zellreihen, die sich nach aussen dichotomisch verzweigen, während die Zellen zugleich an Länge abnehmen, bis die äusserste Schicht, die am meisten endochromhaltig ist, etwa isodiametrische Zellen hat: *Corallina*- und *Amphiroa*-Species.