download www.zobodat.at

Elfvings Untersuchungen über Flechtengonidien.

Von F. Tobler.

Im Jahre 1913 ließ Friedrich Elfving „Untersuchungen über die Flechtengonidien" erscheinen[1]). Er gab darin die Ergebnisse von Bemühungen, die vom Jahre 1902 an datierten, und wollte damit die Tatsache erhärten, daß Gonidien bei einzelnen Flechten aus ungefärbten Zellen entstehen können. Diese Gonidien sollen dann in der bekannten Weise sich weiter vermehren und die große Masse der im Flechtenthallus vorhandenen ergeben.

Diese Behauptungen Elfvings waren ein klarer Widerspruch zu der herrschend gewordenen Ansicht über die Natur der Flechtengonidien. Elfving konnte begreiflicherweise an den durchgefochtenen Stufen in der damals herrschend gewordenen Erkenntnis nicht vorbeigehen und hat sich tatsächlich auch bemüht, allerlei neue Gesichtspunkte aus der alten Literatur zur Stütze für seine Behauptung hinzuzuziehen. Nicht als ob er auf die primitive Anschauung der alten Lichenologen allein zurückgegriffen hätte, nur Einzelheiten aus deren Werken fanden bei ihm erneute und andersartige Würdigung als bisher. Den Unterschied zwischen Entstehung und späterer Vermehrung der Gonidien hatte schon Bayrhoffer 1851 betont und Schwendener hat noch 1860 durchaus das Hervorgehen der Gonidien aus den farblosen Pilzhyphen angenommen, und auch noch 1868, zunächst auf Grund von Beobachtungen, das bekannte symbiotische Verhalten nur für Pilze und blaugrüne Algen gefunden, für die anderen zunächst nur als Parallele erschlossen. Immerhin, wenn auch Elfving solche Stützen in der älteren Literatur zu finden wußte und gewiß damit sich nicht in schlechte Gesellschaft begab, so mußte er doch gewärtig sein, mit der Erschütterung des ganzen Gebäudes der um die Jahrhundertwende längst gefestigten Auffassung von der Symbiose im Flechtenkörper auch eine Fülle von weiteren einzelnen Ausführungen über das Leben der Flechten mit angegriffen zu haben.

[1]) Acta Societatis Scientiarum Fennicae, Bd. 44, Nr. 2.

download www.zobodat.at

Und von dieser Seite mußten ihm auch von vornherein die Einwände kommen. Nicht aus den morphologischen Befunden, sondern aus den biologischen und insbesondere physiologischen Daten, die für Flechten Allgemeingültigkeit erworben hatten.

Bei einer Reihe einzelner Objekte hatten verschiedene Autoren eine besonders intime Berührung zwischen Pilz und Alge festgestellt, hatten das Eindringen von Haustorien seitens des Pilzes in den Algenkörper gezeigt, ohne freilich diese Tatsache verallgemeinern zu können oder zu wollen. Mit diesen Funden wird Elfving geglaubt haben, sich dadurch abzufinden, daß er sie als falsch gedeutete Entwicklungsstufen seiner ergrünenden Anhangsorgane am Pilz erklärt. Aber seine eigene Beobachtungsfolge nimmt ebenso für verschiedene Objekte verschiedenartige Entstehungsmöglichkeiten der grünen an den farblosen Teilen an, also nichts anderes, als wir sonst etwa an Möglichkeiten der Beziehung zwischen Pilz und Alge in verschiedenen Flechtenkörpern heute anzunehmen bereit sind. Im Verfolg seiner verschiedenen Entstehungswege wagte sich Elfving erstaunlicherweise sogar auch an die Deutung der Cephalodien heran, freilich ohne eine Erklärung dafür geben zu können, warum der Pilz (um mit ihm zu sprechen) hier an verschiedenen Stellen verschiedenartig geformte und sich weiterhin verschieden verhaltende grüne Teile bildet. Auf die vielseitige Entwicklungsmöglichkeit hierbei sogar noch betonend hinzuweisen, wie es Elfving tat, hat gewiß manchen Kritiker gewundert. Nicht minder auch, daß bei der sonst von ihm noch beibehaltenen, letzten Endes ja den Ursprung der alten Auffassung bildenden gestaltlichen Parallele zwischen Gonidien und Algen, Elfving seinerseits auf die Schwierigkeiten für die phylogenetische Auffassung der Algen aufmerksam macht.

So hatte denn Elfvings Arbeit von 1913 nirgends so völlig Anklang finden können, wie er vielleicht gehofft hat. Auch ich selbst habe z. B. in meiner „Biologie der Flechten" (1925) mit aller schuldigen Achtung meine Gegengründe nicht unterdrücken zu können geglaubt. Suchte ich doch in jenem Zusammenhang so manches Neue an Beobachtungen beizubringen, das die komplexe Natur der Flechten recht eigentlich als Voraussetzung hatte.

Inzwischen hat nun Elfving in einer neuen Arbeit weitere Beobachtungen mitgeteilt[1]). Einleitend nimmt er zunächst aber auch Bezug auf einiges kritisch gegen ihn Ausgeführte. Er gesteht ein, daß Eva Mameli trotz Bemühung seine Beobachtung nicht habe

[1]) Weitere Untersuchungen über Flechtengonidien. Acta Soc. Scient. Fenn. N. S. B., Bd. 1, Nr. 1. Helsingfors 1931. 30 S. mit 12 Tafeln.

download www.zobodat.at

bestätigen können. Er verweist aber auf eine Arbeit von Liro (1914[1]), nach der bei *Alectoria* unter gewissen Bedingungen grüngefärbte Körner in den Zellen der Hyphen auftreten. Liro hat diese als eingedrungene Teile von Algen (Algenenergiden) aufgefaßt und kommt dadurch allerdings zu einer gewissen Erweiterung der früheren Schwendnerschen Lehre. Andererseits hat gerade Liro ausdrücklich angegeben, daß nach seiner Meinung Elfving keine Tatsachen beigebracht habe, die zwingend gegen die Richtigkeit von Schwendeners Auffassung sprechen. Weiter hat auch Warén (1921[2]) Beobachtungen an kultivierten Flechtenhyphen vorgenommen, die Elfving ähnlich wie Liros Angaben verstanden wissen will. Nur hat auch Warén ausdrücklich mitgeteilt, daß er nicht sagen wolle, die grünen Zellen, die hierbei entstehen, müßten der Anfang zu Gonidien sein. Und er betont die Unterschiedlichkeit in der Färbung ganz besonders. Es will also immerhin bemerkt werden, daß auch Elfvingsche Schüler sich nicht für die These ihrers Lehrers haben aussprechen können, sondern höchstens eine Modifikation der früheren Schwendenerschen Auffassung als nebenbei bestehend sehen wollen. Elfving selbst will nun in seiner neuen Arbeit den genetischen Zusammenhang der Hyphen und der Gonidien an weiteren Beispielen, insbesondere an *Cladonia*, zeigen. Interessant ist dabei vor allem, daß er beim Suchen nach den Entwicklungsstufen, die er vorführt, auf gewisse periodische Erscheinungen in Leben und Wachstum der Flechten hinweisen zu können glaubt. Vorwiegend im Frühling und Sommer meint er bei *Cladonia* und ebenso bei *Xanthoria* jene Bilder finden zu können, die seine Anschauung begründen sollen. Es sei daran erinnert, daß auch für Stoffwechselvorgänge eine gewisse Periodizität im Leben der Flechtenthalli von verschiedenen Seiten heute anerkannt wird. Was nun die Einzelheiten seiner Beobachtungen angeht, so sei verwiesen etwa auf die Bilder, die er für *Cladonia sylvatica* und die Bildung der „Autosporen" der Gonidien im Thallus gibt. Diese statt der beweglichen Sporen erzeugten Autosporen besorgen die Fortentwicklung nach Elfving, und die von ihm aufgenommenen Bilder aus den verschiedenen Teilen des Thallus zeigen, daß sie das Sporangium nicht verlassen und daß von den umgebenden Hyphen

[1]) Können Algen in den Flechtenhyphen vorkommen? Annal. Ac. Sc. Fenn., Ser. A, Bd. 6, Nr. 1.

[2]) Beobachtungen bei Kultur von Flechtenhyphen. Övers. av Finska Vet. Soc. Förhandl., Bd. 62, Nr 10.

download www.zobodat.at

feine Zweige zwischen sie wachsen, wonach die beiden Komponenten zu harmonischem Weiterwachsen als junge Kolonie befähigt werden. In der äußersten Spitze fehlen die Gonidien noch, und etwas weiter unten beginnt sich durch Desorganisation die charakteristische zentrale Höhlung der *Cladonia* zu bilden. In dieser desorganisierten Masse nun beobachtet Elfving einzelne stark verquellende kugelige Gebilde, die er als Hyphen auffaßt, aus denen zunächst von ihm „Dysgonidien" genannte Körper und später teilweise schwärmsporenartige Gebilde hervorgehen. Die zu dieser Entwicklung gegebenen Abbildungen lassen gewiß verschieden geformte und mit verschieden stark dunklem Inhalt versehene Teile des sich zersetzenden Hyphengeflechtes erkennen, können aber beim besten Willen keinen Beweis für den überaus merkwürdigen und verwickelten Gang bringen, den Elfving hier sehen will. Hier sei betont, daß in einer gewissen Verbindung mit Elfving auch R. Frey versucht hat, diese Dinge zu sehen. Aber Elfving selbst muß Freys Präparate als nicht beweisend erkennen. Ich weiß auch nicht, ob es die Sicherheit der Behauptungen erhöht, wenn sie zugleich mit einer Reihe von Aushilfsmöglichkeiten begleitet, gleichsam durch diese weniger schreckhaft gemacht werden: So läßt Elfving das Vorkommen einzelner, von Hyphen gewissermaßen ergriffener Gonidien im Thallus von *Cladonia*, nebenbei gelten. Wenn er aber die Schwierigkeit der Annahme erwähnt, daß, wie er meint, nach der herrschenden Ansicht nur ein Zufall bei der Keimung von Flechtensporen das Ergreifen der richtigen Algen herbeiführen könne, so vergißt er, daß gerade bei *Cladonia* mit der größten Sicherheit die Verbreitung irgendwie schon zusammengefügter Komplexe (abgebrochene Ästchen oder Soredien) den Anlaß zur Neuentwicklung gibt und auf die Keimung der — in vielen Fällen überhaupt nicht vorkommenden — Sporen so gut wie gar kein Wert zu legen ist. Der Hinweis übrigens auf eine alte Auffassung der Darstellung Arcangelis (1875) kann nicht allzuhoch angeschlagen werden, denn jene Bilder zeigen durchaus nichts über die Entstehung der Gonidien bei *Cladonia*, sondern deuten höchstens das langsame Vordringen kleinster Gonidien in den fortwachsenden Teilen an, für das wir seit Krabbe ja dauernd bemüht sind, morphologische Erklärung zu finden. Es bleiben Meinungsverschiedenheiten bestehen in der Deutung schwer zu erklärender Bilder, wie sie sich Elfving nach Fixierung mit Fleming und Färbung mit Safranin oder Bismarckbraun hergestellt hat, ein Verfahren, bei dem die natürliche Färbung nicht und nur die Gestalt der Teile angezogen werden kann. Nun aber einen gewichtigen Ein-

download www.zobodat.at

wand über die natürliche Färbung, die selbstverständlich den wichtigsten Anhalt geben müßte: Warum hat Elfving nie versucht, eine feinste spektroskopische Prüfung auf Chlorophyllgehalt vorzunehmen? Diese ist heute möglich, jedenfalls allein beweisend. Denn grünliche Färbung von Zellinhalten, auch bei Pilzhyphen (und vor allem von solchen, die in Desorganisation begriffen sind!) ist gar nichts Ungewöhnliches, eine Täuschung daher nicht von der Hand zu weisen.

Aus den weiteren Untersuchungen Elfvings interessierten mich vor allem seine Beobachtungen an *Xanthoria*, weil diese Flechte in meinen eigenen Untersuchungen[1]) und neuerdings auch den bei mir angestellten von Hildegard Bartusch (1931)[2]) eine Rolle gespielt hat. Elfving hat, wie wir, *Xanthoria*-Sporen zur Keimung und Entwicklung gebracht. Er bildet auf seiner Tafel X solche Stufen ab, bei denen nach der Entwicklung von weniger als einem Dutzend Hyphenzellen die Spore zerfällt, sich auflöst und dann eine klumpige Masse bildet, in der letztlich grüne Komplexe von Gonidien entstehen. In den von mir nun seit mehr als 2 Jahrzehnten ausgeführten Kulturen des *Xanthoria*-Pilzes hat sich, wie auch die neuen Abbildungen in der Arbeit von Bartusch und frühere in meiner Flechtenbiologie bezeugen, die Spore noch bei viel weitergehender Entwicklung immer vollständig erhalten. Wir haben mehrere Millimeter große Komplexe von Hyphen in verschiedenen Medien erzeugt, die nicht das geringste von jenen Desorganisationen wie bei Elfving erkennen lassen. Wir haben allerdings auch nichts von dem Auftreten der „Gonidien" beobachtet, sofern wir nicht solche später zusetzten. Wohl aber ist uns bekannt, daß auch hier grünliche Verfärbung zugrunde gehender Hyphenteile nichts Seltenes genannt werden darf. Ich glaube also hier aus allergründlichster eigener Kenntnis die Elfvingschen Beobachtungen widerlegen zu können. Aber Elfving hat, wie er angibt, noch viel weitergehende Erfolge gehabt. Und er beruft sich für diese interessanterweise sogar auf mich selbst und meine Arbeit von 1909[3]), die er wohl kennt und leider, wie es scheint, als einzige verwertet. Ich habe darin gezeigt, daß erst aus dem Zusammenleben von Pilz und Alge der gelbe Farbstoff

---

[1]) Biologie der Flechten (1925), S. 12 ff.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Lebensgeschichte des Xanthoriapilzes. Arch. f. Mikrobiol., 3, 1931.

[3]) Ber. d. D. Bot. Ges. 1909.

download www.zobodat.at

als das bezeichnende Produkt des symbiotischen Stoffwechsels hervorgehen kann und habe hieraus ja gerade den schwerwiegendsten Beweis für die Richtigkeit der Schwendenerschen Auffassung auch in physiologischer Beziehung geschöpft. Nun hat Elfving an Kulturen, über deren Dauer und Umfang er allerdings leider nichts meldet, Gelbfärbungen von Komplexen bekommen, die er sogar farbig, Tafel X, Abbildung 21, vorführt. Aber hier fehlt der unbedingt zu verlangende Nachweis, daß es sich um den bezeichnenden Farbstoff, das Parietin, handelt, indem die Reaktion mit Kalilauge vorgenommen werden muß! Mir war es möglich, schon die geringsten Spuren dieses Stoffes, noch ehe eine Gelbfärbung makroskopisch sichtbar wurde, auf diesem Wege nachzuweisen. Elfving hat ihn leider nicht beschritten. So kann ich also auch diese außerordentlich weitgehenden Angaben Elfvings nicht als hinreichend ansehen, um die Entstehung grüner Zellen bei *Xanthoria* aus den Hyphen als bewiesen hinzunehmen. Elfving wird freilich sagen, daß die Kulturbedingungen, unter denen wir *Xanthoria*-Pilze gezüchtet haben (ähnlich wie schon bei Möller, dessen Arbeit er zitiert), nicht so beschaffen gewesen sind, daß die von ihm beobachtete Entwicklung eintreten konnte. Kann man aber einen Zweifel hegen, daß die von Elfving auf Objektträgern mit schwachem Rindendekokt hergestellten Keimungskulturen mit der eintretenden „Verschleimung" weniger gute und erfolgreiche Entwicklung des Pilzes zeigen als die unseren, die, über Jahre ausgedehnt, reichliche Pilzmasse vollkommen rein in Entwicklung zeigten? Soll man daraus wirklich, wie es Elfving tut, schließen, daß bei unseren Kulturbedingungen der Flechtenpilz seine Rechnung weniger gut gefunden habe? Aber auch hier hat Elfving noch ein Tor offen gelassen: Er gibt zu, daß wahrscheinlich auch in der freien Natur Algenzellen für die Keimhyphen von Nutzen sein könnten, verweist dafür auch auf die Hymenialgonidien, die wir alle heute als gelegentliche Sonderanpassung kennen. Mit diesen Tatsachen einer Förderung des Pilzwachstums durch Algen will er die gelungenen Synthesen früherer Autoren erklären. Er hält damit die Möglichkeit des Hervorgehens einer Flechte aus dem Zusammentreffen der beiden Komponenten immer noch für möglich.

Ich muß, ohne auf weitere Beispiele aus der mühevollen, reich illustrierten Arbeit Elfvings einzugehen, nochmals betonen, daß ich den Beweis der Entstehung von grünen gonidienähnlichen oder gonidienwerdenden

download www.zobodat.at

Elementen aus Pilzhyphen nicht als erbracht ansehen kann. Wesentlich benutzte Bilder sind nicht deutlich genug, ebensowenig wie es Originalpräparate Elfvings waren, die mir früher vorgelegen haben. Über die Natur der grünen Färbung fehlt wesentlicher Aufschluß und die Entstehung des Parietins ist nicht einmal mit dem einfachsten Hilfsmittel nachzuweisen versucht worden. Daß die Schwendenersche Anschauung auch bei dem Meister selbst langsam entstand, ist eher eine Stärkung als eine Schwächung ihres Wertes. Daß sie in physiologischer Beziehung späterer Erweiterung bedurfte, glaube ich selbst gezeigt zu haben[1]). Daß die Elfvingschen Angaben sie erschüttert haben, vermag ich nicht einzusehen.

Dresden, Bot. Institut der Techn. Hochschule,
Ostern 1932.

---

[1]) Ber. d. D. Bot. Ges. 1920.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hedwigia

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: 72_1932

Autor(en)/Author(s): Tobler Friedrich

Artikel/Article: Elfvings Untersuchungen über Flechtengonidien. 68-74