unter dem des Wassers. Damit ist auch die letzte Streckung des Annulus in ihrem ursächlichen Zusammenhange klargestellt, und somit das ganze Spiel des Mechanismus widerspruchsfrei auf einfache physikalische Thatsachen zurückgeführt.

Schlussbemerkung. Ein Vergleich zwischen den ersten Bewegungen, die der Wasserverlust bei dem Farnsporangium hervorbringt, mit dem Schrumpfungsvorgange der meisten Antheren wird von Interesse sein. Die Auswärtskrümmung, die sich an den bezeichneten Organen vollzieht, ist beide Male bedingt durch die ungleichen Biegungswiderstände, welche die nach aussen und die nach innen gelegenen Wandpartieen des dynamischen Zellcomplexes leisten. Der Widerstand der äusseren ist nämlich beträchtlich kleiner. Die Zugkraft wird aber in dem einen Falle, bei den Antheren, durch den Wasserverlust der Zellwandung, bei dem Farnsporangium dagegen durch die Abnahme des Füllwassers der Zellräume geliefert, durch dessen Molecularanziehung zu den festen Theilchen der Zellwand und zwischen den eigenen Theilchen das Volum des Zellraumes verringert wird.

10. W. Zopf: Ueber Nebensymbiose (Parasymbiose).

Eingegangen am 25. Januar 1897.

Bei meinen letztjährigen Studien über solche Pilze, welche Flechten bewohnen und gewöhnlich als „Flechtenparasiten“ bezeichnet werden, fiel es mir auf, dass diese Ansiedler den Flechten gegenüber sich sehr ungleich verhalten. Während nämlich die einen derart auf die Wirthspflanze einwirken, dass die befallenen Theile mehr oder minder stark beschädigt bzw. getödtet werden, rufen andere solche Schädigungen nicht hervor, selbst dann nicht, wenn sie ausschliesslich endophytisch vegetiren. Die betreffende Flechte zeigt vielmehr ein eben so frisches und gesundes Aussehen, wie nicht befallene Exemplare, vegetirt und fructificirt auch augenscheinlich durchaus unbehindert weiter. Genauere mikroskopische Untersuchung lässt ebenfalls keinerlei Schädigung erkennen.

Insbesondere fällt es auf, dass die Algengruppen stets schön grün bleiben, auch wenn sie in unmittelbarster Nachbarschaft des Eindringlings liegen.

In Anlehnung an solche Befunde lässt sich die Frage aufwerfen, ob nicht etwa der Eindringling in symbiotischen Beziehungen zu der Flechten-Alge steht.

Träfe dies zu, so läge der Fall vor, dass die Flechtenalge ein symbiotisches Verhältniss nicht bloss mit dem Flechtenpilz einginge, sondern auch noch mit einem zweiten, auf irgend einem Wege in den Flechtenkörper gelangten fremden Pilze.

Die von mir gemachten Beobachtungen weisen in der That auf solche Beziehungen hin.

Es wurde nämlich gefunden, dass die Hyphen gewisser „Flechtenparasiten“ die ihnen erreichbaren Algen der Wirthsflechte förmlich umspinnen und einhüllen, und ferner, dass die umspinnenen Algen keinerlei Schädigung erkennen lassen, vielmehr normalen, schön grünen Inhalt behalten und theilungsfähig bleiben.

Es waren drei arthoniaceenartige Pilze: *Rhymbocarpus punctiformis* Zopf auf *Rhizocarpon geographicum*, sowie *Conida punctella* (Nyl.) und *C. rubescens* Arnold auf *Diplotomma alboatrum*, an denen ich meine nächsten Studien machte. Bezüglich der näheren Charakteristik dieser Arten kann ich auf eine in einiger Zeit in den Nova Acta Leop. erscheinende, von Abbildungen begleitete Abhandlung verweisen.

Wer von den Lesern sich einmal mit Flechtenparasiten beschäftigt hat, wird wissen, dass es meist ausserordentliche Schwierigkeiten macht, die Hyphen der Eindringlinge von den Hyphen der Wirthsflechte zu unterscheiden, und man wird daher fragen, wie ich denn eine solche Unterscheidung bewerkstelligte. Darauf ist zu antworten, dass sich betreffs des *Rhymbocarpus* und des *Rhizocarpon* die Schwierigkeiten auf chemischem Wege beseitigen liessen. Die Hyphen von *Rhizocarpon geographicum* enthalten bekanntlich in ihren Membranen einen mit Jodlösung schön blau werdenden und hierdurch an das Isolichenin der Membranen von *Cetraria islandica* erinnernden Stoff; die Hyphen des *Rhymbocarpus* dagegen färben sich mit Jod nicht blau. Da es nun durch Jod sich nicht bläuende Hyphen waren, welche von den Apothecien des *Rhymbocarpus* ausgehend die Algen umspinnen hatten, so konnten diese Hyphen nur dem letzteren angehören.

Bezüglich der *Conida*-Arten waren die Schwierigkeiten, die Hyphen des Eindringlings von denen des *Diplotomma* zu unterscheiden, schon auf rein optischem Wege zu überwinden. Die Algen gehen nämlich fast bis dicht unter die Schlauchschicht der *Conida*-Frucht heran und sind in das Hypotheciumgewebe derselben in grosser Zahl eingeschlossen.

Dies sind meine thatsächlichen, in der oben angeführten Abhandlung durch Zeichnungen veranschaulichten Beobachtungen.

Was nun die Deutung derselben anbetrifft, so liegt in Anbetracht des Umstandes, dass die zahlreichen, von den Hyphen des Eindringlings umspinnenen Algenzellen den Eindruck voller Lebenskräftigkeit machen und darin den durch die Flechtenhyphen umspinnenen völlig gleichen, die Wahrscheinlichkeit vor, dass die Hyphen des Eindringlings zur Alge in einem symbiotischen Verhältniss stehen.

Man würde demnach solche Eindringlinge nicht als „Parasiten“ aufzufassen haben, sondern als Pilze, welche mit Flechtenalgen eine Art von Consortium bilden. Ein solches Consortium würde den Consortien, die man heutzutage als „Flechten“ bezeichnet, in biologischer Beziehung nahe stehen, morphologisch indessen nicht mit ihnen auf eine Stufe gestellt werden können, da es nicht als scharf begrenztes Rand- oder Spitzenwachsthum zeigendes Gebilde entgegentritt. Es würde sich also hier gewissermassen um eine niedrigere Form von Flechtenbildung handeln, die zugleich als eine Mittelstufe zwischen Flechte und Pilz betrachtet werden könnte. Ich zweifle nicht, dass ebenso wie die Synthese ächter Flechten gelingt, so auch die Synthese solcher niederen Flechtenformen gelingen wird und bin mit diesbezüglichen Versuchen beschäftigt.

Nach dem was ich an *Rhymbocarpus* und *Conida* beobachtete, ist es sehr wahrscheinlich, dass noch viele andere Flechtenparasiten, die ihren Wirthspflanzen augenscheinlich keinen Schaden zufügen, solche niederen Formen von Flechtenbildung darstellen und damit die ältere Auffassung der Lichenologen, die auch heute noch von NYLANDER vertreten wird, aber freilich niemals eine besondere Begründung erfuhr — nämlich die Auffassung der Flechtenparasiten als „Flechten“ — sich in gewissem Sinne als richtig erweisen dürfte.

Kryptogamisches Laboratorium der Universität Halle a. S.

II. A. Rimbach: Ueber die Lebensweise der geophilen Pflanzen.

Eingegangen am 26. Januar 1897.

Viele Landpflanzen vertheilen ihre Glieder in den von ihnen bewohnten Medien derart, dass das Wurzelsystem im Boden, das Sprosssystem in der Luft sich ausbreitet und die Grenze zwischen Spross und Wurzel ungefähr mit der Erdoberfläche zusammenfällt. Solche Arten pflegen als typische Vertreter der Landpflanzen betrachtet zu werden. Von dem Verhalten derselben weichen aber zahlreiche Gewächse nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin ab. Manche, wie viele Epiphyten, stehen mit der Erde in gar keiner Verbindung; ihre Wurzeln befinden sich, gleich den Sprossen, in der Luft und liegen dem Substrate bloss äusserlich an. Diese Pflanzen kann man als aërophile bezeichnen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Zopf Wilhelm Friedrich

Artikel/Article: [Ueber Nebensymbiose \(Parasymbiose\). 90-92](#)