Ueber die eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen: Cora, Dictyonema und Laudatea bildet.

Von

Alfred Möller.

Johow's werthvolle Untersuchungen über die Hymenolichenen, nämlich die in den Sitzungsberichten der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 21. Februar 1884 erschienene Abhandlung, und die im XV. Bande von Pringsheim's Jahrbüchern veröffentlichte Arbeit „Die Gruppe der Hymenolichenen", hatte ich, ehe ich mich zu mykologischen Studien nach Brasilien begab, mit besonderer Aufmerksamkeit gelesen. Dass ich in der Umgegend meines Standquartiers „Blumenau" Cora wenigstens finden würde, wusste ich durch Herrn Dr. Fritz Müller und Herrn Dr. Schenck. Nachdem ich schon früher Versuche mit der künstlichen Cultur flechtenbildender Ascomyceten angestellt hatte, so hoffte ich, dass es vielleicht gelingen möchte, auch den Cora bildenden Basidiomyceten ohne seine Alge in künstlicher Kultur zu züchten. Diese Hoffnung erfüllte sich nicht. Wie ich demnächst zeigen werde, sagten dem Pilz der Cora die Bedingungen der künstlichen Cultur nur wenig zu, und seine Entwickelung blieb unter denselben eine höchst unvollkommene. Was ich aber in meinem Laboratorium nicht zu Stande bringen konnte, das geschah ohne mein Zuthun in dem grossen und besteingerichteten Laboratorium, in der Natur selbst, in ungeahnter Vollendung. Mit dieser Beobachtung war ein neuer Anstoss gegeben, den Hymenolichenen verstärkte Aufmerksamkeit zuzuwenden; da fanden sich auch Dictyonema und Laudatea; und zwischen all' diesen Formen entdeckte ich so merkwürdige Beziehungen, dass eine kurze Mittheilung der Beobachtungen gerechtfertigt scheinen mag.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00258-1

Ich bemerke zum Voraus, dass Johow's, für die Hymenolichenen grundlegende, oben angeführte Arbeiten für das Folgende als bekannt vorausgesetzt werden. Ich stütze mich insbesondere auf die in Pringsheim's Jahrbüchern a. a. O. gegebenen Habitusbilder und Zeichnungen. Ich gehe nur insoweit auf die Beschreibung der genannten Flechten ein, als ich die von Johow mitgetheilten Beschreibungen zu ergänzen und in einigen Punkten berichtigen zu können glaube. Ich unterlasse aber, alle jene Einzelheiten der Beschreibung zu wiederholen, welche für das Verständniss des Folgenden zwar wichtig sind, betreffs deren ich aber die Angaben jenes ausgezeichneten Beobachters lediglich zu bestätigen haben würde. Auch darf ich nach diesem allgemeinen Hinweis auf Johow's Arbeiten der Kürze halber weitere Hinweise im Laufe der Abhandlung unterlassen.

Cora pavonia ist im Staate St. Catharina eine sehr häufige Pflanze. Ich habe sie ebensowohl bei Lages und São Bento, also in Höhen von 800—1000 m über dem Meere, auf der Serra Geral, wie im Küstengebiet bei Blumenau und Joinville beobachtet. Sie ist, soweit meine Erfahrungen reichen, auf zwei bestimmte, von einander sehr verschiedene Standörtlichkeiten in ihrem Vorkommen beschränkt. Zuerst findet man sie auf dem nackten Erdboden an den schrägen Wänden von Wegedurchstichen, und zwar fast ausschliesslich auf bindigem, lehmigem bis thonigem Boden. Hier entwickelt sie sich ausserordentlich üppig, und überdeckt bisweilen haushohe Wände mit ihren eigenartigen auffallenden Lappen, auch an Stellen, welche täglich mehrere Stunden lang dem Sonnenlicht ohne Schutz ausgesetzt sind. Ihre Rasen breiten sich, allseitig von einem Punkte ausstrahlend, rosettenartig aus, die Lappen liegen der Unterlage flach an. In den hinteren, der Mitte näheren Theilen sind sie durch die Haftbündel dem Erdreich so fest verbunden, dass sie unversehrt nicht losgelöst werden können. Bei üppigem Wachsthum wird dann der äussere Rand frei, und bildet jene mehr oder weniger wagerecht abstehenden Lappen, welche sich gegen einander aufwölben, wie es in der von Herrn Dr. Schenck gezeichneten Figur (a. a. O. Fig. 1) schön zu sehen ist. Weitere Verwickelungen kommen zu Stande, indem der ursprüngliche Rasen sich auf weitere Strecken hin niederlegt, d. h. die anfänglich auf- und abstehenden Theile ebenfalls befestigt, und wiederum rundliche Lappen zweiter Ordnung am Rande entstehen lässt. Benachbarte Lappen treten in Berührung, und indem sie sich gegenseitig drängen, ergeben sich mannigfaltig verwickelte Formen. Das Gewirre wird noch undurchsichtiger dadurch, dass die Thallus-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00259-9

lappen ausserordentlich leicht mit einander verwachsen. Endlich, da die Cora mehrere Jahre alt wird, so brechen nachträglich aus der Fläche der allmählich verwitternden alten Lappen neue, frische heraus, welche wiederum an den Rändern sich mit benachbarten vereinigen können, und welche nach unten mehr oder weniger fest an die alten Unterlagen angeheftet werden.

An solchen Stellen üppigen Wachsthums ist der in die Augen fallende Wechsel der Farbe unserer Flechte ganz besonders schön zu beobachten. Ein Fall ist mir besonders in der Erinnerung, wo eine hohe Wand, des Morgens früh beschattet, im blaugrün glänzenden Schmuck der Cora prangte. Als ich des Mittags, auf dem Heimwege, mich jener Stelle wieder näherte, hätte ich vermuthen können, es sei inzwischen die grüne Pflanzendecke jener Wand abgehackt worden, und ein weisses Gestein sei so freigelegt worden. Die ganze, grosse Fläche glänzte weissgrau, weithin sichtbar im Sonnenlicht, und bot einen durchaus veränderten Anblick dar.

An ganz frisch hergestellten Böschungen findet sich Cora nicht. Es scheint, dass einige Jahre vergehen müssen, während deren Lebermoose, Moose und Flechten den nackten Lehmboden für sie bewohnbar machen. Dann siedelt sie sich für einige Jahre an. Gleichzeitig aber finden sich auch einige Gräser und Farrenkräuter, vorläufig vereinzelt, dort ein. Sobald dann der Wuchs dieser grösseren Gewächse einigermassen zunimmt, lässt in gleichem Maasse die Ueppigkeit der Cora-Rasen nach, und nach wiederum zwei bis drei Jahren ist keine Spur mehr von ihnen zu entdecken. Eine hier sehr häufige Gleichenia ist es besonders, welche fast ausnahmslos an allen Stellen sich findet, wo Cora sich ansiedelte, und welche an der späteren Unterdrückung der Flechte hervorragenden Antheil nimmt. Ich habe eine Reihe von Standorten der Cora nun während dreier Wachsthumsperioden beobachtet, aber in jedem Jahr war es eine andere Stelle, an der ich die üppigste Entwickelung fand, und immer folgte auf die üppigste Entwickelung eine merkbare Abnahme im darauffolgenden Jahre. — Eine Fahrt auf der prächtigen, 90 Kilometer langen Fahrstrasse von Joinville nach São Bento bot reichlich Gelegenheit, das Vorkommen von Cora an Standorten der beschriebenen Art zu beobachten. Steigt doch jene Strasse von dem nur wenige Meter über dem Meere gelegenen Joinville bis zur Höhe von 1000 m, und eine grosse Menge von Böschungen, Durchstichen und Erdrutschen sieht man zu beiden Seiten; zu einem grossen Theil sind sie mit Cora besiedelt. — Ausser an den beschriebenen, meist durch Menschenhände zubereiteten Stand-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00260-0

orten findet sich Cora nur an ihrem natürlichen Standort, d. i. hoch in den Wipfeln der Bäume, dort gewöhnlich in Gesellschaft von Moosrasen, von baumbewohnenden Orchideen (Epidendrum avicula!), Farrenkräutern u. a. Wenn man das etwas beschwerliche Durchklettern frischer Waldschläge nicht scheut, wird man sie in den Baumkronen selten vergeblich suchen. Die einzelnen Lappen erreichen hier häufiger, als an den vorerwähnten Standorten, bedeutende Grösse, nämlich bis zu 6 cm Halbmesser, und die ganze Erscheinung der Flechte ist insofern etwas verändert, als sie nicht wie auf dem Lehmboden, der Unterlage, zum grössten Theile angeschmiegt erscheint, sondern meist frei absteht.

Es war im Januar, dass ich zuerst die Cora genauer untersuchte. Ihre Lappen sehen auch zu dieser Jahreszeit, wenn es feuchtes Wetter ist, frisch und üppig aus; das eigenartige Hymenium kann man leicht beobachten, aber man findet nicht eine einzige sporentragende Basidie. Weitere Untersuchungen überzeugten mich, dass in der heissen Jahreszeit ein nahezu vollkommener Stillstand im Wachsthum der Flechte herrscht. Erst etwa vom März an beginnt das Wachsthum wieder. Man sieht dann überall neue frische Lappen entstehen, und man findet junge Pflänzchen so klein, als man sie wünschen mag. Schon Ende März und Anfang April finden sich dann auch solche, an denen hie und da die Bildung neuer Hymenien zu beobachten ist; und wenn man im Monat April die jungen Hymenien genau untersucht, so gelingt es, sporentragende Basidien unter der freilich überwiegenden Zahl steriler „Paraphysen" zu entdecken. Mit dem Vorschreiten der kühleren Jahreszeit werden die Basidien häufiger, und im kältesten Monat, im August, sind alle Hymenien so dicht mit Basidien bedeckt, wie nur an irgend einem reifen Thelephoreenfruchtkörper. Auf dünnen Schnitten sieht man eine Basidie neben der anderen. Legt man solchen Coralappen in feuchter Kammer über einem Objectträger aus, so erhält man im Verlauf weniger Stunden einen mit blossem Auge sichtbaren weissen Niederschlag von Sporen, und reine Aussaaten derselben in Wasser oder Nährlösungen sind alsdann leicht herzustellen.

Die Sporen sind, wie gesagt, weiss. Sie haben ovale Form, 6—7 μ Länge und 4 μ Breite; sie sind in ein sehr kurzes, ein wenig seitlich abgebogenes Spitzchen zusammengezogen. Mit diesem, stets an einem Ende des Ovals befindlichen, Spitzchen sitzen sie den Sterigmen auf in einer Art der Anheftung, welche etwas an die bei Dacryomyceten und Tremellinen vorkommende erinnert. Man findet diese Anheftungsart auf das genaueste dargestellt in Brefeld's

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00261-6

Untersuchungen Band VII an verschiedenen Stellen. Bei Cora ebensowohl, wie bei einer ausserordentlich grossen Zahl von Autobasidiomyceten, sind die Sporen ganz ähnlich befestigt. Nur legt sich das Sterigma nicht mit einer so langen Spitze, wie bei jenen Protobasidiomyceten, der Spore an. Man wird indess nur selten eine genau mittlere Stellung des Sterigma unter der Spore finden, derart dass das verlängerte Sterigma die Achse der Spore bilden würde.

Die in reinem Wasser aufgefangenen Sporen zeigen folgendes Verhalten. Etwa am zweiten Tage nach der Aussaat bemerkt man, dass ein grosser Theil der Sporen verwelkt, d. h. dass das Protoplasma sich zersetzt, die Sporenhaut schrumpft und zusammenfällt. Die übrigen Sporen zeigen ein fast glänzendes strotzendes Protoplasma und schwellen an. Dabei schwellen die einzelnen Sporen nicht in gleicher Weise, manche erreichen runde, manche mehr ovale, manche ganz unbestimmte Form, dabei einen Durchmesser bis zu 14 μ. Erst am 4. Tage bemerkt man an einem verhältnissmässig geringen Theil der angeschwollenen Sporen je einen oder selten zwei dünne Keimschläuche. Diese wachsen nur sehr langsam weiter und erreichen auch nach 14 Tagen kaum mehr als die 10—12fache Länge der angeschwollenen Spore. In sehr dünnen Nährlösungen kann man dieselben Beobachtungen etwas leichter und schneller wiederholen. Die Anwendung dickerer und mannigfach veränderter Nährlösungen, ja auch einer Abkochung aus Cora-Rasen selbst, förderte nichts weiter, und über die mitgetheilten Entwickelungszustände war trotz vieler Bemühung nicht hinauszukommen. Immerhin war das Keimungsbild ein eigenartig Bestimmtes durch die z. Th. zerfallenen, z. Th. ganz unregelmässig aufgeschwollenen, z. Th. gekeimten Sporen. Ich wiederholte die Keimungsversuche mehrere Male zu verschiedenen Zeiten des Jahres und fand das Ergebniss im grossen Ganzen immer gleich. Die Anzahl der schrumpfenden Sporen ist schwankend. Stammen die Aussaaten von ganz frisch gebildeten Hymenien, so kann es vorkommen, dass beinahe alle Sporen wenigstens die Anschwellung und eine verhältnissmässig grössere Anzahl den Beginn der Keimung erkennen lässt.

Schon im Mai 1891 fiel mir an den lehmigen Wänden, welche ich als Cora-Standorte häufig aufsuchte, eine kleine weisse Thelephoree auf, die ich dort oftmals mit Cora untermischt antraf, an anderen Stellen aber niemals gesehen hatte. Ich begegnete ihr weiterhin immer häufiger und fand sie endlich im August desselben Jahres in grösseren, kräftig entwickelten Stücken in unmittelbarer Nachbarschaft einer grossen Cora-Ansiedlung. Die rein weissen Fruchtkörper standen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00262-2

annähernd wagerecht von der Unterlage ab, sie bildeten flache, halbkreis- bis nierenförmige Scheiben, welche rückwärts in einem sehr kurzen Stiel zusammengezogen waren. Die grössten Stücke hatten zwar nur einen Durchmesser von $2^1/_2$—3 cm, die meisten waren kaum halb so gross, alle aber zeigten dieselbe schwach concentrische Zonung, wie die Lappen der Cora; zudem fand sich, dass bei manchen Fruchtkörpern vom Rande aus neue Lappen zweiter Ordnung sich ausbreiteten, welche mit ihren seitlichen Begrenzungen sich sogar gegeneinander aufwölbten, genau wie die Folgelappen der Cora. Das auf der Unterseite befindliche Hymenium war zwar in den meisten Fällen glatt zusammenhängend, allein an älteren Fruchtkörpern fand es sich stellenweise auch unterbrochen, beim Trocknen zeigte es oft rissige Felderung. Der Gesammteindruck des Pilzes, welcher nur in nächster Nachbarschaft der Cora gefunden wurde, erinnerte so unwillkürlich an diese Flechte, dass mir ganz plötzlich der Gedanke aufstieg, dies müsse der freilebende Cora-Pilz sein.

Mit dieser Vermuthung im Sinne, begann ich eine neue umfassende Suche nach dem Pilz. Ich musterte alle mir bekannten Cora-Standorte von Neuem und fand ihn nun fast an jedem derselben mehr oder weniger üppig. Weiterhin entdeckte ich ihn auch an lehmigen Wegeböschungen ohne unmittelbare Nachbarschaft der Flechte, immer aber nur an solchen Stellen, welche den Cora-Standorten vollkommen glichen. Ich fand ihn nie im Walde, nie an irgend einem andersartigen Standort, als dem beschriebenen. — Die mikroskopische Untersuchung der Hymenien ergab eine vollkommene Uebereinstimmung der Basidienschicht mit derjenigen von Cora, die Dicke der Fäden, die Verzweigungsart, die Grösse und Form der Basidien und Sporen stimmten vollkommen. Als ich Aussaaten der Sporen machte, erhielt ich genau dasselbe Resultat wie früher bei Cora, ein Theil der Sporen verfiel, die übrigen schwollen auf, unregelmässig, jedoch genau in derselben Weise wie früher beobachtet, nur bei wenigen traten Keimschläuche aus, welche im Wachsthum bald stillstanden. Ich hatte eine Zeichnung der Keimungserscheinungen von Cora gefertigt, und ich stand davon ab, von dem nun vorliegenden Befund eine neue anzufertigen; denn was ich für Cora gezeichnet hatte, passte Linie für Linie auch für die Thelephoree. — Inzwischen nahmen mich andere Arbeiten in Anspruch, das Ende der kühleren Jahreszeit kam heran, und als ich im November neues Material des Pilzes suchen wollte, fand ich nur noch vertrocknete Reste, frische Fruchtkörper waren nicht aufzutreiben. — Im Jahre 1892 wurde dem Vorkommen des Pilzes erneute Auf-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00263-8

merksamkeit zugewendet. Schon im März, zu derselben Zeit, wo das Wachsthum der Cora wieder beginnt, fanden sich die ersten jungen Fruchtkörper. Ein feines, weisses, zwischen den Lebermoosblättchen auf dem lehmigen Boden verzweigtes, verworrenes Mycelflöckchen sendet zunächst ein Bündel unregelmässig verflochtener Hyphen in die Luft. Dieses geht, allmählich wachsend, in die flache, fächerförmige Scheibe des Thelephoreenfruchtkörpers über. Der Fruchtkörper erreicht einen Durchmesser bisweilen von beinahe 1 cm, ohne dass vom Hymenium eine Spur zu bemerken wäre. Er besteht aus undeutlich radial gerichteten, enge verwirrten Fäden, seine Oberseite ist seidig filzig. Zu derselben Zeit, wo man an neu gebildeten Coralappen die ersten Hymenien-„Papillen" findet, bedecken sich auch unsere Thelephoreenfruchtkörper auf der Unterseite mit der Pallisadenschicht von Basidien, aber gerade wie bei Cora finden sich anfänglich nur sehr vereinzelt sporentragende Basidien. Dieselben werden dann häufiger und häufiger, und wenn man im Monat August die Corasporen im Laufe weniger Stunden als grauen Niederschlag auffangen kann, so ist dasselbe auch bei dem algenlosen Pilz der Fall.

Am 27. Juni 1892 zerrieb ich Theile von Coralappen in Wasser zu vollständigem Brei und bestrich mit diesem algenhaltigen Brei rein weisse Telephoreenfruchtkörper, die am Standort belassen und genau bezeichnet wurden. Am 30. September desselben Jahres waren an allen so behandelten Thelephoreenfruchtkörpern und nur an diesen, je ein oder mehrere sehr kleine echte Coraläppchen angesetzt, welche aus der Telephoree herauswuchsen, ohne mit dem Erdboden in Verbindung zu stehen. Auf mikroskopisch feinen Schnitten sah man deutlich, dass die Hyphen aus dem Fruchtkörper der Thelephoree ohne Unterschied in die Cora übergingen. Die Annahme, dass etwa die zerriebenen Coratheilchen gleich Soredien gekeimt hätten und auf der Thelephoree als fremde Bewohner lebten, erhielt durch den mikroskopischen Befund nicht die leiseste Stütze. Zudem hatte ich mich vorher bereits mehrfach überzeugt, dass, wenn man kleine Stückchen aus Coralappen vorsichtig herauslöst und in Wasser oder Nährlösungen überträgt, ein Auskeimen der Hyphen niemals stattfindet.

Ich muss hier nebenbei bemerken, dass zwar bei einer grossen Anzahl von Pilzen jede Hyphe aus irgend einem Theil des Fruchtkörpers befähigt ist, unter geeigneten Umständen auszukeimen und den ganzen Pilz wieder zu erzeugen, dass dies aber keineswegs bei allen Pilzen der Fall ist, und dass demnach in dieser Beziehung das Verhalten der Cora keineswegs eine seltene Ausnahme darstellt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00264-3

Die einzig natürliche Deutung des Befundes war nur die, dass am Rande des Thelephoreenfruchtkörpers die fortwachsenden Hyphenenden sich der mit dem Corabrei aufgebrachten Gonidien bemächtigt und mit ihnen Cora gebildet hatten. Hierfür sprach auch der Umstand, dass die Coraläppchen nur am Rande der Thelephoree sassen, also da, wo die letztere wachsende Hyphenenden besass, nicht aber auf der Fläche, welche doch mit dem Brei vollkommen bedeckt worden war.

Die letzten Zweifel, welche noch gehegt werden konnten, mussten endlich weichen vor den Funden, welche ich am 19. Juni und 18. Juli 1892 an einer Wegeböschung im Thal des Garciaflüsschens machte, wo Cora und ihre Thelephoree ausserordentlich üppig gediehen. Ich sah hier nämlich dieselbe, oben beschriebene Thelephoree nicht nur in nächster Nachbarschaft der Flechte, sondern vielmehr unmittelbar auf derselben, aus ihren Lappen als deren Verlängerung herauswachsend. Der Pilz stand in keiner Verbindung mit dem Erdboden oder mit irgend einer anderen Unterlage, sondern ausschliesslich und allein mit dem Coralappen, aus welchem er hervorwuchs. Während aber dieser Lappen der nahezu senkrechten Erdwand glatt angedrückt war, hatte der Pilz sofort seine wagerecht abstehende Stellung eingenommen und hob sich durch seine rein weisse Farbe von der blaugrünen Unterlage deutlich ab. Bei weiterem Nachsuchen fand ich dasselbe Vorkommen noch etwa ein Dutzend Male. Im darauffolgenden Jahre fand ich es ebenso an einer weit von der vorigen entfernten Stelle in einem anderen Flussthale. Die mikroskopische Prüfung verscheuchte jeden Zweifel an der Thatsache, dass es dieselben Fäden sind, welche, mit der Alge vereint, die Cora bilden, und dieselben, welche in dem besonderen Falle weiterwachsend die Algen zurückgelassen haben und ihre ursprüngliche Pilzform wieder annehmen. Auf feinen Querschnitten erkennt man den ununterbrochenen Verlauf der Pilzfäden vom Körper der Flechte zum Pilzkörper aufs Deutlichste.

So war der unmittelbare Uebergang der Thelephoree in Cora durch den Versuch herbeigeführt, und der unmittelbare Uebergang der Cora bildenden Fäden zur reinen Pilzform in der Natur angetroffen.

Ehe wir abschliessend noch einmal den algenlosen Pilz dem im Flechtenzustand befindlichen vergleichend gegenüberstellen, wird es zweckmässig sein, die auf Dictyonema bezüglichen Beobachtungen zu erledigen.

Im Juli 1892 untersuchte Dr. Fritz Müller einen hohen Waldbaum, eine Leguminose aus der Verwandtschaft von Geoffroya, den

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00265-9

er am Rande seines Waldes eigenhändig geschlagen hatte. Die Untersuchung galt in erster Linie den baumbewohnenden Blüthenpflanzen, welche jenen Stamm in besonders grosser Zahl bevölkerten. Es wurde die reich verästelte Krone Ast für Ast zerlegt und einer genauen Prüfung unterworfen. Hierbei fanden sich auch eine Anzahl von Corapflänzchen, welche einem Moosrasen ein- und aufgewachsen erschienen. Der Moosrasen war in eigenthümlicher Weise verwandelt durch ein die einzelnen Moosstämmchen einhüllendes Gewirr blaugrüner Fäden, welche sich über die Moospflanzen hinaus weiter fortsetzten und auf der Unterlage von todten Blättern, Luftwurzeln u. s. w. eine Art filzigen Rasens bildeten. Die Oberfläche des Rasens wurde von lockeren, wenige Millimeter hohen, mit weissen Spitzen endigenden Kegeln aus denselben blaugrünen Fäden gebildet. Die alsbald vorgenommene mikroskopische Untersuchung liess keinen Zweifel darüber, dass es sich hier entweder um Dictyonema oder Laudatea, oder wenigstens um eine, den genannten Hymenolichenen ausserordentlich nahestehende Form handelte. Es bestanden nämlich die blaugrünen Fasern aus Scytonemafäden, welche in der von Johow so eingehend untersuchten und dargestellten Art und Weise von Pilzhüllen umschlossen waren.

Bis dahin hatte ich Dictyonema und Verwandte für sehr seltene Pflanzen gehalten. Denn ich war schon beinahe zwei Jahre im Lande, war viel im Walde suchend und sammelnd umhergestreift und hatte doch vordem erst ein einziges Mal Dictyonema gesehen. Jetzt aber beschloss ich sofort, in den Baumkronen eine planmässige Suche zu eröffnen, um in den Besitz reicheren Materials von Hymenolichenen zu gelangen. Zu dem Ende durchkletterte ich in den folgenden Monaten jeden Urwaldschlag (Roça), der mir in der Nähe von Blumenau bekannt wurde, und meine Erwartungen bestätigten sich vollauf. Nicht ein einziges Mal, wo immer Urwald geschlagen war, suchte ich ganz vergebens. An den allerverschiedensten Standorten, die von einander bis zu 70 km entfernt waren, fand ich hoch in den Kronen entweder Dictyonema oder Laudatea, meist in unmittelbarer Berührung mit Cora, noch öfter jedoch Formen, die durchaus an jene beiden Hymenolichenen erinnerten, obwohl sie keiner der beiden Gattungen ohne Weiteres zugetheilt werden konnten. Niemals aber fand ich grosse Mengen der Flechten dicht bei einander. Gewöhnlich waren es auch in grösseren Schlägen nur eine oder wenige Kronen, welche Hymenolichenen beherbergten. Stämme, welche ohnehin von baumbewohnenden Pflanzen reich bevölkert waren, boten im Allgemeinen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00266-5

die beste Aussicht für meine Suche. Da wo in dem Haft- und Luftwurzelgewirr, in Astwinkeln oder auf schräg bis wagerecht verlaufenden Aesten und Zweigen über vermodernden Blatt- und Rindenresten Moose und Lebermoose sich angesiedelt hatten, fanden sich häufig Laudatea und verwandte Formen, während die schönsten Stücke von Dictyonema an nur fingerstarken Zweigen gesammelt wurden. — Meine Sammlung vermehrte sich stetig; es zeigte sich, dass jene Hymenolichenen im Walde bei Blumeau häufige, weit verbreitete, nur für den Sammler schwer erreichbare Pflanzen sind. Einzig und allein auf den letzteren Umstand wird es zurückzuführen sein, dass unsere Kenntniss jener Formen bisher nur eine geringe geblieben ist. Das Durchsuchen frischer Urwaldschläge ist, zumal an heissen Tagen, keine ganz leichte Sache. Es stellt an turnerische, ja man könnte bisweilen sagen, seiltänzerische Anlagen ebenso hohe Anforderungen, wie an die Festigkeit der Kleidungsstücke und das Mitführen der unvermeidlichen Botanisirbüchse und einiger Gläser bildet noch einen erschwerenden Umstand. Noch ein anderes kommt hinzu; man ist selten in der Lage, eine Baumkrone zu untersuchen, unmittelbar nachdem der Stamm geschlagen ist. Ein einziger Tag aber, den sie am Boden liegend verbringen, genügt, um unsere Flechten auszudörren. Sie behalten zwar ihre Form, werden aber unscheinbar graugrün und sind leicht zu übersehen, wenn man nicht ganz ausschliesslich auf ihre Auffindung das Augenmerk richtet. Die Beobachtung der Flechten und die richtige Beurtheilung ihrer Wuchsformen auf den Schlägen wird auch dadurch beeinträchtigt, dass die Aeste und Zweige nicht mehr ihre natürliche Richtung haben. — Vom grössten Werthe war es daher für mich, noch in letzter Stunde (im Mai d. J.) einen Standort kennen zu lernen, an dem ich alle jene Hymenolichenen, in höchster Ueppigkeit entwickelt, in natürlicher Stellung wachsend, unmittelbar beobachten und sammeln konnte. Dies war auf dem Gipfel des Spitzkopfberges bei Blumenau.

Die Serra Geral läuft im Staate Sa. Catharina ungefähr parallel der Meeresküste, in einer Entfernung, bei Blumenau, von ungefähr 150 km; bis nahe an die Küste hin erstreckt sich von der Serra aus das hügelige Gebiet der an Höhe schrittweise abnehmenden Vorberge, das Gebiet der Colonie Blumenau. Ueber die niedrigeren Hügel ragen hier drei Bergspitzen beträchtlich hervor, und unter ihnen ist der 900 m über den Meeresspiegel sich erhebende Spitzkopf vom Stadtplatz Blumenau aus am leichtesten und in einem Tage zu besteigen. Herr Erich Gärtner aus Blumenau, der mich ein und ein halb Jahr

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00267-1

lang bei meinen mycologischen Untersuchungen und Sammlungen mit nie ermüdendem Eifer unterstützte, brachte mir, von einer Vergnügungstour heimkehrend, die Nachricht, dass dort oben Hymenolichenen in nie gesehener Ueppigkeit wüchsen, und er hatte auch die Freundlichkeit, mich auf dem alsbald dorthin unternommenen Ausflug zu begleiten und beim Sammeln zu helfen. — Von 700 m an aufwärts nimmt die Höhe der Bäume beträchtlich ab, und über 800 m hinaus gibt es nur wenige, die über 5 m Höhe erreichen. Dabei sind dort oben, zumal dicht unter dem fast kahlen Gipfel, die Bäume sparrig ästig und allerwärts bedeckt mit Polstern aus Moosen und Lebermoosen. Flechten, mehrere Arten von zierlichen Hymenophylleen, kommen reichlich dazwischen vor. Bromelien besetzen die Zweige in einer Menge und Pracht der Farbe, wie man sie in dem wahrlich nicht bromelienarmen Wald bei Blumenau nirgend zu sehen bekommt. Auch der Boden, den eine dicke, elastische Humusschicht deckt, hat einen grünen Ueberzug von Moosen und Flechten und nicht minder die zahlreichen Stümpfe abgestorbener Stämme.

Hier finden sich Laudatea und verwandte Formen nahezu auf Schritt und Tritt, auf den Moosen und Farrenkräutern des Bodens und auf den Aesten, an todten abgefallenen Blättern und an lebenden Blattstielen der Orchideen, an Rinden und an den äusseren trocknen Blattscheiden der Bromelien. Aber auch Dictyonema fanden wir hier in vorher nie gesehener Ueppigkeit und Schönheit. Es wuchs an dünnen Zweigen und war von den Spitzen der Baumkronen ebenso weit entfernt, wie im Walde der Ebene. Aber trotzdem konnte es bei der geringen Höhe der Bäume, in Mannshöhe wachsend, an seinem natürlichen Standort mühelos beobachtet werden. Dieser Berggipfel schien in der That den Hymenolichenen die denkbar günstigsten Lebensbedingungen zu gewähren. Man hätte sie dort körbeweis sammeln können. Ich suchte wählerisch nur die schönsten und bemerkenswerthesten Stücke aus und sammelte dennoch im Lauf des halben Tages, den ich dort oben verbrachte, mehr an werthvollem Material, als ich auf vielen und mühevollen Ausflügen nach den Waldschlägen der Ebene im Zeitraum mehrerer Monate zusammengebracht hatte.

Die besten Stücke wurden gleich den früher gesammelten von Cora und der Thelephoree in frischem Zustand, beinahe in natürlicher Grösse photographirt und natürlich getrocknet aufbewahrt. Die Photographien und Sammlungen sind gegenwärtig auf der Reise nach Europa, und es mag mir vielleicht später vergönnt sein, die ersteren an geeigneter Stelle noch zu veröffentlichen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00268-7

Angesichts der Prachtstücke, wie sie auf dem Spitzkopf wuchsen, kann man Dictyonema zu den schönsten und auch für das Laienauge auffallendsten aller Flechten rechnen. Aus Johow's Abbildung (a. a. O. Fig. 4) ist ihre Formgestaltung in den Hauptzügen bekannt. Ueppige Exemplare aber, wie ich mehrere vor Augen hatte, erreichen weit bedeutendere Grösse und verwickelteren Aufbau. Vier, fünf sechs und mehr jener halbkreis- bis nierenförmigen, fast wagerecht abstehenden Scheiben erscheinen dachziegelig über einander und erreichen Durchmesser bis zu 10 cm; kleinere zweigen aus der Fläche der grösseren ab, und lappige Zertheilungen der Hauptscheibe finden sich. Die allgemeine Regel, dass die Scheiben nach oben an Grösse abnehmen, leidet mannigfache Ausnahmen. Die tief blaugrünen Scheiben sind von dem in ganz frischem Zustand fast schneeweissen, 5—6 mm breiten Rande umgeben und in diesem scharfen Farbengegensatz sowohl, wie in der Mannigfaltigkeit der Formgestaltung, welche bei jedem Einzelwesen eine andere ist, liegt das auffallende und reizvolle der Erscheinung, welche gleich einer schönen Blüthe unwillkürlich das Auge fesselt. Die volle Schönheit der Farbe ist nur am Standort selbst vorhanden. Auch bei sorgsamster Behandlung unterwegs nimmt der scharfe Farbengegensatz schon ein wenig ab und erreicht, auch wenn man die Flechte nach Möglichkeit feucht hält, nie wieder die ursprüngliche Schärfe.

Diese Dictyonema-Form unserer Flechte ist auch an den günstigsten Oertlichkeiten, wie z. B. auf jenem Berggipfel, immer eine verhältnissmässig seltene. Es müssen die Bedingungen des jeweiligen Einzelstandortes ganz besondere sein, wenn sie zu Stande kommen soll. Sie findet sich in höchster Vollkommenheit nur an fast genau senkrecht stehenden, nicht viel über fingerstarken Zweigen. Ist der tragende Zweig dicker oder hat er eine mehr geneigte Stellung oder ist er mit Polstern von Moos oder kleinen phanerogamen Baumbewohnern bedeckt, so wird die Formausbildung der Flechte sofort beeinflusst. In gleicher Weise, wie man es bei vielen Polyporeen und Thelephoreen beobachtet — ich erinnere z. B. an Polyporus versicolor od. zonatus —, dass sie je nach Stellung und Form der Unterlage als häutige Ueberzüge mit seitwärtsüberstehendem gesimsartigem Rande oder aber als einfach abstehende consolenartige Fruchtkörper erscheinen, dass ihre Fruchtkörper bald einzeln und frei entwickelt eine rund- oder nierenförmig gebildete Umgrenzung zeigen, während an anderen Stellen benachbarte Fruchtkörper verschmelzen und mannigfach verwachsen, kraus verwirrte Bildungen erzeugen,

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00269-5

in ganz gleicher Weise wechselt auch Dictyonema seine äussere Gestalt.

Ich finde als ein Beispiel zunächst einen kaum bleistiftstarken wagerecht stehenden Zweig; Dictyonema liegt auf ihm in Gestalt einer kreisrunden Scheibe, in der Richtung eines Durchmessers auf dem Zweige befestigt und nach beiden Seiten mit je einem Halbkreis in wagerechter Ebene ausgebreitet.

In einem andern Falle ist der wiederum fast wagerecht stehende Tragzweig über daumenstark, dazu mit Moosen und feinem z. Th. abgestorbenem Wurzelwerk bedeckt. Hier erfolgt die Ausbildung in ähnlicher Weise. Da aber die Fläche der Anheftung, ein breiter Mittelstreifen, hier bedeutend grösser ist, so erscheint die Flechte dort als rasenförmiger Ueberzug, welcher der gewölbten Oberfläche des Astes folgt, seitwärts aber in die flügelartig wagerecht abstehenden, flach halbkreisförmigen Scheiben übergeht. Da ferner der Flechtenüberzug an der gewölbten Fläche des Astes theilweise in eine geneigte, bis beinahe senkrechte Lage geräth, so entsteht die Möglichkeit, dass aus dem gleichartigen Ueberzug, als gemeinsamer Ursprungsstelle, mehrere wagerecht abstehende Scheiben stufenweise über einander entstehen, und diese Möglichkeit finden wir alsbald verwirklicht.

Ausnahmsweise endlich finden sich grosse Dictyonemalappen auf unebener Unterlage, Wurzelwerk, absterbenden Moosrasen und Humusstoffen aufgeheftet in ähnlicher Weise, wie wir es bei Cora auf dem Lehmboden der Wegeböschungen kennen lernten. Ich habe an solchen Stellen Dictyonemascheiben von 13 cm Durchmesser gefunden, welche der Unterlage durch Haftwurzeln mehr oder weniger fest angeheftet waren, so dass sie unverletzt nicht abgehoben werden konnten, und die nur mit dem äusseren Rande frei abstanden.

Endlich ist noch der Fall zu erwähnen, wo aus vorjährigen, verwesenden, vergilbten Dictyonemascheiben an verschiedenen Stellen der Fläche neue frische hervorwachsen, wie es ebenfalls in gleicher Weise bei Cora mehrfach vorkam.

Unter der grossen Anzahl meiner Fundstücke befanden sich viele, wo unsere Flechte nicht nur, wie in dem eben besprochenen Fall, fingerdicke Zweige, sondern stärkere Aeste oder Moospolster in den Astwinkeln rasenartig überzieht und, am Rande nur abstehend, sich in der Dictyonemaform frei entwickelt. An diesen Stellen nun beobachtet man leicht, wie die Oberfläche, sobald der Uebergang von der freien Dictyonemascheibe zu dem rasenartigen Ueberzuge vor sich geht, jene Beschaffenheit annimmt, welche Johow für seine

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00270-6

Laudatea beschreibt. Wir haben nämlich alsdann vor uns „einen Rasen aus kleinen Stämmchen mit spitzen Endigungen und breiten Basaltheilen, die aus einem fasrigen Hyphengeflecht entspringen". Die locker aufgebauten, blaugrünen, mit weisslichen Spitzen endigenden Kegel sind auch auf der Fläche der Dictyonemalappen, zumal an üppigen Exemplaren, deutlich erkennbar, und in nichts unterschieden von denen, welche Laudatea kennzeichnen. An gewöhnlichen schwächeren Stücken sind sie dagegen weniger deutlich und der Fläche mehr angedrückt, so etwa als wären sie durch eine Bürste in radialer Richtung niedergebürstet. Der Uebergang von der Dictyonema- zu der Laudateaform vollzieht sich demgemäss an Stellen, wie die eben beschriebene, ganz unmerklich und allmählich und es ist vollkommen unmöglich, anzugeben, wo Dictyonema aufhört, und wo Laudatea anfängt.

Sobald Dictyonema in die Laudateaform übergeht, d. h. sobald die Flechte nicht mehr frei in der Luft sich entwickelt, sondern in Form eines rasenartigen Ueberzuges auf feste Unterlage übersiedelt, kommt sie in Berührung mit abgestorbenen Pflanzentheilen, mit lebenden Lebermoosen, Moosen, Farrenkräutern und höheren baumbewohnenden Pflanzen. Sie hat die Eigenthümlichkeit, allen diesen verschiedenen Unterlagen sich eng anzuschmiegen, sie gleichsam zu umspinnen. Dabei verändert sie das Aussehen jedes einzelnen Mooses, Lebermooses u. s. w. in jeweils bestimmter eigenartiger Weise und erscheint selbst auf jeder neuen Unterlage so verändert, dass man sie jedesmal für eine andere Pflanze halten könnte.

An jenem ersten, oben erwähnten Fundort, an dem Dr. Fritz Müller die Flechte entdeckte, war es ein kleines, in dichten Rasen stehendes orthothrichum-ähnliches Laubmoos, mit dem das zur Laudateaform übergehende Dictyonema in Berührung trat. Die von der Flechte umsponnenen Moosstengel waren im Aussehen stark verändert. Im unteren Theil erschienen sie eingebettet in den lockeren blaugrünen Filz der Flechte, weiter hinauf blieben die einzelnen Pflänzchen des Mooses zwar getrennt von einander, aber die pilzumsponnenen Algenfäden folgten jedem einzelnen Moosblättchen, eng angeschmiegt, bis zur Spitze. Und wie bei den Scheiben von Dictyonema der kennzeichnende weisse Rand dadurch zu Stande kommt, dass die Pilzfäden den Algen vorauseilen — der Rand ist völlig gonidienfrei — so gehen auch hier Pilzfäden auf den Moosblättern den Flechtenfäden stets voran. Ja sie ragten über die Moosblättchen hinaus und gaben den befallenen Pflänzchen ein grau behaartes Ansehen, welches ihre äussere Erscheinung vollkommen veränderte.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00271-2

Indem wir diesen von unserer Flechte überzogenen Moosrasen weiter mustern, so finden wir alsbald auch die Hymeniumanlagen in der Weise, wie sie für die Laudateaform eigenthümlich sind. Ueberall da, wo die flechtenumsponnenen Moose sich in schräg geneigter Richtung auch nur wenig über die gemeinsame Unterlage, über den Rasen also erheben, da überzieht sich ihre schräge Unterseite mit dem weissen häutigen Hymenium, welches keinerlei bestimmte Umgrenzung zeigt, sondern sich in seiner Formausbildung nach der Form seiner Ursprungsstelle richtet, also an langen geneigten Moosstengeln ein schmales Band bildet, an dicken, durch die Flechte zu einem ganzen verbundenen Moospolstern mehr in die Breite geht.

Zu den schönsten Stücken meiner Sammlung gehört ein ungefähr 15 cm starkes und reichlich 30 cm im Geviert bedeckendes Kissen, welches von einem Aststumpf, dicht unter dem Gipfel des Spitzkopfes abgehoben wurde. Das Kissen besteht aus verwesendem Wurzel- und Blätterwerk, humosen Theilen u. s. w. An der Oberseite bedeckt es eine aus verschiedenen Formen zusammengesetzte Pflanzengesellschaft. Da findet sich zunächst als schönste, auffallendste und der Masse nach überwiegende Form eine ausserordentlich zarte Hymenophyllee. Ihre braunen Stielchen erreichen nur 6 cm Höhe. Die Seitenzweige stehen in zwei Zeilen einander gegenüber und tragen mehrfach kurzgabelig verzweigte zungenförmig endigende Blättchen, welche am ganzen Stielchen dieselbe einseitswendige Richtung und ein wenig nickende Stellung haben. Demnächst findet sich ein Lebermoos, welches in locker aufrecht stehenden, mehrere Centimeter langen, an der Spitze kurzhakig eingekrümmten, geiselartigen Trieben in die Erscheinung tritt. Es folgt dann ein allseitig beblättertes Laubmoos mit ebenso langen, aber starr aufrecht stehenden und zu dichten Bündeln znsammengestellten Stämmchen. Endlich erhebt sich aus dem Rasen eine welke Bromelie und eine Anzahl von Blättern einer Pleurothallidee.

Und dieses ganze Pflanzengewirr ist durch- und umwuchert von Dictyonema in der Laudateaform, welche in Berührung mit jeder einzelnen Pflanzengestalt ein durchaus verändertes Aussehen annimmt.

Am eigenartigsten wird die Hymenophyllee unter dem Einfluss der Flechte verwandelt. Im Anfange findet man sie nur hie und da mit kleinen blaugrünen Büscheln der Flechtenfäden besetzt, welche am Stamm in die Höhe gewandert sind. Weiterhin finden sich solche Stämmchen, an denen der Pilz der Alge vorausgeeilt ist. Es hat sich über die nickenden Blättchen des Farrenkrauts verbreitet und bildet seine Hymenien an der Unterseite jedes einzelnen der zungenförmigen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00272-7

Blättchen, oftmals mehrere benachbarte derselben verbindend und mit gemeinsamer Hymenialfläche bedeckend. Die Alge findet man nur erst bei genauem Suchen und sehr spärlich an den dunkeln Stielchen der Hymenophyllen. Wenn man ein in dieser Weise befallenes Farrenstämmchen auf den Kopf stellt, so sieht es aus, als sei Schnee darauf gefallen und in einem dicken rein weissen Polsterchen auf jedem der gabeltheiligen Blättchen liegen geblieben. Die weisse Farbe hebt sich kräftig von dem noch frischen Grün der Stämmchen ab. In einem weiter fortgeschrittenen Zustand kommt nun aber die umsponnene Alge dem vorangelaufenen Pilzgenossen nach und jetzt hüllt sich das ganze Farrenkraut in einen dichten grünen Filz. Die Spitzen der gedrängt stehenden lockeren Fadenkegel richten sich alle aufwärts, und das etwas nickende Farrenkraut erscheint bürstenartig auf seiner ganzen Ober- und Rückenseite bekleidet. Auf der schrägen Unterseite stehen in Abständen, fleckweise die weissen Hymenien, und wenn die Flechte so weit vorgeschritten ist, stirbt das stützende Farrenkraut ab; all' seine Blättchen sind alsdann braun und todt.

Von der Hymenophyllee aus greift derselbe Dictyonemarasen (Laudateaform) über auf das oben beschriebene Lebermoos. Es umkleidet dessen einzelne Stengel dicht anschliessend, es verwandelt sie in Stränge, welche die vier- bis fünffache Dicke des ursprünglichen Moosstengels haben, von diesem aber keine Spur mehr erkennen lassen. Nur im groben Umriss, durch die etwas flach gedrückte Strangform, spiegelt die Flechte die Form ihrer Unterlage wider. Wo nun die Lebermoosstengelchen sich über die Unterlage erheben, da ist an ihrer Unter- bezw. Schattenseite der geeignete Ort zur Anlage der Hymenien, und da finden wir sie auch regelmässig fleckweise, bisweilen auf centimeterlange Strecken ununterbrochen. Der blaugrüne Flechtenmantel wird in der Regel nach der Spitze des Lebermooszweiges zu dünner und endigt schliesslich. Aus der Spitze des Flechtenstranges ragt das fortwachsende Ende des Moosstengels frei hervor. Wie aber schon in früheren Fällen bemerkt, so kommt es auch hier nicht selten vor, dass die Pilzfäden den Algen vorauseilen, dass die Hymenien sich schon an den oberen Theilen des Moosstengels angelegt finden, da wo für das blosse Auge von dem blaugrünen Filz der Flechte noch nichts zu bemerken ist.

Wiederum etwas anders erscheint unsere Hymenolichene, wo sie auf die oben beschriebenen dichten Bündel aufrechter, allseitig beblätterter Moosstengel übersiedelt. Hier verbindet sie die benachbarten Moospflanzen zu einem geschlossenen Busch, zu einem mehr oder

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00273-3

weniger dicken Kissen oder Polster, gleichmässig von dem blaugrünen Filz bekleidet; aus der Spitze desselben ragen die noch nicht befallenen, weiter wachsenden Spitzen der Moospflanzen hervor. Die aufrechten Bündel oder Kissen tragen an der vom Lichte abgekehrten Seite die Hymenien, z. Th. als Fleckchen von kaum 1 mm Durchmesser, dann wieder in grösseren, unregelmässig umschriebenen Lappen oder Streifen, welche letzteren sogar eine ununterbrochene Länge von 2 cm erreichen können.

Die trocknen äusseren Blattscheiden der Bromelie und die Stiele der Pleurothallidee überzieht unsere Flechte bis zur Höhe von einigen Centimetern mit einer nur dünnen Kruste, welche aber die faserig büschelige Zusammensetzung bei sorgsamer Beobachtung sofort, wenn auch weniger deutlich, erkennen lässt. An einigen Stellen geht auch hier der Pilz voran und bildet kleine Hymenien auf den Bromelienblättern, jedoch immer nur an den Schattenseiten. — Ueberhaupt ist die Richtung aller Hymenien, welche auf dem ganzen, beinahe quadratfussgrossen, hier beschriebenen Rasen gefunden werden, dieselbe parallele. Sie entstehen an den mehr oder weniger schräg aufrechten Flächen der Unterlage, aber nur an der dem Licht abgekehrten Seite.

Bisweilen findet man auch lose liegende todte Zweigstückchen von der Flechte befallen, und hier kommt es vor, dass die Oberseite des Zweiges nur den blaugrünen Flechtenüberzug, die Unterseite dagegen das rein weisse Pilzhymenium zeigt, welches nach oben, um den Zweig herumgreifend, in die algenumspinnenden Pilzfäden übergeht.

Eine ganz bestimmt ausgebildete und eigenartig erscheinende Form kommt zu Stande, wo Dictyonema auf eine hier im Walde sehr häufige Jungermanniacee übergeht. Dieses Lebermoos ist gabelig verzweigt und hat sehr lange, niederliegende Triebe. Es findet sich auf rissigen Rinden in lockeren, flach ausgebreiteten, eng verwirrten Rasen. Hier verfolgt die Laudateaform Faden für Faden und spinnt das Lebermoos vollkommen eng ein. Es entsteht dadurch ein Rasen, der dem ursprünglichen des Lebermooses vollkommen entspricht, nur dass jeder einzelne Faden die 4fache Breite des ursprünglichen besitzt. Am äussersten Umfang des Rasens allein ragen noch die freien Lebermoosstengel aus ihrer Umhüllung hervor. Diese Jungermanniacee mit ihren einander deckenden, in einer Ebene liegenden Blättchen bietet unserer Flechte offenbar eine sehr günstige Unterlage. Sie findet sich häufig in derselben Weise durch die Flechte verwandelt, und ich besitze einen zusammenhängenden derartigen Rasen, welchen man kaum mit zwei Händen bedecken kann. — Die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00274-9

in einer Ebene liegenden Lebermoosblättchen üben gewissermaassen auf die Flechte einen zusammenhaltenden Einfluss aus, im Gegensatz zu den nach allen Richtungen frei abstehenden Blättern der meisten Laubmoose, welche das Fadengewirr der Flechte zwingen, jedem einzelnen Blatte zu folgen und es so förmlich auflösen. Damit hängt es zusammen, dass auf dieser Jungermanniacee die Flechte glattere Oberseite zeigt, als gewöhnlich, und dass die lockeren, aufwärts strebenden Fadenkegel nur undeutlich zu erkennen sind. Die Hymenienbildung ist an dieser Form sehr begünstigt, da die einzelnen Lebermooszweige zwar niederliegen, aber doch der Unterlage nicht fest angeschmiegt sind, und so finden wir denn Hymenien durchweg als fast ununterbrochene weisse Bänder den Strängen des Rasens auf der Unterseite folgend.

Diese eben beschriebene Wuchsform ist besonders auffallend und verhältnissmässig häufig. Man fühlt sich unwillkürlich versucht, sie mit einem besonderen Namen zu belegen. Aber auf jedem der zahlreichen Moose und Lebermoose, mit denen die Flechte in innige Berührung zu treten vermag, bildet sie eine gleichermaassen bestimmte Form, auf derselben Art stets dieselbe. Alle diese Wuchsformen finden sich gelegentlich einzeln, ohne Begleitung anderer, und sie können dann leicht den Beobachter irre führen und zur Begründung einer Menge neuer Arten von Hymenolichenen Anlass geben. Betrachtet man aber Material von vielen Standorten und in genügender Menge, so finden sich lückenlose Uebergänge von je einer zur anderen Form und man sieht bald ein, dass eine Trennung unmöglich ist; und von jeder dieser einzelnen Laudateaformen finden wir in dem reichen Material, wie ich es zusammenzubringen Gelegenheit fand, auch den Rückweg wieder zu der durch die frei abstehenden Scheiben gekennzeichneten echten Dictyonemaform.

Ein Stück meiner Sammlung zeigt z. B. einen lockeren, mehrere Centimeter dicken Lebermoosrasen von der Laudateaform in bekannter Weise umwuchert. Freie Moosspitzen ragen vor, benachbarte sind durch die Flechte verbunden. Nach oben und nach den Seiten hin, überall da, wo der sonst eng verfilzte Rasen locker wird, geht die Flechte allmählich in die Dictyonemaform über, welche jedoch nur stellenweise vollkommen erreicht wird. Es sind nämlich in die frei sich bildenden Lappen immer noch einzelne Moosstengel eingeschlossen, und an diesen entlang ist das Flechtenwachsthum beschleunigt und von der Form abgelenkt, so dass spitze Hervorragungen an den halbrunden Lappen entstehen, da wo ein Mooszweig überragt, Hervorragungen, welche die regelrechte Form stören,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00275-5

Aus all' den zahlreichen Befunden, von denen nur ein kleiner Theil hier näher geschildert werden konnte, ergibt sich zweifellos, dass Bornet Recht hatte, wenn er angab, „dass der Thallus von Dictyonema in zwei verschiedenen Formen vorkomme, die sich durch Habitus und Wachsthumsweise von einander unterschieden. Bald nämlich sei der Thallus in Gestalt kreisförmiger Scheiben entwickelt, die aus zahlreichen, strahlig geordneten Fasern von schmutzigweisser Farbe aufgebaut seien, zwischen denen die blaugrünen Gonidienfäden parallel verliefen, bald sei er unregelmässig über Moose ausgebreitet und aus aufrechten Stämmchen ähnlich denen der Oscillarieengattung Symploca rasenförmig zusammengesetzt" (s. Johow's Abhandlung pag. 380).

Eine eigene Gattung Laudatea kann nicht bestehen bleiben, es erscheint mir aber sehr zweckmässig, den Ausdruck Laudateaform beizubehalten in der Bedeutung, in welcher ich ihn bereits in dieser Arbeit mehrfach gebraucht habe.

Die Thatsache, dass Dictyonema und Laudatea nur Wuchsformen einer und derselben Flechte sind, findet ihre volle Bestätigung bei Untersuchung der Hymenien, der Basidien und Sporen. Eine solche Untersuchung zeigt, dass auch nicht ein einziger durchgreifender Unterschied zwischen beiden besteht, sie lehrt uns aber weiterhin, dass, wie sich diese Hymenien von einander nicht unterscheiden, sie auch von denen der Cora nicht unterschieden werden können. Alles was Johow über das von ihm besonders eingehend untersuchte Hymenium der Cora angibt, gilt Wort für Wort auch für Dictyonema, ebenso gilt alles, was ich oben mittheilen konnte über das Auftreten sporentragender Basidien zu bestimmter Jahreszeit, für beide Hymenolichenen gleichmässig. Ich habe im Monat August von Dictyonema Sporenaussaaten in Wasser und Nährlösung gemacht, die genau dasselbe Resultat ergaben, wie diejenigen von Cora. Um jene Jahreszeit ist das Dictyonema-Hymenium genau so reich an sporentragenden Basidien, wie dasjenige irgend einer beliebigen, üppig fruchtenden Thelephoree und wie dasjenige von Cora (vergl. oben). In der heissen Jahreszeit findet man auch bei Dictyonema niemals Sporen, auch nicht an der Laudateaform. Auch von dieser habe ich Sporenaussaaten hergeleitet, und, wie zu erwarten war, wiederum dasselbe Ergebniss erhalten. Zu derselben Zeit im Jahre beginnt die Basidienbildung bei der freilebenden Thelephoree, bei Cora und bei Dictyonema in allen seinen Formen, die Basidien und die Sporen sind überall ununterscheidbar dieselben, und bei künstlicher Kultur erhält man, von

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00276-1

welcher der Formen man sie auch herleiten mag, bis in alle Einzelheiten das gleiche Ergebniss, welches ich oben bereits näher beschrieben habe und hier lediglich zu wiederholen hätte.

Der Gedanke, der uns durch die eben mitgetheilten Thatsachen nahe gelegt wird, dass nämlich eben jene freilebende Thelephoree, welche im Verein mit Chroococcuszellen Cora bildet, mit den Scytonemafäden verbunden, das Dictyonema darstellen möchte, dieser Gedanke entspricht nun der Wirklichkeit vollkommen. Es ist ein und derselbe und auch im freien Zustand bekannte Pilz, welcher an dem Aufbau beider Hymenolichenen betheiligt ist.

Den Beweis für diese Behauptung liefern mehr als hundert Fundstücke meiner Sammlung, bei denen junge Coralappen unmittelbar aus den verschiedenen Dictyonemaformen hervorwachsen oder weiter Dictyonema in der Laudateaform auf Coralappen sich entwickelt, oder endlich auch dieselbe Thelephoree, welche wir frei und aus Cora entspringend beobachteten, an Laudateaformen entsteht.

Schon bei jenem ersten von Dr. Fritz Müller entdeckten Fundstück (s. S. 261) waren der Laudateaform an verschiedenen Stellen Coralappen zahlreich eingesprengt, und die oberflächliche Untersuchung ergab, dass dieselben je an einer oder mehreren Stellen mit den Laudatearäschen derart verwachsen waren, dass man sie nicht ohne Zerreissung davon losmachen konnte. Mit einer einfachen Lupe war zu erkennen, dass die Coralläppchen, welche z. Th. nur erst wenige Millimeter Durchmesser hatten, allein an dem moosüberziehenden Dictyonema befestigt waren und mit der gemeinsamen Unterlage gar keine Verbindung hatten. Jenes Orthotrichum ähnliche Laubmoos, auf dem Dictyonema an jener Stelle wucherte, löst, wie ich schon gesagt habe, die Flechte gewissermaassen auf, indem es sie zwingt, jedem einzelnen Blättchen zu folgen; bis zur Spitze jedes Blättchens reichen die eng anliegenden Pilzfäden, welche den Algen stets etwas voraus sind. An manchen Stellen nun gehen die Pilzfäden in Form schwacher Bündel noch über die Moosblätter hinaus und unmittelbar in den dort beginnenden Corathallus über. Der letztere steht in fast genau wagerechter Richtung ab und wurde in vielen untersuchten Fällen nur an je zwei oder drei Stellen durch solche von den Moosblättern herkommende Hyphenbündel getragen.

Ich machte nun mikroskopische Schnitte senkrecht zur Corascheibe an den Stellen der Anheftung. Auf diesen sieht man zweifellos deutlich, wie die Pilzfäden von den Scytonema umspinnenden sich ableiten, für eine kurze Strecke algenlos verlaufen und danach in den

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00277-7

Corathallus vollkommen aufgehen; in diesem verzweigen sie sich und umschliessen weiterhin die Chroococcuszellen.

Sobald ich einmal auf diesen Zusammenhang von Cora und Dictyonema aufmerksam geworden war, suchte ich mit erhöhtem Eifer nach neuen Belegstücken und mit wenigen Ausnahmen fand ich solche jedesmal, wenn überhaupt Dictyonema gefunden wurde. Auf Grund des reichen Sammlungsmaterials kann ich sagen, dass die mit Scytonema verbundenen Pilzfäden des Dictyonema an jeder beliebigen Stelle bereit und im Stande sind, auch Cora zu bilden, wo immer sie Chroococcuszellen antreffen.

Dictyonema bildet, wie wir gesehen haben, vorzüglich an Lebermoosen enger geschlossene Rasen; auch aus solchen treten Coralappen hervor, und hier sind sie auf eine längere Strecke hin, nicht nur an einzelnen Punkten, mit dem Dictyonemarasen verwachsen. An geeigneten Stellen sieht man hier Scytonemafäden auf der einen, Chroococcuszellen von der anderen Seite sich bis auf eine Entfernung von wenigen Mikromillimetern genähert, eingebettet in ein und dasselbe gleichartige Geflecht hin und her verlaufender Hyphen, welche jede der beiden Algen in vollkommen gleicher Weise mit einem geschlossenen Mantel umhüllen.

Dass die Laudateaform sich auf Coralappen findet, gibt schon Johow an. Ich besitze mehrere Stücke, welche dies Vorkommen belegen. Dass es sich hier aber nicht um eine äusserliche Berührung handelt, sondern dass beide Flechten innig und untrennbar durch die Hyphen eines und desselben Pilzes verbunden sind, zeigen wiederum dünne Schnitte aufs Deutlichste. Nach langem Suchen gelang es hier sogar eine Stelle zu finden, wo ein Pilzfaden aus der Scheide eines Scytonemaastes abzweigend unmittelbar in die Umhüllung einer Gruppe von Chroococcuszellen überführte.

Coralappen fanden sich, wie auf beinahe allen jenen mannigfaltigen, durch die Beschreibung nicht zu erschöpfenden Formen, in welchen Dictyonema auftritt, so insbesondere auch auf jener besonders auffälligen, die Jungermanniacee verwandelnden Form, der oben (S. 269) eine ausführlichere Schilderung gewidmet wurde.

Man erinnert sich des quadratfussgrossen Kissens, auf welchem Dictyonema in mannigfach wechselnder Laudateaform Moose, Lebermoose, die Hymenophyllee u. s. w. umwucherte. Die frühere Beschreibung ist jetzt noch dahin zu ergänzen, dass grössere und kleinere Coralappen in reicher Zahl durch das ganze Kissen verstreut vorkamen, ausnahmslos nur mit Dictyonema in Verbindung

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00278-3

und aus dessen verschiedenen Formen angeeigneten Stellen hervorwachsend.

An demselben prächtigen kissenartigen Fundstück beobachtete ich noch eine neue, höchst bemerkenswerthe Erscheinung. Da nämlich, wo an aufrecht stehenden Dictyonemabüscheln, welche die Umkleidung der Moospolster bilden, die Hymenienbildung auf der Schattenseite am üppigsten vor sich ging, da fand ich an mehr als ein Dutzend verschiedenen Stellen die für gewöhnlich flach anliegenden und je nach der Form der Unterlage unregelmässig umschriebenen Hymenien sich erhebend, abstehend und kleine wagerecht gerichtete, halbkreis- bis nierenförmige weisse Thelephoreenfruchtkörper bildend, die eine schwache Zonung zeigten. Es war dies dieselbe Thelephoree, welche wir aus den Coralappen hervorwachsend fanden, dieselbe welche auch frei an den Wegeböschungen im Thal der Garcia gefunden wurde, und welche hier unmittelbar aus den Hymenien der Laudateaform hervorging, stellenweise als deren Fortsetzung erschien. Zwischen dem vollkommen regelrecht entwickelten Thelephoreenfruchtkörper und den anliegenden, unregelmässig umgrenzten Hymenienflächen der Laudateaform fanden sich alle denkbaren Uebergänge. Wo das Laudateahymenium in schmalem Streifen einem bewachsenen Mooszweige folgt, da gewinnt es bisweilen die Kraft, seitwärts über seine Unterlage hinauszuwachsen und mit abstehenden, selbständige Oberseite zeigenden gesimseförmigen Streifen den flechtenumsponnenen Moosstamm gleichsam flügelartig zu begleiten. Weiterhin macht es sich dann ganz von der Fessel der Unterlage los, biegt wagerecht ab und gewinnt so die Freiheit der Bewegung, um in die ihm eigene Form des kurzgestielten halbkreisscheibenförmigen Fruchtkörpers zurückzukehren.

Rückblickend auf die gesammte Menge der Fundstücke, sehen wir alle denkbaren Verbindungen zwischen den besprochenen Formen verwirklicht. Die Thelephoree, Cora, Dictyonema in allen seinen Formen, sie alle treten zunächst oftmals selbständig auf, dann finden wir die Thelephoree aus Cora und aus Dictyonema (in der Laudateaform) unmittelbar hervorgehend, Cora wiederum wird in enger Verwachsung mit allen Dictyonemaformen gefunden, von der scheibenartigen Dictyonemaform gibt es Uebergänge zu all' den höchst verschiedenen Laudateaformen, und Laudatea endlich wächst aus Corathallus hervor. Und jede dieser Verbindungen wird durch eine ganze Reihe einzelner Fälle bestätigt.

Es verlohnt sich der Mühe, zum Schluss die freilebende Thelephoree

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00279-1

im Vergleich mit den beiden Flechten zu betrachten, an deren Zusammensetzung sie betheiligt ist. Stellen wir sie zunächst neben Cora, so ist sofort einleuchtend, dass in dieser Flechte der Pilz das formbestimmende Glied ist. Die allgemeinen Umrisse der Corascheiben sind dieselben, wie sie bei der Thelephoree vorkommen, und die Zonen der Oberseite sind bei den Bildungen gemeinsam. Die Flechte erscheint aber dem Pilz insofern überlegen, als sie einmal bedeutendere Grösse erreicht, und als sie ferner auf Standorten gedeiht, wo der Pilz allein nicht bestehen könnte, nämlich in den Baumkronen. Beide Vortheile verdankt sie offenbar ihren Gonidien. Da diese an jeder beliebigen Stelle des Pflanzenkörpers Nahrung zu liefern vermögen, so kann die Flächenausdehnung eine grössere werden, als bei dem Pilz, der alle Nährstoffe allein von der Anheftungsstelle her beziehen muss. Ich habe schon oben erwähnt, dass Coralappen bis zu 6 cm Durchmesser häufig erreichen, während ich von dem Pilz nur ganz vereinzelt Fruchtkörper von mehr als 2 cm Durchmesser fand. Bei weitem die meisten erreichen kaum die Hälfte hiervon.

Das ziemlich feste Gefüge der Hyphen des Pilzfruchtkörpers erscheint unter dem Einfluss der Gonidien in der Flechte aufgelockert, und dies kann nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, dass die Gonidien im Thallus sich theilen und vermehren und von einander wieder durch zwischendringende Pilzhyphen getrennt werden. Es folgt aus diesen Vorgängen mit Nothwendigkeit der Zustand, welcher in Wirklichkeit besteht, dass in der Gonidienschichte die Pilzhyphen fast zu einem pseudoparenchymatischen Gewebe zusammenschliessen, während sie ausserhalb derselben ein lockeres Geflecht darstellen. Nehmen wir an, dass einer bestimmten Masse von Hyphen, welche den Fruchtkörper des Pilzes zusammensetzen, eine bestimmte Masse basidienbildender Fäden und demgemäss eine bestimmte Anzahl von Basidien entspräche, so würden wir in dieser Annahme eine natürliche Erklärung dafür haben, dass das Hymenium, welches bei der Thelephoree im grossen Ganzen ununterbrochen ist, bei Cora und Dictyonema in der eigenthümlichen zerrissenen Form der Papillen erscheint. Denn im Verhältniss zur Grösse enthält die Corascheibe erheblich weniger Hyphenmasse als der Thelephoreenfruchtkörper.

Ein durchgreifender Unterschied zwischen dem Hymenium der Thelephoree und der besprochenen Hymenolichenen besteht nicht. Auch bei der Thelephoree besteht die subhymeniale Schicht aus sehr locker und senkrecht zur Fläche gerichteten Hyphen, welche sich besenartig immer reicher verzweigen, bis die gedrängte Schicht der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00280-1

pallisadenartigen Basidien zu Stande kommt. Wenn das Thelephoreenhymenium eintrocknet, erscheinen häufig Risse und Felder in demselben, ja man findet bisweilen auch Lücken, Stellen, an denen die Bildung der senkrecht abzweigenden, Hymenium erzeugenden Fäden ausgeblieben ist. Andrerseits findet man auch bei Cora und noch mehr bei Dictyonema die Grösse der „Papillen" und die Form ihrer Umgrenzung äusserst schwankend, und es kommen bei Cora und besonders bei Laudateaformen Hymenien vor, welche in ununterbrochener Fläche reichlich so gross sind, wie die grössten an den Thelephoreenfruchtkörpern beobachteten. Dass die eintrocknenden „Papillen" oftmals ihre Ränder schwach nach oben einrollen und dann mit Apothecien Aehnlichkeit bekommen, gilt für Dictyonema genau so, wie für Cora.

Wenn wir für Cora den Pilz als allein formbestimmendes Glied in der Gemeinschaft erkannten, so gilt dies für Dictyonema nur noch da, wo die Flechte in der Form der halbkreisförmigen Scheiben ausgebildet ist, also in verhältnissmässig seltenen Fällen. Hier ist dann auch die Zonung der Oberfläche an wirklich kräftigen Stücken wenigstens andeutungsweise erkennbar. Die Scytonemafäden sind aber viel kräftigere und bezüglich der Wachsthumsrichtung eigenwilligere Gebilde, als die einzelligen Chroococcen. Sie führen mit dem Pilz einen Kampf um den formbestimmenden Einfluss auf das Gesammtwesen und je nach äusseren Umständen sind sie in diesem Kampfe Sieger oder Unterliegende. Handelt es sich um freie Ausbildung in der Luft, so ist der Pilz unbestrittener Herrscher, geht aber die Flechte auf feste Unterlage über, so gewinnen die Algen die Oberhand, sie bestimmen die Formausbildung allein, und der Pilz wird ihr folgsamer Begleiter. An den Seiten und Enden der verschiedenen Unterlagen, auf welchen die Flechte vorkommt, bleibt der Kampf vielfach unentschieden. Man kann sagen, Johow's Dictyonema (die ausgeprägte Dictyonemaform) ist eine Flechte, gebildet aus unserer Thelephoree und Scytonemafäden, bei der die Thelephoree das formgebende Glied ist; Johow's Laudatea (Laudateaform von Dictyonema) ist die aus denselben beiden Gliedern zusammengesetzte Flechte, wenn darin die Alge formbestimmend auftritt.

Im Lichte dieser Auffassung gewinnt ein Fund, der allerdings nur einmal vorkam, erhöhte Bedeutung. Auf einem bleichgrünen Lebermoos mit merkwürdig zerschlitzten und in chlorophyllose mehrzellige Haare endigenden Blättern, das auf dem Spitzkopf häufig war, wucherte Dictyonema in der Laudateaform, untermischt mit Coraläppchen. An einer Stelle, welche nur wenige Millimeter Ausdehnung

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00281-7

hatte, bemerkte ich eine dünne grüne Kruste, welche mit jungen Laudatearäschen Aehnlichkeit hatte. Da aber das starke Blaugrün der Dictyonemagonidien in dieser Kruste nicht zu bemerken war, ihre Farbe vielmehr auf die viel heller blaugrünen Coragonidien deutete, so besah ich sie genauer und fand, dass ich es hier mit einer krustenförmigen Cora in kleinem Maassstab zu thun hatte; denn die unregelmässig höckerig runzelige Kruste ging an mehreren Stellen in sehr kleine Coraläppchen über, welche nach der gewöhnlichen Form gebildet waren. Ich vermuthete nun, dass in jener Kruste die Chroococcusgonidien auf Kosten des Pilzes ungewöhnlich üppig müssten entwickelt sein, und die mikroskopische Prüfung bestätigte das. Innerhalb der Kruste, welche dem Lauf des dünnen Moosstengelchens folgte, war eine weit über das gewöhnliche Maass hinausgehende Vermehrung der Algen festzustellen. Diese waren nicht, wie im ausgeprägten Corathallus auf eine bestimmte Schicht beschränkt, sondern durchsetzten die ganze Kruste derart, dass die Pilzhyphen zur Begleiterrolle herabgedrückt erschienen.

Diese Corakruste entspricht genau der Laudateaform von Dictyonema; es ist die Laudateaform von Cora.

Blumenau, 14. Mai 1893.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00282-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 77

Autor(en)/Author(s): Möller Alfred

Artikel/Article: Ueber die eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen: Cora, Dictyonema und Laudatea bildet. 254-278