Die Gattung Actinococcus Kütz.

Von

Fr. Schmitz.

I.

Hierzu Tafel VII.

In dem jüngst (Anfang Juli) ausgegebenen Schlusshefte des Jahrgangs 1892 der Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft S. (155) äussert Reinke (bei Gelegenheit seines Referates über neu aufgefundene Standorte von Meeresalgen der Nord- und Ostsee) Zweifel an der Selbständigkeit der Gattung *Actinococcus Kütz.* Ich selbst hatte in meiner Liste der Florideen-Gattungen (Flora 1889) *Actinococcus Kütz.* (mit der typischen Species *Actinococcus roseus (Suhr) Kützing*) als selbständige Gattung aufgezählt, und ebenso hatte auch Reinke selbst in seiner Algenflora der westlichen Ostsee auf Grund brieflicher Mittheilungen, die er von mir erhalten hatte, *Actinococcus* unter den selbständigen Gattungen der Florideen genannt. Jetzt ist Reinke „die Selbständigkeit von „*Actinococcus roseus*" wieder höchst zweifelhaft geworden," und ist er geneigt, „im „*Actinococcus*" in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der Phykologen doch nur das Nemathecium von *Phyllophora Brodiaei* zu sehen".

Ich halte es für geboten, auf diese Bemerkungen sogleich zu antworten. Ich könnte dies thun, indem ich einfach die Zweifler auf die eigene Beobachtung des fraglichen Objectes verweise, dessen anatomischer Bau und Entwickelungsgeschichte die angegebene Deutung ganz unzweifelhaft erscheinen lassen. Allein ich halte es für zweckmässiger, diese Gelegenheit zu benutzen, um auch noch einige andere Beobachtungen über nahe verwandte Florideen-Formen zur Veröffentlichung zu bringen. Deshalb sei die Frage der Gattung *Actinococcus* hier ein wenig ausführlicher erörtert.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00371-7

Zunächst dürfte es nützlich sein, einige historische Notizen vorauszuschicken.

Unter dem Namen *Rivularia rosea* hatte v. Suhr eine Alge, die er „in der Ostsee an Coccotylus Brodiaei und andern Algen" beobachtet hatte, an Kützing eingesandt. Diese Suhr'sche Alge[1]) untersuchte Kützing genauer und machte sie 1843 (Phycol. gen. p. 177) zum Typus einer neuen Gattung *Actinococcus* (mit der einzigen Art *Act. roseus*). Dieselbe Gattung zählt er auch 1845 in der Phycol. germ. p. 154 und 1849 in den Spec. Algar. p. 533—534 auf, ebenso in den Tab. phycol. 1. 31.[2]) Diese Gattung *Actinococcus* nahm 1852 J. Agardh in seinen Sp. G. O. Algar. II p. 488 ff. auf und stellte dieselbe zu den *Squamarieae,* indem er die typische Species *Act. roseus* einfach nach den Angaben von Kützing beschrieb („Species mihi ignota ex observationibus Kützingii hoc loco admissa", sagt er selbst l. c.), dazu aber noch eine zweite Species *Act. simplicifilum* („in mari Baltico ad Chondrum crispum parasitica") hinzufügte. Dieselbe Stellung unter den *Squamarieae* weist auch Harvey 1860 in seinem Index Generum Algarum (p. 9) der Gattung *Actinococcus* an, nachdem er 1857 (Natural History Review vol. IV) eine neue Species dieser Gattung, *Act. Hennedyi* (auf *Laminaria digitata*), beschrieben hatte.

In gleicher Umgrenzung wie 1852 hält J. Agardh auch 1876 in der Epicrisis Floridearum p. 375 die Gattung *Actinococcus Kütz.* aufrecht, während anderweitig, soweit ich die Litteratur übersehe, diese Gattung nirgends erwähnt worden ist. Auch nachträglich findet diese Alge nirgends Erwähnung, bis 1885 Hauck (Meeresalgen p. 141 und 144) *Actinococcus roseus Kütz.,* resp. *Rivularia rosea Suhr* als Synonyme der Nemathecien von *Phyllophora Brodiaei* und *Ph. membranifolia* nennt. Dann zählt Reinke 1889 in seiner Algenflora

---

1) Von derselben Alge sagte schon früher (1819) Lyngbye, Hydrophyt. Danica p. 11: credidi enim et etiamnum credo, tubercula illa laudata nil aliud esse, quam parasiticum quid, idemque ad genus *Chaetophorae* summo jure pertinere, atque sub nomine *Chaetophorae membranifolii* hanc speciem jamdudum delineavi et descripsi. Eine Beschreibung dieser seiner *Chaetophora membranifolii* scheint aber Lyngbye nirgends veröffentlicht zu haben; an der citirten Stelle beschreibt er „auctoritate Cel. Turneri" die genannten tubercula als Früchte des *Sphaerococcus Brodiaei.*

2) Kützing nennt in der Phycol. general. p. 177 als Tragpflanzen seines *Actinococcus roseus* nach Suhr's Angaben „Coccotylus Brodiaei und andere Algen." In der Phycol. germ. 1845 p. 154 sagt er: „In der Ostsee an Coccotylus Brodiaei." Ebenso heisst es 1849 in den Spec. Algar. p. 534: „Ad Coccotylum Brodiaei in sinu Codano."

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00372-3

der westlichen Ostsee *Actinococcus roseus* als selbständige Pflanze auf, indem er dabei anführt, dass nach den Mittheilungen meiner Briefe alles, was mir bis dahin von angeblichen Früchten der *Phyllophora Brodiaei* zugegangen sei, in Wirklichkeit zu dieser parasitischen Species gehörte. Desgleichen nenne ich selbst in demselben Jahre 1889 (Flora p. 440) *Act. roseus* (*Suhr*) *Kütz.* als selbständige Florideen-Form. Dementsprechend haben dann auch andere neuere Autoren, z. B. 1889 Batters, List of the Marine Algae of Berwick-on-Tweed p. 142, 1890 Holmes and Batters, Revised List of the British Marine Algae p. 28, und 1890 Foslie, Contrib. to Knowledge of the Marine Algae of Norway I p. 55, *Actinococcus* als selbständige parasitische Floridee in ihren Algen-Verzeichnissen aufgezählt; ein Widerspruch gegenüber dieser Auffassungsweise oder ein Zweifel an der Selbständigkeit der genannten Species ist bis in die neueste Zeit nirgends ausgesprochen worden.

Diesen Angaben der Litteratur füge ich noch einige Notizen hinzu, die einzelne der vorstehenden Angaben etwas näher erläutern sollen.

Ich selbst interessirte mich im Anschluss an meine Squamariaceen-Studien von 1878 sehr lebhaft für die Gattung *Actinococcus,* die ich bei J. Agardh unter den Squamariaceen aufgezählt fand. Meine Bemühungen, Material dieser Gattung *Actinococcus* zu erhalten, hatten jedoch längere Zeit keinen Erfolg, bis mir endlich Dr. Sonder eine Probe von *Rivularia rosea Suhr* (auf „Sphaerococcus membranifolius"; „ded. v. Suhr") mittheilte. Dies Material erkannte ich leicht als Nemathecien von *Phyllophora membranifolia.* Ich theilte meine Beobachtung Hauck mit. Darauf schrieb mir Hauck (am 12. 2. 1881), er habe ebenfalls derartiges Material von Sonder erhalten und sei bei dessen Untersuchung „zu demselben Resultat gelangt". Dementsprechend steht in Hauck's Meeresalgen p. 144 bei *Phyllophora membranifolia* das Synonym „*Rivularia rosea Suhr!* (Nemathecien)". Ausserdem aber führt Hauck (l. c. p. 141) auch bei *Phyllophora Brodiaei* das Synonym „*Actinococcus roseus Kütz.* (Nemathecien)" an; allein hier fehlt das !, ein Beweis, dass Hauck dieses Synonym nicht auf Grund eigener Untersuchung authentischen Materiales aufgenommen hat. Dieser letztere Umstand ist wohl zu beachten. In der Litteratur war als Tragpflanze von *Actinococcus roseus* nur *Phyllophora Brodiaei* speciell genannt worden. Sonder aber sendet uns, Hauck und mir, Suhr'sches Original-Material, das auf *Ph. membranifolia* erwachsen war, und dieses erkennt Hauck (und ich) als normale

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00373-9

Nemathecien der letzteren Species. Dadurch lässt Hauck sich verleiten, den ihm unbekannten (das ! fehlt, wie gesagt, bei Hauck) Epiphyten (resp. Parasiten) von *Ph. Brodiaei* analog zu deuten wie den angeblichen Epiphyten von *Ph. membranifolia,* den er selbst untersucht hatte.[1])

Dieses Verfahren Hauck's erschien mir späterhin, als ich die einzelnen Gattungen der Florideen genauer zu untersuchen begonnen hatte, etwas gewagt. Ich hatte bei genauerem Studium der Florideen sehr bald erkannt, dass in der bisherigen Kenntniss dieser Formen sehr vieles unsicher sei, dass ich überall selber nachsehen müsse. Es regte sich mir demgemäss sehr bald der Zweifel, ob nicht die ursprüngliche Suhr'sche Alge, die auf *Ph. Brodiaei* wachsen sollte, etwas ganz anderes sei als die Alge der *Ph. membranifolia,* die mit jener identificirt wurde. Dazu kam, dass ich inzwischen die ähnlich gestalteten Nemathecien mehrerer *Gymnogongrus*-Species als parasitische Florideen-Arten erkannt hatte, so dass sich mir die Vermuthung aufdrängte, es möchte wohl auf *Phyllophora Brodiaei* ein analoger Parasit wachsen. Ich wandte mich daher im Winter 1887—88 an Prof. Reinke in Kiel mit der Frage, ob nicht im dortigen Herbar Original-Pflanzen dieser ursprünglichen Suhr'schen Species vorhanden seien. Von Reinke erhielt ich dann im Februar 1888 ein kleines Präparat von *Rivularia rosea,* das mir jedoch keinerlei Aufklärung brachte, und dann im April, nachdem das Herbarium Suhr-Jessen angekauft und von Reinke genauer durchgearbeitet worden war, eine Sendung frischen Materiales von *Phyllophora Brodiaei* mit der „zweifellosen" *Rivularia rosea Suhr.*

Die genauere Prüfung dieses Materiales zeigte mir, dass diese „zweifellose" *Rivularia rosea Suhr* durch junge „Nemathecien" von *Phyllophora Brodiaei* gebildet wurde. Ich nahm nun das ganze Material von *Phyllophora Brodiaei,* das mir zu Gebote stand, genauer vor. Als Ergebniss meiner Untersuchung aber meldete ich Reinke am 14. Mai 1888: „Die sg. Nemathecien und Cystocarpien von Ph. Brodiaei werden gebildet durch eine parasitische Floridee Actinococcus roseus Suhr; echte Nemathecien oder Cystocarpien von Ph. Brodiaei sind bisher noch nicht bekannt geworden. . . . Von dieser

1) Reinke sagt jetzt l. c. p. (155) Anm.: „Das unter dieser Bezeichnung zuerst von Suhr unterschiedene Gebilde ist später von den Phykologen als die Tetrasporenfrucht (Nemathecium) von *Phyllophora Brodiaei* aufgefasst worden." In der gesammten phykologischen Litteratur finde ich nur diese eine, oben citirte Angabe von Hauck, die in diesem Sinne über *Actinococcus roseus* sich ausspricht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00374-5

parasitischen Floridee aber sind bisher nur die Tetrasporangien bekannt geworden; ihre Stellung im System ist daher zweifelhaft (jedenfalls aber gehört sie nicht zu den Squamarieen). — Zur Gattung Actinococcus gehören ferner als Arten (ausser der mir unbekannten Art Act. simplicifilum J. Ag.) die Nemathecienbildner von Gymnogongrus Griffithsiae, Wulfeni, norvegicus, dilatatus (wahrscheinlich auch von G. crenulatus) und der Cystocarpienbildner von Pachycarpus dilatatus. — Echte Tetrasporangien von Gymnogongrus sind mir noch gar nicht bekannt geworden (während ich echte Tetrasporangien-Nemathecien bei Phyllophora membranifolia und Ph. Nicaeensis und bei Stenogramme interrupta beobachtet habe)."

Fortgesetzte Untersuchungen im Laufe des Jahres 1888 bestätigten mir die gewonnenen Resultate, wie ich Reinke mehrfach (z. B. am 12. Juni und 29. Oktober 1888) berichtet habe. Reinke hat daraufhin in seiner Flora der westlichen Ostsee (die Anfang 1889 erschienen ist) „*Actinococcus roseus Suhr sp.*" als selbständige Pflanze, die „gewöhnlich für die Frucht von *Phyllophora Brodiaei* gehalten" werde, aufgezählt. Ebenso habe ich selbst, wie schon erwähnt, in meiner Liste der Florideen-Gattungen (Flora 1889 Dezember) die Gattung *Actinococcus Kütz.* aufrecht erhalten.

Dem haben sich dann die neueren Autoren sämmtlich angeschlossen, bis jetzt Reinke die Berechtigung dieses Verfahrens in Zweifel zieht.[1])

---

1) Reinke sagt l. c. p. (155) Anm. 2, dass ihm neuerdings die Selbständigkeit von „*Actinococcus roseus*" wieder zweifelhaft geworden sei, und dass er „bis nicht das Gegentheil wirklich bewiesen worden" sei, geneigt wäre, „im „*Actinococcus*" in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der Phykologen doch nur das Nemathecium von *Phyllophora Brodiaei* zu sehen." Seiner Zeit (1888—1889) erschien Reinke die einfache briefliche Mittheilung des Resultates meiner wiederholten Untersuchungen so sehr glaubwürdig, dass er dieses Resultat ohne jeden Vorbehalt als Thatsache in seiner Flora aufführte; jetzt äussert er lebhaften Zweifel an der Richtigkeit dieses Resultates. Ich bin sehr erstaunt, dass Reinke nicht den geringsten Grund für diese jetzige Aenderung seiner Ansicht angiebt. Oder sollte er eine Begründung dieser Meinungsänderung dadurch haben geben wollen, dass er sagt, er habe seiner Zeit die Hoffnung gehegt, meine diesbezüglichen Untersuchungen demnächst veröffentlicht zu sehen, diese Veröffentlichung aber sei bis jetzt nicht erfolgt?

Wenn ferner Reinke jetzt fordert, es müsse ihm erst „das Gegentheil wirklich bewiesen werden", bevor er seine jetzige Meinung, die mit der Ansicht der „Mehrzahl der Phykologen" übereinstimme, ändern könnte, so muss ich es von vorn herein ablehnen, dieser Forderung zu entsprechen. Es handelt sich hier ja einfach um eine Frage, die nur durch directe Beobachtung des betreffenden Objectes zu

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00375-1

Die seit langer Zeit bekannten „Früchte“ [1]) von *Phyllophora Brodiaei* bilden kleine halbkugelig bis kugelig vorspringende Warzen am oberen Ende der blattartigen Sprosse dieser Pflanze. Hier nehmen diese Warzen, einzeln oder meist zu mehreren neben einander, die obere Kante des Blattsprosses ein oder erheben sich (zumeist ganz nahe dieser Kante) von der Blattfläche; seltener finden sie sich weiter abwärts der Blattfläche aufsitzend. Daneben finden sich nicht selten am oberen Ende eines Blattsprosses analog gestaltete gerundete Früchte, die mittelst eines mehr oder minder kurzen linealischen Stielchens angeheftet sind: kleine linealisch-pfriemliche Blattzipfel oder proli-

---

entscheiden ist. Beweisen lässt sich solch eine Frage weder durch eine ausführliche Schilderung, noch durch ein elegantes Bilderwerk. Jede Publication, mag sie ausführlich und durch elegante Tafeln illustrirt sein oder in knapper Fassung die Resultate der Beobachtung kurz zusammendrängen, giebt ja doch stets nur (sei es ausführlicher, sei es in gedrängterer Kürze) die augenblickliche Ansicht des Verfassers wider; die Richtigkeit der Angaben zu beweisen, vermag eine solche Darstellung niemals. Einen Beweis kann nur die directe Beobachtung des Objectes selbst liefern. Auf solche directe Beobachtung muss ich daher jeden verweisen, der meine Angaben über die Ergebnisse meiner Beobachtungen bewiesen haben will. — Meine vorliegende Abhandlung kann und will nur einfach das Beobachtete beschreiben; sie unterscheidet sich von der Darstellung meines Briefes nur durch die grössere Ausführlichkeit.

1) Diese „Früchte“ hat man wohl als Cystocarpien und Nemathecien zu unterscheiden versucht. J. Agardh schreibt (Epicris. Florid. p. 216) bei *Phyllophora Brodiaei:* „cystocarpiis globosis ad laminas sessilibus, nematheciis sphaericis ad apices laminarum pluribus pedunculatis.“ Früherhin (1851) in den Sp. G. O. II p. 330—331 macht er dieselben Angaben, nur etwas ausführlicher; z. B. heisst es da: „Pericarpia kalidii leniter tuberculosa, in alterutera pagina sessilia (a Harv. l. c. depicta); nemathecia (a Lyngb. l. c. depicta) plerumque ad apices plurima et in foliolis minutis subterminalia, extus rotundata.“ Entsprechende Angaben (offenbar auf Grund der Agardh'schen Darstellung) über Cystocarpien und Nemathecien finden sich bei Hauck, Meeresalgen p. 141.

Die beiderlei Fruchtarten, die hier unterschieden werden, sind jedoch in Wirklichkeit ganz gleichartige Dinge. Die beschriebenen Differenzen sind in Wirklichkeit ganz bedeutungslos. Man findet beim Vergleich zahlreicherer Materialien allerlei Zwischenformen zwischen den gestielten und den sitzenden „Früchten“ und zwischen glatten und leicht warzigen „Früchten“. Bei allen ist auch der anatomische Bau derselbe; nur Altersunterschiede machen sich hier mehrfach geltend. Ich selbst habe wiederholt in den verschiedensten Herbarien Exemplare von *Phyllophora Brodiaei* „mit Cystocarpien“ angetroffen. Bei der anatomischen Untersuchung erwiesen sich diese „Cystocarpien“ stets als „Nemathecien“. Auch sagt J. Agardh selbst von seinen Cystocarpien (l. c. 331): „gemmidia bene evoluta non vidi“; er hat also auch selbst gar nicht festzustellen vermocht, dass seine Cystocarpien wirklich Cystocarpien gewesen seien.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00376-7

ferirende Blattsprosse tragen endständige Früchte ganz derselben Art wie jene, die am oberen Rande grösserer Blattsprosse angetroffen werden. Sehr häufig auch geschieht es, dass ganz nahe dem oberen Rande des Blattsprosses an beiden Flachseiten eine gerundete Fruchtwarze vorspringt; die beiden Warzen schliessen dann vielfach zu einer einzelnen kugelig gerundeten „Frucht", an der der obere Blattrand kaum noch als schwache Kante zu erkennen ist, zusammen.

Die Grösse dieser Früchte erscheint sehr wechselnd, ihr Durchmesser beträgt bis zu 2 mm (selten noch mehr).

Untersucht man nun den anatomischen Bau[1]) einer solchen „Frucht", so zeigt der Durchschnitt (Fig. 1 u. 2) ein dichtes ganz unregelmässiges Innengewebe von einer ziemlich breiten antiklinfädigen Aussenschicht deutlich abgegrenzt. In dem Innengewebe unterscheidet man verstreut etwas grössere Zellen (Fig. 2) und dazwischen ein regelloses Gewirre kürzerer und längerer kleinerer Zellen. Nach aussen hin wird die Zellen-Anordnung etwas regelmässiger und geht dann ziemlich schnell in die antiklinfädige Ordnung der Aussenschicht über, deren kurzgliedrige Zellfäden anfangs mehrmals sich gabeln, weiterhin aber meist unverzweigt sich gerade ausstrecken, um zuletzt an der Spitze vielfach noch ein oder mehrere ganz kleine Seitenästchen zu entwickeln.

1) Betreffs der nachfolgenden Angaben über den anatomischen Bau der Früchte von *Phyllophora Brodiaei* sei darauf hingewiesen, dass die übliche Methode anatomischer Untersuchungen, die hauptsächlich die Gestaltung und Orientirung der Zellhäute berücksichtigt, bei solchen anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Fragen wie die vorliegende nur schwierig oder ganz ungenügend zum Ziel führt. Viel zweckmässiger erscheint es, in derartigen Fällen in erster Linie die Protoplasten der Zellen und ihre gegenseitige Verbindung zu berücksichtigen (auf diese kommt es ja auch beim Aufbau des Pflanzenkörpers in erster Linie an), die specielle Gestaltung der Zellhäute aber erst an zweiter Stelle zu beachten.

Demgemäss pflege ich bei solchen anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Florideen-Untersuchungen von der Herstellung der jetzt so beliebten dünnen Mikrotom-Schnitte von vorn herein abzusehen. Ich färbe die (dünneren oder dickeren) Schnitte mit einem Farbstoff, der die Zellleiber tingirt, (meist mit Nigrosin) und untersuche dann die Schnitte in Glycerin, nachdem ich dieselben (über der Flamme) schwach erwärmt habe. Dies letztere Verfahren macht die Zellmembranen des Florideen-Thallus sehr durchsichtig, lässt dagegen die Zellleiber in ihrem normalen Zusammenhang, durch die charakteristischen Tüpfel dauernd verbunden, deutlich hervortreten. Ein solches Präparat zeigt z. B. den gesammten Zellbau einer wachsenden Sprossspitze von *Delesseria, Chondria, Bonnemaisonia* u. s. w. weit klarer und übersichtlicher, als es das sorgfältigst präparirte Zellhaut-Netz zu thun vermag.

Uebrigens sind die Einzelheiten der angegebenen Untersuchungsmethode, die sich mir seit Jahren vortrefflich bewährt hat, schon mehrfach in den entsprechenden Arbeiten meiner Schüler beschrieben worden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00377-3

Aus den Zellfäden dieses Aussengewebes werden späterhin die Sporangien-Ketten, die für die „Nemathecien“ von *Phyllophora Brodiaei* seit langer Zeit bekannt sind.

Besonderes Interesse gewährt der Anschluss des Fruchtgewebes an das sterile Gewebe des Tragsprosses. Es lässt sich dies am zweckmässigsten auf Längsschnitten durch den oberen Theil fertiler Blattsprosse von *Phyllophora* beobachten; doch lassen gelegentlich auch Querschnitte (Fig. 1) die Einzelheiten deutlich wahrnehmen.

Diese Blattsprosse selbst zeigen durchaus parenchymatisches Gefüge. In der Mitte des Sprosses sind die Zellen grösser, etwas längsgereckt, auswärts werden dieselben allmählich kleiner, die Aussenzellen an beiden Spross-Flachseiten sind klein und schliessen ganz dicht an einander an. Mark und Rinde sind nicht scharf von einander gesondert; nur die schmale Aussenrinde ist ein wenig deutlicher dadurch abgesetzt, dass ihre Zellen entweder antiklin gereckt oder in ganz kurze antikline Reihen geordnet und nicht secundär quervertüpfelt sind, während die Zellen der Innenrinde und des Markes überallhin quervertüpfelt zusammenhängen. Im Mark werden zuweilen von den grösseren Markzellen kleine Nebenzellen und Zwischenzellen abgegliedert.

Beim Uebergang in die pseudo-terminale Frucht sieht man nun im Marke und in der Innenrinde die quervertüpfelten Zellen auseinander weichen und kurzzellige dickliche Zellfäden die Zwischenräume ausfüllen, analog etwa wie im Marke von *Callophyllis* die Rhizoiden die Zwischenräume der primären Markzellen durchwuchern. Namentlich in der Uebergangszone selbst kann man deutlich diese zweierlei Zellen unterscheiden. Die auseinandergerückten Zellen des Markes und der Innenrinde sind hier in ihrer Zusammengehörigkeit noch ganz deutlich zu erkennen; ihre Zwischenräume aber erscheinen ausgefüllt von mehr oder minder zahlreichen längeren oder kürzeren dicklichen Zellen, die vielfach deutlich zu Zellreihen verbunden sind. Weiter von dieser Uebergangszone hinweg erscheinen im Innern des Frucht-Innengewebes die Zellen des Markes und der Innenrinde immer weiter aus einander gerückt und immer unregelmässiger verstreut, zugleich auch inmitten der weit zahlreicheren ungleich grossen Zwischenzellen schwerer unterscheidbar (zuweilen jedoch durch den Mangel an körnigem Zellinhalt inmitten eines körnerreichen Zwischengewebes (Fig. 3) deutlich erkennbar); nur hier und da erscheint eine einzelne dieser versprengten Zellen (Fig. 2) durch ansehnliche Grösse und reichlichen Zellinhalt besonders auffallend. — An der Aussen-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00378-8

rinde aber sieht man beim Uebergang aus dem Tragspross in die Frucht die kurzen antiklinen Zellfäden, die hier ein wenig länger sich ausgestreckt haben als sonst, plötzlich aussetzen und unmittelbar daneben die öfters etwas dünneren antiklinen Zellfäden der Frucht-Aussenschicht von dem Frucht-Innengewebe aus sich sehr lang auswärts vorstrecken, meist oberwärts infolge der Vorwölbung der Fruchtwarze weit über den nächst anstossenden Theil der Aussenrinde des sterilen Blattabschnittes hinübergebogen (Fig. 1 rechts). Untersucht man diese Stelle noch genauer, so findet man, namentlich an jungen Fruchtwarzen sehr häufig, dass hier zwischen diese langvorgereckten Frucht-Zellfäden noch einzelne kleinere Gruppen von kurzen Rindenfäden des sterilen Blatt-Abschnittes eingesprengt sind, Gruppen, die in ihrer Lagerung genau der Verlängerung der Tragspross-Aussenrinde entsprechen, die hier inmitten des Frucht-Aussengewebes aber augenscheinlich passiv eingezwängt sind und auch bald unkenntlich werden.

Dieser anatomische Befund, der an jüngeren Früchten sehr leicht festzustellen ist, muss betreffs der Deutung dieser Früchte als Nemathecien stutzig machen. Wie ganz anders sieht sich die Sache anderwärts an, wo echte Nemathecien an einen sterilen Spross-Abschnitt anschliessen, z. B. bei der nächstverwandten *Phyllophora membranifolia!*

Hier erscheinen bekanntlich die Nemathecien als breite flache Krusten über die Mitte der Blattfläche der Thallus-Sprosse ausgebreitet. Hier sieht man nun beim Uebergang aus dem sterilen in den fertilen Spross-Abschnitt die Aussenrinde allmählich dicker werden unter Ausbildung kurzer antikliner Zellfäden und dann diese Zellfäden zu längeren fertilen Nemathecium-Fäden sich ausstrecken. Im Uebrigen aber bleibt die gesammte Anordnung des Zellgewebes im Innern des fertilen Spross-Abschnittes unverändert erhalten, Innenrinde und Mark behalten deutlich ihre regelmässige Anordnung bei. Von rhizoidartigen gegliederten Zellfäden, die zwischen die Zellen des Markes sich eindrängten, ist nichts zu sehen. Die gesammte Veränderung des anatomischen Baues beschränkt sich eben auf das Hervorsprossen antiklin gereckter Nemathecium-Fäden, die ausschliesslich durch Auswachsen der oberflächlichen Aussenrinde-Zellen entstehen.

Demgegenüber muss der ganz unregelmässige anatomische Bau der Nemathecien von *Phyllophora Brodiaei* sofort den Verdacht erwecken, dass hier etwas anderes als einfache Nemathecium-Bildung vorliege.

Die Erklärung dieser Bildung bringt die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte dieser „Nemathecien“.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00379-6

Man kann öfters beobachten, dass von zwei gegenständigen Fruchtwarzen einer Blattspitze die eine viel jünger ist als die andere. Das bietet ein bequemes Mittel, die jüngsten Entwickelungsstadien der Nemathecien herauszufinden. Untersucht man Längsschnitte (oder Querschnitte) von Blattspitzen, die bereits an einer Seite eine ganz kleine Warze erkennen lassen, so kann man häufig an der Gegenseite die allerersten Entwickelungsstadien der gegenständigen Fruchtwarze auffinden (Fig. 2).

Solche Präparate aber gewähren ein ganz eigenartiges Bild.

Zunächst erkennt man, dass in der Mehrzahl der Fälle die einzelne Fruchtwarze nicht aus einer einzelnen Anlage allein hervorwächst, sondern dass mehrere kleine benachbarte Anlagen zur Bildung einer einzelnen Fruchtwarze zusammenfliessen. An den Stellen, an denen diese Anlagen zuerst sichtbar werden, aber erkennt man, dass zwischen den kurzen antiklinen Zellfäden der Spross-Aussenrinde andere, zuweilen etwas dünnere Zellfäden hindurchwachsen, dann, auswärts sich verzweigend, sich seitlich zusammenschliessen und so zu einem kleinen antiklinfädigen Polster sich verbinden (Fig. 3). Mehrere einander benachbarte Polster dieser Art bilden weiterhin, seitwärts zusammenschliessend, die Fruchtwarze. Verfolgt man aber diese polsterbildenden Zellfäden rückwärts in das Innere des fertilen Spross-Abschnittes hinein, so erkennt man (Fig. 3), dass diese Zellfäden die Endauszweigungen dicklicher Zellfäden darstellen, welche in Innenrinde und Mark sich zwischen den Thallus-Zellen hindurchschlängeln. Diese Zellfäden lassen sich dann zurückverfolgen bis in das Innengewebe der gegenüberliegenden älteren Fruchtwarze hinein (Fig. 2) und stellen sich dar als Auszweigungen der analogen dicklichen Zellfäden, die hier in den Zwischenräumen zwischen den auseinandergerückten Markzellen allseitig sich ausbreiten und ein dichtes wirres Geflechte herstellen.

So kann man also an solchen jüngsten Entwickelungsstadien von „Nemathecien“ deutlich erkennen, dass diese Nemathecien sich aufbauen aus Zellfäden, welche von den querverketteten Zellen des sterilen Tragspross-Gewebes deutlich verschieden sind. Man kann an Durchschnitten solcher Entwickelungsstadien leicht feststellen, dass hier zweierlei Zellfäden vorliegen, die sich streckenweise wirr durch einander flechten, die aber doch deutlich von einander unterschieden werden müssen. Allerdings ist es im Einzelfalle an einem vorliegenden Durchschnitte nicht immer leicht, für jede einzelne Zelle genau zu entscheiden, ob sie diesem oder jenem Fadensysteme zugehöre. Allein im Allgemeinen ist es doch in jüngeren Entwickelungsstadien von

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00380-7

Nemathecien nicht schwer, die polsterbildenden Fäden weithin in ihrem Verlaufe klar zu legen und dieselben von den Zellen des sterilen Thallus-Gewebes zu unterscheiden.

Wenn die jungen Nemathecium-Anlagen allmählich an Grösse zunehmen, wird das Bild allmählich etwas verändert. Die kleinen Polster verbreitern sich und schliessen seitlich zusammen; neue polsterbildende Fäden wachsen neben den erstgebildeten Fadenbüscheln heran, sich zwischen den Aussenrinde-Fäden des sterilen Gewebes durchzwängend; schliesslich erscheinen die Zwischenräume zwischen den primären Polstern überbrückt. Jene Aussenrinde-Fäden aber, zwischen den hindurchwachsenden heterogenen Fäden eingeklemmt, werden mehr und mehr unkenntlich. In der Innenrinde und im Marke dieses Spross-Abschnittes aber verzweigen sich die Fussstücke jener polsterbildenden Fäden immer reichlicher, rhizoidartige Auszweigungen zwischen die mehr und mehr aus einander weichenden Mark- und Innenrinde-Zellen ausbreitend, bis hier aus diesem allmählich anschwellenden Abschnitte ein Frucht-Innengewebe hergestellt ist, wie es zuvor für die ausgebildeten Nemathecien beschrieben wurde.

Somit werden die „Nemathecien" von *Phyllophora Brodiaei* aus zweierlei Zellfäden aufgebaut, die in charakteristischer Weise zusammenschliessen, einerseits den sterilen Zellfäden, welche querverkettet den Thallus des Tragsprosses herstellen, andererseits den fertilen Zellfäden, aus denen ausschliesslich die fruchtbildende Schicht, die Schicht der Sporangienketten, hervorgeht. Beiderlei Elemente sind anfangs sehr deutlich von einander gesondert. Späterhin wird das Geflecht der beiderlei Zellfäden sehr dicht und verworren, sodass es im Innengewebe der entwickelten Frucht oft nicht leicht ist, die beiderlei Zellen von einander zu unterscheiden. Die Aussenschicht der Frucht aber wird stets ausschliesslich durch die fertilen Zellfäden gebildet.

In dieser Aussenschicht der Frucht erscheinen die antiklinen Zellfäden, die späterhin die Sporangien-Ketten ausbilden, weithin abwärts ohne Querverkettung. Nur an der Basis dieser Fadenschicht sind die hier häufig gegabelten Zellreihen öfters durch Quervertüpfelung unter einander verbunden. Weiter abwärts im Innengewebe der Frucht sind die vielfach ungleich grossen Zellen des fertilen Gewebes unter einander vielfach nach den verschiedensten Seiten hin vertüpfelt. Aber auch die auseinandergerückten Zellen des sterilen Gewebes sieht man in älteren Früchten öfters mit einzelnen benachbarten Zellen des fertilen Gewebes vertüpfelt. In ganz jungen Frucht-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00381-3

anlagen dagegen wachsen die fertilen Zellfäden meist zwischen den Zellen des sterilen Gewebes ohne Vertüpfelung hindurch; nur hie und da greifen dieselben einzelne sterile Zellen (anscheinend unter derberer Vertüpfelung) an, dieselben mit reichlichen Auszweigungen umspannend, worauf dann diese zu den oben erwähnten vereinzelten inhaltsreichen grösseren Zellen (Fig. 2) anschwellen.

Alle diese Thatsachen zusammen lassen nun meines Erachtens keine andere Deutung zu, als dass hier zwei differente Organismen vorliegen, von denen der eine als Tragpflanze, der andere als Parasit zu bezeichnen ist.[1]) Das ganze Verhalten der fertilen Zellfäden, die Art, wie sie das Nemathecium aufbauen, an dem dann sie ausschliesslich die sporenbildende Schicht bilden, alles dies gleicht durchaus dem Verhalten der bekannten parasitischen Florideen aus den Gattungen *Janczewskia Solms, Choreonema Schmitz, Choreocolax Reinsch, Harveyella Schmitz et Reinke* und *Gonimophyllum Batters.*[2]) Dagegen weicht dies Verhalten durchaus ab von der Bildungsweise der echten Nemathecien aller übrigen bisher bekannten Florideen.

Die angegebene Deutung, dass die „Nemathecien" von *Phyllophora Brodiaei* durch eine selbständige parasitische Floridee gebildet seien,

---

1) Wie weit bei diesem Zusammenhange der beiderlei differenten Organismen der Parasitismus des einen reicht, wie weit dieser selbst zu seiner eigenen Ernährung beiträgt, das lässt sich natürlich aus den beschriebenen anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen nicht erkennen. Dies festzustellen, ist aber hier auch gar nicht die Aufgabe.

2) Etwas einfacher liegt die Sache bei den ebenfalls parasitischen Florideen-Gattungen *Ricardia Derbès et Solier* und *Episporium Möbius.*

Was speciell letztere Gattung betrifft, so befällt bei *Episporium Centroceratis Möbius* der Keim des Parasiten eine der Primanzellen des *Centroceras*-Rindenringes (nicht eine junge Sporangium-Zelle), bohrt diese, die stark anschwillt und reich mit Inhalt sich füllt, unter derber Vertüpfelung an und entwickelt sich dann, durch die stark anschwellende Nährzelle aus dem kleinzelligen *Centroceras*-Rindenring herausgehoben, zu einem ausschliesslich extramatrikalen Parasiten-Thallus.

(Die abweichenden Angaben bei Möbius, wonach der Parasit ausschliesslich die jungen Sporangien befallen und diesen Sporangien sich aussen einfach aufheften soll, muss ich nach eigener Untersuchung des Originalmateriales in Abrede stellen. Ich hatte dies bereits im Winter 1887—88 Herrn Prof. Möbius brieflich mitgetheilt, allein Möbius hat neuerdings (Notarisia 1891 p. 1235) seine früheren unrichtigen Angaben unverändert wiederholt.)

In analoger Weise heftet sich bei *Ricardia Montagnei Derbès et Solier* der Parasiten-Keim an die Spitze einer einzelnen Nährzelle an, sich mehrfach derb mit derselben vertüpfelnd, und wird dann durch das starke Heranwachsen dieser Nährzelle beträchtlich über die Thallus-Oberfläche der Nährpflanze emporgehoben, sodass auch hier der ausgebildete Parasiten-Thallus ausschliesslich extramatrikal ist.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00382-9

entspricht aber auch durchaus der bekannten Thatsache, dass diese „Nemathecien“ innerhalb des Verbreitungsbezirkes der genannten Species bald häufiger, bald seltener und in sehr wechselnder Menge an dem einzelnen „fruchtenden“ Exemplare angetroffen werden.

So glaube ich denn einfach schliessen zu müssen, dass die sg. Nemathecien von *Ph. Brodiaei* durch eine selbständige parasitische Floridee gebildet werden. Der Thallus dieser Floridee gliedert sich in einen intramatrikalen Abschnitt[1]), welcher in dem lokal verdickten und aufgetriebenen Mark- und Innenrinde-Gewebe der Nährpflanze sich mächtig entwickelt in Gestalt eines Systemes wirr durch einander geflochtener rhizoidartiger Zellfäden, die hie und da einzelne Zellen des Nährgewebes speziell ausbeuten, und in einen extramatrikalen Abschnitt, der an seiner Oberfläche ein flaches antiklinfädiges Polster mit kettenförmig gereihten Sporangien ausformt. Dieser extramatrikale Abschnitt ist seiner Zeit von Kützing als *Actinococcus roseus (Suhr)* beschrieben worden. Jetzt ist dieser Name auf den ganzen parasitischen Organismus zu übertragen und in diesem Sinne die Gattung *Actinococcus* mit der typischen Species *Act. roseus (Suhr) Kütz.* (auf *Phyllophora Brodiaei)* wieder herzustellen.

Alles nun, was ich bisher von „Nemathecien“ der *Ph. Brodiaei* zu sehen bekam, waren Exemplare des oben beschriebenen *Actinococcus roseus*. Auch was ich in den verschiedensten Herbarien als Cystocarpien der *Ph. Brodiaei* vorfand, war nichts anderes. Und stets handelte es sich hierbei um Tetrasporen-Exemplare dieses *Actinococcus roseus*.

Darnach muss ich nun sagen: so weit die Litteraturangaben reichen, sind für *Phyllophora Brodiaei* Nemathecien und Cystocarpien noch gänzlich unbekannt.[2]) Von *Actinococcus roseus* aber sind bisher

1) Aus der obigen Darstellung ergiebt sich, dass bei *Actinococcus roseus* öfters von demselben intramatrikalen Fadengeflechte mehrere Parasiten-Polster entspringen, zuweilen succedan ausgebildet. Ich habe nicht genauer untersucht, ob etwa an einer reich inficirten Tragpflanze sämmtliche Parasiten-Polster aus einem gemeinsamen intramatrikalen Fadensystem entspringen. Es wäre dies nicht unmöglich. Doch halte ich für wahrscheinlicher, dass hier gewöhnlich mehrere Parasiten-Keime gleichzeitig auf derselben Tragpflanze sich entwickeln; jeder einzelne Parasit kann dann die Ausbildung von einem oder von mehreren Polstern veranlassen.

2) Diesem Satz, der der oben citirten Angabe meines Briefes vom Mai 1888 und dementsprechend der Bemerkung in Reinke's Algenflora der westl. Ostsee entspricht, muss ich jedoch die Angabe hinzufügen, dass mir vor einiger Zeit die echten Cystocarpien von *Phyllophora Brodiaei* privatim bekannt geworden sind. Im December 1891 nämlich übersandte mir Prof. Reinke ein Exemplar einer allerdings sehr schmal-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00383-5

nur Sporangien-Exemplare bekannt geworden; nach den Cystocarpien dieser parasitischen Florideae habe auch ich bisher vergebens gesucht.

Bei *Phyllophora Brodiaei* der Ostsee finden sich ferner nicht selten eigenartig geknäuelte Fruchtkörper traubigen Aussehens. Schon Lyngbye, Hydroph. Danica p. 11, erwähnt dieselben (1819) für seinen *Sphaerococcus Brodiaei* β *concatenatus*. Ich selbst habe diese Bildungen in den Jahren 1888 und 1889 wiederholt durch Prof. Reinke aus Kiel zugesandt erhalten und habe dieselben wiederholt eingehend untersucht. Die Aufklärung dieser Gebilde hat mir viel Mühe gekostet. Ich glaube aber schliesslich auch diese Gebilde als Produkte parasitischer Florideen deuten zu müssen. Unter der Einwirkung eines ziemlich kleinen intramatrikalen Parasiten-Geflechtes entwickeln sich traubenförmige Wucherungen des *Phyllophora*-Thallus; in diesen Wucherungen verbreiten sich intramatrikal und langsam fortsprossend die intercellular kriechenden verzweigten Zellfäden des Parasiten; dann aber wachsen zu gegebener Zeit reichlich Zweigbüschel des Parasiten von dem central gelagerten Parasiten-Geflechte auswärts hervor und bilden in analoger Weise wie bei *Act. roseus* an der Oberfläche je eines Höckers der *Phyllophora*-Wucherung ein fertiles flaches Polster, dessen antiklinfädige Zellreihen Ketten von Sporangien ausformen. Ich bin geneigt anzunehmen, dass diese traubenförmigen Wucherungen von *Ph. Brodiaei* durch eine eigenartige zweite Species von *Actinococcus* verursacht seien. Doch unterlasse ich es, schon jetzt diese Species durch Aufstellung eines selbständigen Namens zu unterscheiden.

Die Resultate, zu denen meine Untersuchung der „Früchte" von *Phyllophora Brodiaei* hingeführt hatte, legten nun naturgemäss die Frage nahe, wie die entsprechenden Verhältnisse bei anderen *Phyllophora*-Arten sich gestalten möchten. Für *Ph. membranifolia* erwähnte ich bereits oben das Vorhandensein echter Nemathecien, die hier auf den Flachseiten der blattartigen Thallus-Abschnitte in mehr oder minder breiter Ausdehnung als flache Krusten entwickelt zu sein pflegen. Allein *Ph. membranifolia* und *Ph. Brodiaei* gehören zu verschiedenen

---

blätterigen *Ph. Brodiaei*, das bei Kiel von Dr. Kuckuck gesammelt worden war, mit Früchten, die wohl Cystocarpien sein dürften. Ich konnte diese Auffassung durchaus bestätigen. Die Cystocarpien dieses Exemplares aber waren ganz anders gestaltet als alles, was bisher als Cystocarp von *Ph. Brodiaei* beschrieben worden ist. — Ich muss natürlich dem Finder selbst die genauere Veröffentlichung dieses interessanten Fundes überlassen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00384-1

Sectionen der Gattung *Phyllophora, Phyllotylus* und *Coccotylus* (die von Kützing sogar als selbständige Gattungen getrennt worden waren).

Mit *Ph. Brodiaei* aber gehört zu derselben Section *Ph. interrupta (Grev.) J. Ag.* der arktischen Meere. Diese Art besitzt Nemathecien ganz analoger Gestaltung wie *Ph. Brodiaei;* und diese „Nemathecien" fand ich in der That an Exemplaren von *Ph. interrupta* aus Grönland (leg. Rosenvinge) ebenso durch eine parasitische Florideen-Art gebildet wie die „Nemathecien" von *Ph. Brodiaei.* Ja, mir scheint, dass dieser Parasit der arktischen Species mit dem Parasiten der *Ph. Brodiaei* specifisch identisch ist.

Mit *Ph. membranifolia* dagegen sind nahe verwandt *Ph. palmettoides J. Ag., Ph. palmettoides var.? Nicaeensis J. Ag., Ph. Traillii Batters* und *Phyllotylus Siculus Kütz.* Von der echten *Ph. palmettoides J. Ag.* des nordatlantlischen Oceans[1]) habe ich bisher nur sterile Exemplare zur Untersuchung gehabt, doch zweifele ich nach Harvey's Abbildung (Phyc. brit. t. 20 u. t. 310) nicht daran, dass hier echte flache Nemathecien vorliegen wie bei *Ph. membranifolia.* Von *Ph. palmettoides var.? Nicaeensis J. Ag.*[2]) sind Sporangien bisher noch nicht beschrieben worden. *Phyllotylus Siculus Kütz.,* vielleicht(?) mit der letztgenannten Art identisch, zeigt, wie ich nach Ansicht des

---

1) Diese echte nordatlantische *Phyllophora palmettoides J. Ag.* scheint im Mittelmeer ganz zu fehlen. Wenigstens war alles, was ich bisher als *Ph. palmettoides* aus dem Mittelmeer gesehen habe, meines Erachtens von dieser Art specifisch verschieden. Namentlich auch gilt dies von den Algen des Golfes von Neapel, die Falkenberg, Meeresalgen des Golfes von Neapel p. 268, und Berthold, Vertheil. der Algen im Golf von Neapel p. 536, unter jenem Namen beschrieben haben. — Auch Ardissone, Phycol. med. p. 180, äussert schon Zweifel daran, ob die echte *Phyll. palmettoides J. Ag.* im Mittelmeere vorhanden sei.

2) Die Alge, die J. Agardh in der Epicr. Florid. als *Ph. palmettoides var.? Nicaeensis* aufgeführt hat, ist eine der verschiedenartigen Formen, die seit längerer Zeit unter der Bezeichnung *Halymenia Nicaeensis (Lamour ined.) Duby* 1830 (Botanic. Gallic. II p. 942), *Sphaerococcus nicaeensis Kütz.* 1845 (Phycol. Germ. p. 308) oder *Rhodymenia nicaeensis Montagne* 1846 (Flore d'Algérie. Alg. p. 68) zusammengeworfen zu werden pflegen, die aber mehreren ganz verschiedenen Arten zugehören. Die citirte Agardh'sche Form ist charakterisirt durch die dünnen stielartigen Fadenfortsätze, in welche die sterilen Blattsprosse an der Spitze auslaufen (ich sah verschiedene derartige Exemplare im Herb. Kopenhagen) und durch die gestielten Cystocarpien, die nach J. Agardh's Beschreibung an der Basis der Blattfläche angeheftet sind (die aber bisher noch kein anderer Beobachter gesehen zu haben scheint).

Von dieser Form ist wohl zu unterscheiden *Gymnogongrus Nicaeensis Ardiss. et Straff.* (Phycol. medit. p. 179), eine Art, deren Cystocarpien der Lamina des Blattsprosses eingelagert sind, so wie Kützing Tab. phyc. 18. 96 dies abge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00385-7

Kützing'schen Originalexemplares angeben kann, ebenfalls normale flache Nemathecien, wie Kützing (Tab. phyc. 19. 75) dies dargestellt hat.[1]) Von *Phyllophora Traillii Batters* endlich sind Nemathecien bisher noch nirgends bekannt geworden.

Betreffs der dritten Section *Phyllophora,* zu der von J. Agardh (Epicris. p. 217) die Arten *Ph. rubens, Ph. nervosa* und *Ph. Heredia* gerechnet werden, zu der wohl auch *Ph. Bangii* zu rechnen sein dürfte, kann ich leider bestimmte Angaben nicht machen. Die Nemathecien, die für die Arten dieser Section beschrieben worden sind, habe ich bisher noch nicht zu Gesicht bekommen. Den vorhandenen Abbildungen nach aber dürften die Nemathecien von *Ph. rubens (Good. et Woodw.) Grev.* und *Ph. nervosa (DC.) Grev.* den Nemathecien von *Ph. membranifolia* anzuschliessen sein,[2]) die Nemathecien von

---

bildet hat (ich selbst sah solche Cystocarpien an einem Exemplare des Berliner Herbars aus Antibes [ded. Lenormand]).

Ausserdem aber sind unter der Masse dessen, was in den Herbarien und den Specialfloren *Rhodymenia Nicaeensis* etc. genannt zu werden pflegt, noch andere Arten, deren Cystocarpien mir bisher noch nicht bekannt geworden sind, zu unterscheiden.

Hauck (Meeresalgen p. 144) hat unterschiedslos alle diese Dinge mit noch einigen anderen Arten unter dem Namen *Phyllophora palmettoides J. Ag.* zusammengeworfen: entschieden mit Unrecht.

1) Ich selbst sammelte im Frühjahr 1884 bei Neapel ein Sporangien-Exemplar einer *Phyllophora,* die wohl mit *Phyllotylus Siculus Kütz.* identisch sein dürfte. Dieses Exemplar zeigte ebenfalls flache, flächenständige Nemathecien derselben Art wie *Ph. membranifolia.* — Dieses Exemplar hatte ich Anfangs als *Phyllophora Nicaeensis* bestimmt; dadurch erklärt sich die oben citirte Angabe meines Briefes vom Mai 1888, dass ich echte Nemathecien bei *Phyllophora Nicaeensis* d. i. *Phyllophora palmettoides v. Nicaeensis J. Ag.* beobachtet hätte.

2) Bei *Phyllophora rubens (Good. et Woodw.) Grev.* und *Ph. nervosa (DC.) Grev.* entstehen angeblich die Nemathecien am Grunde kleiner, fast schildförmiger Blättchen, die aus der Fläche des blattförmigen Thallus proliferirend hervorwachsen; diese Nemathecien sollen die kurzen Stielchen dieser Blättchen rings umfassen oder nur die Oberseite dieser Stielchen überkleiden. Mir selbst ist es bisher nicht gelungen, ein echtes Nemathecium dieser Art aufzufinden. Allerdings sah ich wiederholt an den Stielchen der flächenständigen, kleinen, proliferirenden Blättchen die Aussenrinde stark nemathecienartig verdickt und intensiver gefärbt. Allein ich konnte bisher niemals in diesen lang-ausgewachsenen, antiklinen Zellfäden der Aussenrinde Sporangien-Bildung oder auch nur die Anfänge derselben unterscheiden; mir schien vielmehr diese antiklinfädige Verdickung der Aussenrinde stets rein vegetativer Natur zu sein. In der Litteratur finde ich auch nirgends unzweideutige Abbildungen, die jede andere Deutung der fraglichen Gebilde entschieden ausschlössen. Was aber die Text-Angaben der Litteratur anbetrifft, so finde ich nur eine einzige Stelle bei J. Agardh, Sp. G. O. Alg. II p. 331, die bestimmt Sporangien-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00386-2

Ph. Heredia (Clem.) J. Ag. aber erinnern sehr an die „Nemathecien" von *Ph. Brodiaei*[1]); von *Ph. Bangii* sind Sporangien bisher nur ganz ungenügend bekannt geworden.[2])

Von den drei Sectionen der Gattung *Phyllophora* (J. Agardh, Epicris. p. 216 ff.) ist daher eine *(Phyllotylus)* ausgezeichnet durch echte Sporangien-Nemathecien; bei einer zweiten Section *(Coccotylus)* sind Sporangien bisher ganz unbekannt, dagegen sind die Arten dieser Section öfters mit Nemathecien einer parasitischen Floridee besetzt; die dritte Section *(Phyllophora)* bedarf erst noch weiterer Aufklärung.

In der oben angeführten Stelle meines Briefes vom 14. Mai 1888 erwähne ich nun bereits, dass mir ausser *Act. roseus* noch andere Arten der Gattung *Actinococcus* bekannt geworden seien. Ja die Kenntniss dieser letzteren Formen war es eigentlich, die mich dazu veranlasste, nicht wie Hauck mich mit der Aufklärung des *Act. roseus Ph. membranifoliae* zu begnügen, sondern dem echten *Act. roseus Ph. Brodiaei* nachdrücklich nachzuspüren.

Bildung für die Nemathecium-Fäden von *Phyllophora rubens* erwähnt; in allen übrigen Beschreibungen suche ich vergebens nach der bestimmten Angabe, dass der Autor die Sporangien-Bildung selber gesehen habe. Mir erscheint es daher bisher noch einigermaassen zweifelhaft, ob bei den beiden genannten Arten die Sporangien-Bildung wirklich in der angegebenen Weise erfolgt.

Sollten aber diese angeblichen Nemathecien wirklich zu Sporangien-Nemathecien heranwachsen, dann sind dieselben den Nemathecien von *Ph. membranifolia* an die Seite zu stellen; sie entstehen wie diese durch antiklinfädiges Heranwachsen der Thallus-Aussenrinde, gehören also dem Thallus der Tragpflanze selbst an.

1) Die Nemathecien von *Ph. Heredia (Clem.) J. Ag.* kenne ich nur aus den Abbildungen bei Montagne, Flore d'Algérie. Phyceae. pl. 16. Fig. 5, und Kützing, Tab. phyc. 19. 77. Nach Ardissone, Phyc. med. p. 184, sollen diese Nemathecien entstehen „alla base di prolificazioni in forma di fogliole laciniate, le quali del resto spesso veggonsi anche sulla fronda sterile." Ich kann jedoch nicht leugnen, dass mich die Fig. e bei Kützing l. c. und namentlich die Fig. 5b bei Montagne l. c. gar sehr an die „Nemathecien" von *Ph. Brodiaei* erinnert.

2) Von Fortpflanzungsorganen der *Ph. Bangii (fl. Dan.) Jensen* ist mir bisher noch gar nichts zu Gesicht gekommen. Die tubercula subglobosa 4-granulata, die Lyngbye (Hydrophyt. Dan. p. 17) erwähnt und (Tab 3 D) abbildet, sind offenbar nichts anderes als aufsitzende Keimlinge fremder Algen, analog den Gebilden, die Kützing (Phycol. gen. t. 59 II) abgebildet hat (vergl. auch J. Agardh's Angaben in der Epicr. Florid. p. 352—353). Die Nemathecien, die Hauck (Meeresalgen p. 144) erwähnt, sind allzu kurz und ungenügend beschrieben, um ein Urtheil zu erlauben. Gleichwohl bin auch ich (mit Hauck und Reinke) der Ansicht, dass die vorliegende Art (wenigstens vorläufig) der Gattung *Phyllophora* einzureihen sei; mit *Rhizophyllis,* wohin J. Agardh auch noch in der Epicris. Flor. (p. 352) dieselbe stellt, hat diese Art schon wegen des ganz differenten Thallusbaues nichts zu thun.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00387-8

In der That hatte ich damals schon seit längerer Zeit erkannt, dass die sg. Nemathecien mehrerer *Gymnogongrus*-Arten durch parasitische Florideen gebildet würden.

Zuerst fiel mir bereits im Jahre 1884 bei der Untersuchung eines Exemplares von *Gym. Wulfeni Zanard.* aus Neapel (leg. Solms) die eigenthümliche Entwicklungsweise der Nemathecien dieser Species auf. Ich sah, dass die kleinen, auswärts flach gewölbten Nemathecien (Fig. 4) nur in der Mitte ihrer breiten Ansatzfläche angeheftet waren, und dass sie hier mittelst eines Stranges dünner Zellfäden, der die Rinde des Tragsprosses durchbrach, im Marke des letzteren befestigt waren. Später verfolgte ich die Entwicklung dieser Nemathecien genauer. Als Ergebniss dieser Untersuchung aber konnte ich feststellen, dass diese Nemathecien durch einen parasitischen Organismus gebildet werden.

Dieser Parasit breitet sich in Gestalt einzelner schwach verzweigter Zellfäden in der Innenrinde des *Gymnogongrus*-Sprosses aus. Dabei befällt er einzelne Zellen dieser Innenrinde, die infolgedessen sich vergrössern und inhaltsreich werden (Fig. 5), entwickelt um diese Nährzellen her ein dichteres Geflecht von Fäden, die zwischen die Innenrinde-Zellen sich einzwängen, und streckt schliesslich auswärts ein oder mehrere Bündel von Zellfäden hervor (Fig. 7), die die Rinde des *Gymnogongrus*-Sprosses durchbrechen und auf der Aussenfläche dieses Sprosses ein gewölbtes, seitwärts ziemlich weit übergreifendes Polster formen (Fig. 6). Im Inneren des *Gymnogongrus*-Sprosses wird weiterhin das Fadengeflecht immer dichter, zahlreichere Zellen der Innenrinde und des Markes werden von den Zellfäden des Parasiten durch Vertüpfelung angefallen; aussen aber breitet sich das extramatrikale Polster, stärker sich hervorwölbend, seitwärts aus, fliesst auch wohl mit einem seitlich benachbarten Polster zusammen und geht schliesslich in der breiten, dicht antiklinfädigen Aussenschicht zur Bildung von Sporangien-Ketten über. Im Innern des *Gymnogongrus*-Thallus aber lassen sich inmitten des (ein wenig angeschwollenen) befallenen Gewebeabschnittes die Elemente der Nährpflanze und des Parasiten, die als verzweigte gegliederte Zellfäden die Zwischenräume zwischen den *Gymnogongrus*-Zellen durchflechten, dauernd deutlich von einander unterscheiden.

Solcher Parasiten-Polster finden sich bei der vorliegenden *Gymnogongrus*-Art meist mehrere zu einer Gruppe nahe zusammengerückt, auf beide Flachseiten des abgeflachten Thallus der Nährpflanze vertheilt [1]).

1) Augenscheinlich verdanken diese verschiedenen kleinen Parasiten-Polster, die zu einer Gruppe nahe zusammengerückt sind, sämmtlich einem und demselben

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00388-4

Die einzelnen Polster bleiben klein, im Umriss gerundet, bis 1 mm breit, flach gewölbt, an der Berührungsfläche mit breitem Rande über die Anheftungsstelle seitwärts hinübergreifend. Die kettenförmig gereihten Sporangien der Aussenschicht erscheinen meist unvollständig getheilt, vielfach nur in der Mitte ringförmig eingeschnürt.[1]) Es sei diese Parasiten-Species hier als *Actinococcus aggregatus* bezeichnet. —

Ganz analog der eben beschriebenen Art fand ich dann weiterhin auch die Entwicklung der „Nemathecien" bei der entsprechenden *Gymnogongrus*-Art des nordatlantischen Oceans, *G. Griffithsiae (Turner) Martius,*[2]) die ich an Materialien von mehreren verschiedenen Standorten genauer untersuchte. Auch hier bilden sich zunächst im Innern der Tragpflanze Knäuel dichter verflochtener Parasiten-Zellfäden, die einzelne oder mehrere befallene und demzufolge vergrösserte Zellen der Tragpflanze einschliessen. Dann wachsen von diesen Knäueln Bündel polsterbildender Fäden nach aussen hervor, durchbrechen die Rinde der Nährpflanze und formen aussen, einzeln oder zu mehreren seitlich zusammenschliessend, mehr oder minder ausgedehnte Polster, die schliesslich zu „Nemathecien" heranreifen.

Diese „Nemathecien" erscheinen bei der vorliegenden *Gymnogongrus*-Species meist einzeln gestellt, von ziemlich ansehnlicher Grösse und meist vollständig stengelumfassend. Es fliessen hier eben gewöhnlich mehrere kleine Parasiten-Polster zu einem grösseren Polster seitlich zusammen (Fig. 8). Die kettenförmig gereihten Sporangien aber zeigen sich schliesslich deutlich paarig getheilt[3]). —

Parasiten-Geflechte den Ursprung, wachsen gewöhnlich aus einer einzelnen Parasiten-Keimpflanze hervor.

1) Schon Zanardini (Icon. Phyc. Med.-Adriat. III p. 59—60) hat hervorgehoben, dass er bei *Gymnogongrus Wulfeni* die Sporangien der „Nemathecien" trotz vielfachen Nachsuchens niemals viergetheilt angetroffen hätte; er meint deshalb, dass diese „Nemathecien" sehr selten reif würden. Ich habe meinerseits ebenfalls ganz vergebens nach viergetheilten Sporangien gesucht. Mir schien jedoch, dass die unvollständig getheilten Sporangien gleichwohl schliesslich zur Aussaat geeignet seien, also eine Art eigenthümlich gestalteter Monosporangien darstellen.

2) Hauck (Meeresalgen p. 139) und Ardissone (Phycol. medit. p. 177) vereinigen einfach die zuvor besprochene Art *G. Wulfeni* mit der vorliegenden Species *G. Griffithsiae,* während J. Agardh (Epicr. 210) über die Selbständigkeit der Zanardini'schen Art, die er nur beiläufig erwähnt, sich nicht ausgesprochen hat. Mir scheint das Vorgehen Zanardini's, der beiderlei Formen specifisch trennt, durchaus begründet.

3) Ich trage noch Bedenken, diesen Parasiten des *Gymnogongrus Griffithsiae* als selbständige Species zu unterscheiden. Die Anordnung der kleinen Polster, die in kleine Gruppen zusammengestellt sind, ist ganz analog wie bei *Actinococcus*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00389-2

Eine ganz ähnliche Entwicklungsweise der „Früchte“ beobachtete ich ferner im Frühjahr 1886 bei einer Alge, die ich als *Chondrus fragilis Grev.* (Tafelbay; leg. Dr. Pappe; misit Kunze; ex herb. G. v. Martens) im Berliner Herbarium vorfand, die aber zweifellos einer Art von *Gymnogongrus (G. polycladus [Kütz.] J. Ag.* oder *G. capensis Kütz.)* zugehört. An jungen Früchten war auch hier deutlich zu erkennen, dass die gesammte Polsterbildung ausging von einem Fadengeflecht, das im Inneren des *Gymnogongrus*-Sprosses sich ausbreitete und hie und da einzelne Zellen (die sich demzufolge stark vergrössert und reichlich mit Inhalt erfüllt hatten) speziell befallen hatte. An älteren Früchten waren die Polster sehr stark vorgewölbt, die breite antiklinfädige Aussenschicht dieser Polster setzte sich deutlich ab gegen ein unregelmässigeres Polster-Innengewebe, dieses aber ging allmählich in das aufgetriebene, von zahlreichen Parasitenfäden durchwucherte Innengewebe des *Gymnogongrus*-Sprosses über. In den Zellfäden der antiklinfädigen Polster-Aussenschicht fanden sich schliesslich auch deutliche Ketten junger Sporangien, in denen eine Theilung des Inhaltes aber noch nirgends begonnen hatte. — Auch hier fanden sich die Parasitenpolster gewöhnlich in kleinen Gruppen an den Sprossen der Tragpflanzen vertheilt. —

Dieses Aussehen der älteren halbreifen „Früchte“ der letzterwähnten *Gymnogongrus*-Art erinnerte mich nun sehr an die Abbildung der Früchte von *Pachycarpus dilatatus* bei Kützing Phycol. general. t. 63. II. Mir erschien höchst wahrscheinlich, fast zweifellos, dass auch diese Früchte durch eine parasitische Floridee gebildet würden, analog den Nemathecien-Bildnern von *Gymnogongrus Wulfeni* und *Gymn. Griffithsiae.* Meine Bemühungen, authentisches Material dieser Kützing'schen Art zu erlangen, blieben aber lange erfolglos.

Dafür gelang es mir, zu constatiren, dass auch bei *Gymnogongrus norvegicus (Gunn.) J. Ag.* (von mehreren verschiedenen Standorten Nordfrankreichs und Helgolands) und bei *Gymnogongrus dilatatus (Turn.) J. Ag.* (vom Cap der guten Hoffnung) die sg. Nemathecien ganz analoge Gebilde seien wie die Nemathecien von *Gymnogongrus Wulfeni* und *G. Griffithsiae,* nämlich die Sporangien-Polster parasitischer Florideen aus der Gattung *Actinococcus.*

---

aggregatus, nur schliessen hier gewöhnlich die sämmtlichen Polster einer Gruppe zu einem einzelnen grösseren, meist stengelumfassenden Polster zusammen. Dies aber wird ausserordentlich erleichtert, vielleicht veranlasst durch die stielrunde Gestaltung der Sprosse der Tragpflanze.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00390-6

Von diesen Parasiten-Arten bildet die eine auf *Gymnogongrus norvegicus* flachgewölbte Polster von gerundetem Umfang und 1—2 mm Breite, die in wechselnder Anzahl über die beiden Flachseiten der Tragpflanze sich vertheilen. Nicht selten entspricht einem Parasiten-Polster der einen Seite des *Gymnogongrus*-Thallus ein analoges Polster der gegenüberliegenden Thallus-Flachseite. Zuweilen auch stehen zwei kleinere Polster ganz dicht neben einander.[1]) Die flach gewölbten Polster sind in der Mitte der Berührungsfläche mit ziemlich kleiner Insertionsfläche angeheftet. Im Inneren zeigen diese Polster die antiklinfädige Aussenschicht deutlich abgesetzt von dem mehr ungeordneten, parenchymatischen Innengewebe, das unterwärts direct dem lokal aufgelockerten durchwucherten Marke des Tragsprosses sich anschliesst (Fig. 10). Es sei dieser Parasit hier als *Actinococcus peltaeformis* unterschieden.

Die andere Parasitenform auf *Gymnogongrus dilatatus,* die ich *Actinococcus latior* nennen möchte, zeigt analoge Vertheilung der Polster. Doch sind diese Polster merklich grösser, 2—4 mm breit, viel stärker gewölbt und merklich dichter. Im Innern des extramatrikalen Theiles derselben unterscheidet man eine antiklinfädige Aussenschicht und ein breites dichtes Innengewebe mit ziemlich deutlich fächerförmig-strahlend geordneten, ziemlich dünnen, wiederholt gegabelten Zellfäden; dieses Innengewebe geht dann allmählich in den aufgelockerten durchwucherten Abschnitt des Tragspross-Markes über (Fig. 9). —

Die bisher genannten Resultate, die ich bereits im Januar 1888 sicher festgestellt hatte, mussten nun dazu anreizen, auch die übrigen *Gymnogongrus*-Species, für welche Nemathecien angegeben waren, zur Untersuchung heranzuziehen. Nur leider war es ausserordentlich schwer, sicher bestimmtes Untersuchungsmaterial zu erlangen. So konnte ich erst im Januar 1889 authentisches Material von *G. crenulatus (Turn.) J. Ag.* und zwar augenscheinlich dasselbe Material, das Kützing zu seiner Abbildung Tab. phyc. 19. 61 benutzt hatte (Herb. Binder, jetzt Herb. Hamburg), untersuchen[2]); die Nemathecien erwiesen sich auch hier als parasitische Florideen-Polster anscheinend derselben Species, die hier soeben *Act. peltaeformis* genannt ward.

1) Sowohl bei diesem *Actinococcus peltaeformis,* als auch bei dem sogleich zu besprechenden *Act. latior* schien mir, dass von dem einzelnen Parasiten-Keimling gewöhnlich nur ein Parasiten-Polster, seltener zwei oder mehr benachbarte oder gegenständige Polster erzeugt werden.

2) Ich lasse dabei ganz dahingestellt, ob *G. crenulatus* der atlantischen Küste Portugals und *G. norvegicus* der nordatlantischen Küsten wirklich als zwei differente Arten zu unterscheiden sind. Mir erscheint dies bisher noch ziemlich unsicher.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00391-2

Dann erhielt ich auch erst im Januar 1889 das Originalmaterial von *Pachycarpus dilatatus Kütz.* aus dem Herb. Kützing-Suringar.[1]) Die Untersuchung zeigte, dass in der That die „Cystokarpien" dieser Alge nichts anderes sind als junge Sporangien-Fruchtpolster einer parasitischen Florideе. Diese parasitische Florideenform aber vermag ich bisher ebenfalls nicht von *Act. peltaeformis* zu unterscheiden.

Erst im Februar 1891 ward es mir möglich, authentisches Material von *Gymnogongrus amnicus Mont.*[2]) (Guyana; leg. Leprieur) zu

1) Die Alge, die Kützing (Phycol. gen. p. 412) als *Pachycarpus dilatatus* beschrieben und (t. 63 II) abgebildet hat, stammt aus dem westlichen Theile des Mittelmeeres (Kützing nennt in der Phyc. gener. Marseille?, in den Spec. algar. die Küsten Spaniens). Zuerst (Phycol. gener. p. 412) hatte Kützing diese Art für identisch gehalten mit *Fucus dilatatus Turner* = *Gymnogongrus dilatatus (Turn.) J. Ag.* von Südafrika. Später aber (Spec. algar. p. 789 und 790) trennt er mit Recht beide Pflanzen vollständig von einander.

Diese Mittelmeer-Alge ist sonst von anderen Autoren nirgends erwähnt worden, während doch die Algenflora des westlichen Theiles des Mittelmeeres schon vielfach untersucht worden ist. Es war mir daher von grossem Interesse, die Originalpflanze Kützing's vergleichen zu können. Bei diesem Vergleiche fiel mir auf, dass an dieser Alge die wiederholt gegabelte, bandförmig abgeflachte Spreite unterwärts keilförmig verschmälert ist in einen deutlich abgesetzten dünnen Stiel (in der Abbildung bei Kützing ist dies ganz ungenügend wiedergegeben). — Ausser diesem Originalexemplare Kützing's sah ich nur noch zwei kleine Exemplare mit „Nemathecien" aus Antibes im Strassburger Herbar (unter zahlreichen kleinen sterilen Exemplaren von *„Phyllophora"*, die von Soret bei Antibes gesammelt worden waren), die ich derselben Art zurechnen zu müssen glaubte.

Ob diese Kützing'sche Alge eine selbständige Art darstellt, wage ich jedoch noch nicht bestimmt zu entscheiden. Mir scheint nicht unwahrscheinlich, dass mit dieser Alge manche (oder sämmtliche) der Mittelmeerformen, die beispielsweise von Ardissone (Phycol. med. p. 178 u. 180) als *Gymnogongrus norvegicus* und *G. crenulatus* beschrieben worden sind, specifisch zusammengehören. Es wäre dies durch genaueren Vergleich der letzteren Formen festzustellen. — Im Anschlusse daran aber wäre dann auch zu ermitteln, ob die genannten Mittelmeer-Algen wirklich mit den gleichnamigen nordatlantischen *Gymnogongrus*-Arten identisch sind; mir scheint dies noch einigermaassen unsicher zu sein.

2) Von dieser Species schreibt schon J. Agardh Epicris. p. 214: „Species quoad affinitatem mihi maximopere dubia." Es war mir vergönnt, das Originalmaterial dieser Species aus dem Herbarium Montagne (jetzt im Pariser Herbarium) genauer zu untersuchen. Dabei konnte ich feststellen, dass diese Alge mit *Gymnogongrus* gar nichts zu thun hat, vielmehr den Vertreter einer besonderen neuen Gattung darstellt, die anscheinend neben *Lemanea* und *Tuomeya* im System einzureihen ist.

Diese Gattung, die ich *Sterrocladia* nenne, charakterisirt sich folgendermaassen:

Thallus aufrecht, stielrund, reichlich seitlich verzweigt, dichter Consistenz, parenchymatischer Struktur; eine dünne gegliederte Centralachse ist umgeben von

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00392-8

untersuchen. Dabei erkannte ich denn bald, dass diese Species keinenfalls zur Gattung *Gymnogongrus* gehört, ihre „Nemathecien“ demgemäss auch mit den „Nemathecien“ der echten *Gymnogongrus*-Arten nichts zu thun haben.

Ganz vergebens aber habe ich mich bisher bemüht, authentisches Material von *Gymnogongrus linearis (Turner) J. Ag.* zu erhalten. Für diese Species der Westküste Nordamerikas beschreibt J. Agardh Früchte, die noch unentwickelt waren, die er aber als junge Nemathecien ansehen zu dürfen glaubte. Seine Beschreibung des inneren Baues zeigt eine grosse Aehnlichkeit derselben mit den Früchten von *Pachycarpus dilatatus Kütz.* Ich glaube daher kaum irre zu gehen, wenn ich annehme, dass auch diese Nemathecien durch parasitische Florideen aus der Gattung *Actinococcus* gebildet werden.

Für anderweitige *Gymnogongrus*-Arten sind, so weit ich sehen kann, nirgends in der Litteratur Nemathecien beschrieben worden. Es kommen thatsächlich aber auch noch bei anderen Arten von *Gymnogongrus* analoge „Nemathecien“ vor. Das zeigte mir z. B. ein Exemplar einer *Gymnogongrus*-Art aus Callao *(? G. vermicularis [Turn.] J. Ag.)*, deren Thallus ebenfalls mit parasitischen *Actinococcus*-Polstern besetzt war. Dessgleichen fand ich derartige „Nemathecien“ an einer *Gymnogongrus*-Art (anscheinend *G. patens)* aus Querqueville bei Cherbourg, die ich unter der (offenbar irrigen) Bezeichnung *Phyllophora palmettoides* (leg. Rosenvinge; det. Le Jolis) im Herb. Kopenhagen vorgefunden hatte; meines Erachtens gehörten auch diese „Nemathecien“ zu *Act. peltaeformis.* —

Soweit also bisher für *Gymnogongrus*-Arten Nemathecien-Bildung beschrieben worden ist, soweit reicht die Verbreitung der geschilderten parasitischen Florideen-Arten. Dadurch ergibt sich, dass bisher für die Gattung *Gymnogongrus* die Gestaltung der echten Sporangien noch ganz unbekannt geblieben ist.[1]) Andererseits aber zeigt sich,

einer ziemlich breiten, dicht geschlossenen, parenchymatischen Rinde, deren äusserste Schicht ganz kleine, dicht zusammengeschlossene Zellen aufweist; Spitzenwachsthum mit quergegliederter Scheitelzelle und kurz-scheibenförmigen Gliederzellen, deren Randzellen, die gewöhnlich zu je vier angelegt werden, auswärts weiter Aussenzellen abgliedern und dadurch die Sprossrinde aufbauen. — Antheridien in Gestalt wulstartig vorspringender Nemathecien oberwärts an den Thalluszweigen vertheilt (einzeln oder unregelmässig wirtelig geordnet), mit oberflächlicher Schicht kleiner ovaler Spermatangien. Carpogonien, Cystocarpien und Sporangien unbekannt. — Süsswasser-Floridee.

Typ. *Sterrocladia amnica (Montagne).*

1) Die Gattung *Gymnogongrus* ist 1833 von Martius (Flor. Brasil. I. p. 27) ausdrücklich auf das Vorhandensein der nackten Fruchtwarzen begründet und

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00393-4

dass sämmtliche bisher beschriebenen *Gymnogongrus*-Nemathecien durch parasitische Florideen-Arten, die einander sehr nahestehen, gebildet werden. Alle diese Arten gehören mit *Actinococcus roseus* zu einer und derselben Gattung zusammen.

Bei allen diesen Arten ist bisher ausschliesslich die Sporangienbildung bekannt geworden; Cystocarpien sind bisher noch von keiner einzigen der genannten Species aufgefunden worden. Diese Sporangien-Bildung mit Sporangien-Ketten, die in grosser Anzahl neben einander in breit ausgedehnten Nemathecien entwickelt werden, zeigt aber die grösste Aehnlichkeit mit der Sporangien-Bildung der Gattungen *Phyllophora* (Sect. *Pyllotylus)* und *Stenogramme.* Es liegt nahe, anzunehmen, dass die Gattung *Actinococcus* mit diesen beiden Gattungen nahe verwandt sei, zumal auch die bisher bekannten *Actinococcus*-Arten sämmtlich auf Arten der einander nahe verwandten Gattungen *Phyllophora* (Sect. *Coccotylus)* und *Gymnogongrus* parasitisch leben.[1]) Ich habe

---

dementsprechend benannt worden. Diese Fruchtwarzen stellen sich jetzt als ganz fremdartige Dinge, die den betreffenden Pflanzen selbst gar nicht zugehören, heraus. Der Gattungsname *Gymnogongrus* ist meines Erachtens aber ruhig beizubehalten, wenn auch die Gattung anders begründet werden muss.

Als typische Art benutzte Martius den *Sphaerococcus Griffithsiae Ag.* Von dieser Art sind bisher Cystocarpien leider noch gar nicht aufgefunden worden; ihre Fruchtbildung ist somit noch vollständig unbekannt. Es ist daher zur Zeit nicht möglich, eine Gattung, die auf diese Species begründet ist, bestimmt zu charakterisiren. Ich habe es deshalb für geboten erachtet (Liste der Florideen-Gattungen p. 6), die Gattung *Gymnogongrus (Martius) gen. reform.* auf *G. norvegicus (Gunner) J. Agardh* als typische Art zu begründen. Das charakteristische Merkmal dieser Gattung aber sehe ich neben dem parenchymatischen Bau des Thallus in der Stellung der (*Gigartina*-artigen) Cystocarpien, die dem Thallus selbst, nicht besonderen kleinen Fruchtwimpern, eingelagert sind.

Bei keiner einzigen Species dieser reformirten Gattung *Gymnogongrus* sind bisher Sporangien bekannt geworden (ebensowenig wie bei *Phyllophora* Sect. *Coccotylus*).

1) Unter den ziemlich zahlreichen parasitischen Florideen-Formen, die ich bisher beobachtet habe (die aber meist noch gar nicht beschrieben sind), habe ich es auffallend häufig zu constatiren gehabt, dass der Parasit derselben Familie wie die Nährpflanze oder einer nächstverwandten Familie zugehört. Von den bisher beschriebenen Formen ist *Janczewskia* nächstverwandt mit *Laurencia,* beide gehören zu den *Rhodomelaceae; Ricardia,* die ebenfalls auf *Laurencia* wächst, gehört zu der nächstverwandten Familie der *Bonnemaisoniaceae; Episporium* gehört ebenso wie *Centroceras* zu den *Ceramiaceae; Gonimophyllum* ist nächstverwandt mit *Nitophyllum.* Von bisher unbeschriebenen Formen erwähne ich nicht weniger als sechs verschiedene Rhodomelaceen-Gattungen (vier von mir selbst ermittelt, zwei neuerdings von Falkenberg aufgefunden), die auf Rhodomelaceen schmarotzen, ferner eine *Callophyllis*-artige Form, die auf *Callophyllis laciniata* parasitisch wächst. — Allerdings giebt es auch Fälle des Gegentheiles, wie z. B. *Choreocolax* und *Harveyella,* die beide auf

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00394-0

daher in meiner Liste der Florideen-Gattungen *Actinococcus* (allerdings mit?) neben *Phyllophora, Stenogramme* und *Gymnogongrus* zu den *Tylocarpeae* gestellt und glaube diese Stellung auch heute noch festhalten zu sollen.

Mit den *Squamariaceae,* zu denen J. Agardh die Gattung *Actinococcus* rechnet, hat dieselbe meines Erachtens keine näheren Beziehungen. Nur die Aehnlichkeit der Sporangien-Ketten mit den Sporangien-Ketten von *Petrocelis* könnte allenfalls hier geltend gemacht werden; allein diese Aehnlichkeit ist eine ganz oberflächliche. Es fehlt *Actinococcus* vor allem der charakteristische Thallusbau der *Squamariaceae* gänzlich.

Unter den Arten von *Actinococcus* habe ich bisher eine Species nicht genannt, die schon J. Agardh zur Gattung *Actinococcus* zählte, *Act. simplicifilum J. Ag.* Ich muss gestehen, diese Species ist mir sehr zweifelhaft geworden.

Nach J. Agardh (Epicr. p. 375) findet sich diese Art „in mari Baltico ad Chondrum crispum". Trotzdem ist diese Art bisher noch von keinem Phykologen wiedergefunden worden. Ja auch ihrem Autor scheint diese Art späterhin etwas zweifelhaft geworden zu sein, wie ich aus einer Unterredung mit Prof. J. Agardh (im September 1888 in Lund) entnehmen konnte. Agardh hatte, wie er mir sagte, seiner Zeit eine Zeichnung der Alge von einem deutschen Phykologen zugesandt erhalten; diese Zeichnung aber, die mir Agardh vorzeigte, liess wenig charakteristische Merkmale erkennen; jedenfalls erschien mir dieselbe nicht ausreichend, um die dargestellte Alge mit Sicherheit der Gattung *Actinococcus* zuweisen zu können.

Rhodomelaceen schmarotzen, beide aber zu den *Gelidiaceae* gehören; ebenso fand ich auf *Gelidium*-Arten drei verschiedene Gattungs-Typen, die ganz verschiedenen Familien zugehören. Immerhin aber bleibt die angeführte Thatsache bemerkenswerth. Offenbar finden die parasitischen Florideen-Arten am leichtesten bei ihren nächsten Verwandten diejenigen Nährstoffe, die ihnen am besten zusagen.

Die angeführte Thatsache erscheint mir so bemerkenswerth, dass ich glaube, in zweifelhaften Fragen des Florideen-Systems von derselben Gebrauch machen zu dürfen. So möchte ich im vorliegenden Falle schliessen, dass der Standort der *Actinococcus*-Arten die schon anderweitig nahegelegte Annahme einer systematischen Verwandtschaft von *Actinococcus* und *Gymnogongrus, Phyllophora* und *Stenogramme* zu stützen geeignet ist.

Auf die Thatsache selbst, dass bei Florideen öfters Parasit und Nährpflanze derselben Familie angehören, hat auch Batters in seiner Publikation über *Gonimophyllum Buffhami* (Journal of Botany. März 1892) schon kurz hingewiesen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00395-6

Ich glaube daher, *Act. simplicifilum* als Species nimis dubia aus der Gattung *Actinococcus* ausschliessen zu müssen.[1])

Der Vollständigkeit wegen sei dann auch noch kurz erwähnt eine andere Art von *Actinococcus,* die Harvey 1857 in The Natural History Review (Vol. IV) beschrieben und abgebildet hatte. Diese Harvey'sche Art war von Mr. Roger Hennedy „on an old root of Laminaria digitata" bei Cumbrae an der Westküste Schottlands gesammelt worden. Diese Alge hat zuerst Batters (vergl. List of the Marine Algae of Berwick-on-Tweed p. 94) nach Prüfung des Harvey'schen Originalmaterials als identisch mit *Petrocelis Ruprechti Hauck* erkannt und dementsprechend diese Species *Petrocelis Hennedyi (Hauck) Batters* (zuerst in Holmes Alg. Britt. rar. exsicc. n. 89) benannt. Ich selbst habe dann ebenfalls die Harvey'schen Originalmaterialien (im Herb. Trinity College Dublin) verglichen und habe mich dabei von der Richtigkeit der Batters'schen Bestimmung überzeugt. *Actinococcus Hennedyi Harvey* ist daher ganz aus der Gattung *Actinococcus Kütz.* auszuschliessen.

Die Gattungs-Charakteristik von *Actinococcus* aber wäre schliesslich in folgender Weise kurz zusammenzufassen:

Parasitische Florideen. Intramatrikaler Abschnitt des Thallus (Fuss) gebildet durch verzweigte dickliche Zellfäden, welche in mehr oder minder dichter Masse die Zwischenräume eines mehr oder minder grossen aufgelockerten Abschnittes des Innengewebes der Tragpflanze durchwuchern und denselben zu einer ganz unregelmässig geordneten Gewebemasse umgestalten. Der extramatrikale Abschnitt des Thallus polsterförmig gewölbt, in mehr oder minder breiter Ausdehnung über die Anheftungsfläche seitwärts hinübergreifend, innen gegliedert in ein mehr oder minder mächtiges parenchymatisches Innengewebe, das unterwärts meist allmählich in das ganz ungeordnete Mischgewebe des Polsterfusses übergeht, und in eine breite antiklinfädige Aussenschicht, deren dichtgedrängte Zellfäden fast sämmtlich zu (oberwärts und unterwärts sterilen) Sporangien-Ketten heranreifen; Sporangien paarig getheilt, zuweilen unvollständig getheilt. Antheridien und Cystocarpien unbekannt.

1) Sollte etwa diese Species „in mari Baltico ad Chondrum crispum parasitica" identisch sein mit den Nemathecien von *Phyllophora membranifolia?* Manche Exemplare von *Ph. membranifolia* mag ja wohl einmal ein „Phykologe" mit *Chondrus crispus* verwechseln; die Nemathecium-Fäden dieser Species aber sind in der That simplicifila.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00396-2

Typ. *Actinococcus roseus (Suhr) Kütz.* auf *Phyllophora Brodiaei* und *Ph. interrupta.* Andere Arten auf verschiedenen Arten der Gattung *Gymnogongrus.*

Mit der Gattung *Gymnogongrus* ist nun der herrschenden Auffassung[1]) gemäss die Gattung *Ahnfeltia Fries* äusserst nahe verwandt, und in der That lässt sich diese Gattung, so wie sie von J. Agardh in der Epicrisis Floridearum pag. 205 ff. abgegrenzt ist, eigentlich gar nicht von *Gymnogongrus* unterscheiden. Es war daher für mich die Untersuchung der „Nemathecien" auch dieser *Ahnfeltia*-Arten geboten. Freilich sind bisher nur für wenige *Ahnfeltia*-Species „Nemathecien" beschrieben worden. Bei diesen Arten aber lehrte mich die anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Prüfung, dass in der That auch hier die „Nemathecien" durch parasitische Florideen gebildet werden; allein die Florideen, die hier in Betracht kommen, sind ganz anderer Art als bei den Species von *Gymnogongrus.*

Der kleinzellige Thallus und das dichte feste Gefüge der echten *Ahnfeltia*-Arten (die an die typische Species *Ahnfeltia plicata (Hudson) Fries* zunächst sich anschliessen) macht die Untersuchung dieser Arten etwas mühsam; gleichwohl aber gelingt es bei einiger Sorgfalt der Beobachtung doch unschwer, die vorliegende Frage aufzuklären.

Am klarsten erkannte ich die obwaltenden Verhältnisse bei *Ahnfeltia setacea (Kütz.)*[2]) = *Gymnogongrus setaceus Kütz.* (Tab. phyc. 19. 67. pag. 25) (Chiloe; leg. Lechler — unter dem Namen *Chondrus furcellatus Grev.* im Berliner Herbarium). Hier (Fig. 11) wird das halbkugelig gewölbte „Nemathecium" (vgl. auch die Abbildung bei Kützing Tab. phyc. 19. 67) gebildet durch ein gewölbtes Parasiten-Polster, das fast mit seiner ganzen Unterfläche (mit Ausnahme einer mässig breiten Randzone) der lokal etwas angeschwollenen Aussenrinde der Tragpflanze angewachsen ist. An dieser Verwachsungsfläche, die erst bei genauerer Prüfung eines Durchschnitts deutlicher zu erkennen ist, sind beiderlei Gewebemassen keineswegs scharf gegeneinander abgegrenzt; vielmehr greift der Parasit mit sehr zahlreichen kurzen dünnen oder etwas dicklicheren Senkern in die Rindenschicht der Tragpflanze ein (Fig. 11 u. 12). Diese Senker, einfache Zellfäden oder

---

1) Hauck (Meeresalgen p. 138 ff.) vereinigt einfach *Ahnfeltia* mit *Gymnogongrus;* ebenso Reinke (Algenflora d. westl. Ostsee p. 26) und andere Autoren.

2) J. Agardh (Epicris. p. 214) nennt *Gymnogongrus setaceus Kütz.* unter den Species inquirendae. Meines Erachtens gehört diese Art ganz nahe neben *Ahnfeltia plicata.*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00397-8

Bündel von Zellfäden, zwängen sich zwischen die Fäden der hier stark verdickten antiklinfädigen Aussenrinde des *Ahnfeltia*-Sprosses hinein und bohren hie und da mit der Spitze einen solchen Rinden-Zellfaden an (unter Vertüpfelung oder Fusion der zusammenstossenden Zellen).

Das Parasiten-Polster selber (Fig. 11) ist sehr dicht uud feinfädig. Sein (einige Zeit fortwachsender) Rand weist sehr deutlich oberseits fächerförmig strahlenden Verlauf der Zellreihen auf. Die Hauptmasse des Polsters zeigt aufwärts radial strahlenden und dann regelmässig antiklinfädigen Verlauf der Zellreihen, die hie und da sich gabeln; nur unterwärts erscheint die Regelmässigkeit des Verlaufs dieser Zellreihen öfters secundär etwas gestört. Dieses Polster wächst an seiner ganzen gewölbten Aussenfläche eine Zeit lang fort und nimmt so allmählich an Dicke zu. In der Aussenschicht dieser Aussenfläche aber werden wiederholt und in grosser Anzahl Monosporangien entwickelt, indem die Endzellen einzelner Rinden-Zellfäden ein wenig anschwellen zu länglich keulenförmiger Gestalt; nach der Entleerung dieser verhältnissmässig kleinen Monosporen werden die betreffenden Zellfäden, deren Spitzenwachsthum hiermit erlischt, nicht selten von den weiter wachsenden seitlich benachbarten Rinden-Zellfäden überwallt und eingeschlossen.

Diese eigenartigen Parasiten lassen sich der Gattung *Actinococcus* keinenfalls einreihen. Sie bilden Vertreter einer besonderen Gattung, die ich mit dem Namen *Sterrocolax* bezeichne. Die Species dieser Gattung, die auf *Ahnfeltia setacea (Kütz.)* schmarotzt, die Kützing Tab. phyc. 19. 67 als Nemathecium („Fruchtpolster mit Kettensporen") der Tragpflanze abgebildet hat, sei hier *Sterrocolax decipiens* genannt.

Eine analoge Gestaltung der „Nemathecien" beobachtete ich dann bei *Gymnogongrus fastigiatus var. crassior Ruprecht* (Unalaschka; ex herb. academ. Petropolit. im Berliner Herbar), einer Alge, die schon Ruprecht (Alg. Ochotens. p. 134) nahe verwandt mit *Ahnfeltia plicata* genannt hatte.[1]) Die ganze Gestaltung des Parasiten-Polsters,

1) J. Agardh Epicr. p. 206 rechnet „*Gigartina fastigiata Post. et Rupr.*" als Varietät zu *Ahnfeltia plicata*. Ich möchte es dahin gestellt sein lassen, ob diese Alge des nordpacifischen Oceans specifisch identisch ist mit der *Ahnfeltia plicata* des nordatlantischen Oceans. Entsprechend der modernen Tendenz, recht viele Formen zu einer einzigen Species zusammenzuwerfen, hat man in neuerer Zeit fast alle Algen, die das Aussehen und die Consistenz der nordatlantischen *Ahnfeltia plicata* besitzen, zu einer einzigen Art vereinigt, sodass dieser Species jetzt ein ausserordentlich weites Verbreitungsgebiet zugeschrieben wird. Nach dem, was ich gesehen habe, hege ich jedoch noch einigen Zweifel daran, ob dies Ver-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00398-4

die Befestigungsweise[1]), der anatomische Bau desselben, die Bildung von Monosporangien war ganz ähnlich wie bei dem Parasiten von *Ahnfeltia setacea (Kütz.)*. Nur war das Polster viel stärker kugelig gewölbt, die Verwachsungsfläche verhältnissmässig viel kleiner (nicht ganz $^1/_3$ so breit als die Berührungsfläche), der fächerförmig strahlende Faserverlauf im Inneren des Polsters fast noch deutlicher als dort; die Monosporangien aber fand ich kürzer, fast oval und nur vereinzelt in dem mittleren Theile der gewölbten Aussenfläche deutlich erkennbar. Ich glaube daher den Parasiten dieser Species von dem Parasiten der *Ahnfeltia setacea (Kütz.)* specifisch sondern zu müssen. Es sei derselbe hier als *St. crassior* bezeichnet.

Ein ganz ähnlicher Parasit bildet nun auch die Nemathecien von *Ahnfeltia plicata (Hudson) Fries*. Allerdings kommen bei dieser Art der nordatlantischen Meere mancherlei Bildungen vor, die den echten „Nemathecien", wie sie beispielsweise Harvey Phycol. brit. t. 288 und Kützing Tab. phycol. 19. 66 abgebildet haben, ähnlich sind. Mehr oder weniger dicke, halbkugelige bis kugelige Verdickungen und Auswüchse der *Ahnfeltia*-Sprosse habe ich namentlich an Exemplaren der Ostsee (aus Travemünde, Kiel, Flensburg u. s. w.) vielfach angetroffen; doch erwiesen sich dieselben meist als unregelmässige Wucherungen des Sprossgewebes, die anscheinend durch irgend welche Verletzungen hervorgerufen waren. Dafür aber habe ich an Exemplaren der Nordsee und des Kanals, sowie an Exemplaren von der Küste Schottlands und Labradors häufiger echte „Nemathecien" beobachtet.

Diese „Nematherien" bilden flacher oder stärker gewölbte Polster ganz ähnlicher Art wie bei *Ahnfeltia setacea (Kütz.)*. Dies Polster ist mit breiter Insertionsfläche, die nur den Rand der Berührungsfläche frei lässt, dem Substrat, der lokal etwas verdickten Aussenrinde des *Ahnfeltia*-Sprosses, angewachsen. An der Insertionsfläche, die nur bei genauerem Zusehen deutlich zu unterscheiden ist, schliesst das kleinzellige Gewebe des Parasiten-Polsters enge an das kleinzellige

---

fahren hier wirklich berechtigt ist; mir scheint es noch etwas unsicher, ob *Ahnfeltia plicata* des nordatlantischen Oceans specifisch identisch ist mit der gleichnamigen Alge des Cap Horn und der Magelhaensstrasse, sowie der gleichnamigen Alge des Ochotskischen und des Berings-Meeres und des nördlichen Eismeeres.

1) Zuweilen schien es mir, als ob von der Verwachsungsfläche aus feinfädige Senker des Parasiten die Aussenrinde der Tragpflanze durchwüchsen und bis weit in das Innere des Markes derselben vordrängen. Bei der fast gleichmässig feinfädigen Beschaffenheit des Gewebes der Tragpflanze und des Parasiten gelang es mir jedoch bisher noch nicht, diesen Punkt vollständig aufzuklären.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00399-1

Gewebe der *Ahnfeltia*-Aussenrinde an, dabei aber strecken sich zahlreiche kurze Zellreihen des Parasiten-Gewebes als Senker eine kurze Strecke weit zwischen die Zellreihen der *Ahnfeltia*-Sprossrinde hinein. Doch fand ich hier diese Verhältnisse etwas weniger durchsichtig als bei *Ahnfeltia setacea*[1]). Der Bau des Parasiten-Polsters selbst war ganz analog wie bei dem Parasiten letzterer Species, auch die Monosporangien analog gestaltet. Alles in allem glaube ich daher den Parasiten der nordatlantischen *Ahnfeltia plicata* mit dem Parasiten der südost-pacifischen *Ahnfeltia setacea* zu einer und derselben Species *Sterrocolax decipiens* vereinigen zu müssen.

Für andere Arten von *Ahnfeltia* ausser den genannten sind bisher Nemathecien noch nirgends, so weit ich die Litteratur übersehe, beschrieben worden. Dementsprechend habe ich auch den beschriebenen Arten von *Sterrocolax* keine weiteren hinzuzufügen.

Wohin diese Gattung *Sterrocolax* im System zu rechnen sein möge, ist mir bisher ganz unklar. Cystocarpien habe ich bisher bei keiner der beschriebenen Arten aufgefunden. Der dichte kleinzellige Thallusbau legt den Gedanken nahe, dass *Sterrocolax* mit *Ahnfeltia* nahe verwandt sein möchte. Damit ist aber leider nur wenig gewonnen, da ja die systematische Stellung von *Ahnfeltia* selber zur Zeit noch ganz unsicher ist.[2])

---

1) Der kleinzellige, sehr feste und dichte Bau der Sprosse von *Ahnfeltia plicata* macht anatomische Studien an dieser Species etwas mühsam und schwierig. Die vorstehend beschriebenen Thatsachen zu erkennen, ist daher nicht ganz leicht und erfordert einige Erfahrung und Uebung im Mikroskopiren. Es soll mich daher nicht wundern, wenn mancher „Phykologe“ Mühe haben wird, von den beschriebenen Thatsachen sich zu überzeugen. Allein einem sorgfältigen exakten Beobachter wird die Sache keine allzugrossen Schwierigkeiten bereiten.

2) J. Agardh (Epicris. p. 206 ff.) rechnet zur Gattung *Ahnfeltia* ausser der Section *Ahnfeltia* auch noch die beiden Sectionen *Dictyogenia* und *Dianaema* mit je einer Species. Von diesen drei Sectionen scheinen mir die beiden letzteren mit *Gymnogongrus* vereinigt werden zu müssen; *Ahnfeltia torulosa* aus Neu-Seeland, die ich selbst untersuchen konnte, gehört meines Erachtens entschieden zu *Gymnogongrus; Ahn. furcata* aber besitzt nach J. Agardh's Beschreibung einen anatomischen Bau, der diese Art ebenfalls von *Ahnfeltia* ausschliesst.

Ich beschränke daher meinerseits die Gattung *Ahnfeltia Fries* auf die Section *Ahnfeltia* der Epicrisis. Doch muss ich dabei ausdrücklich hervorheben, dass keineswegs alles, was in der Litteratur und in den Herbarien zu den vier Arten der genannten Section J. Agardh's gerechnet wird, wirklich hierher gehört. So sah ich beispielsweise vor einiger Zeit unter dem Namen *A. concinna* eine Alge, die ich keineswegs zu *Ahnfeltia,* vielmehr zu *Gymnogongrus* rechnen möchte.

Diese Gattung *Ahnfeltia* zu charakterisiren, ist nun eine recht schwierige Aufgabe. Die Fortpflanzungsorgane dieser Gattung sind bisher noch vollständig

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00400-7

Jedenfalls ist *Sterrocolax* mit *Actinococcus* nicht näher verwandt.

Für diese neue Gattung *Sterrocolax* aber ergiebt sich aus der vorstehenden Darstellung folgende Gattungs-Charakteristik:

Parasitische Florideen. Thallus in Gestalt eines flach gewölbten Polsters der Oberfläche der Tragpflanze aufsitzend und durch zahlreiche dünne Senker, die in die Rinde der Tragpflanze eindringen, aufgeheftet. Gewebe des Thallus sehr dicht, feinfädig und kleinzellig, mit radial strahlendem Faserverlauf; der längere Zeit fortwachsende Aussenrand des Thallus mit oberseits fächerförmig strahlendem Verlauf der Zellreihen. — An der Oberfläche des Thallus-Polsters kleine Monosporangien in wechselnder Anzahl verstreut, der Aussenrinde eingelagert. Antheridien, Procarpien und Cystocarpien unbekannt.

Typ. *Sterrocolax decipiens* auf *Ahnfeltia setacea (Kützing).*

Greifswald, den 20. Juli 1893.

Figuren-Erklärung.

Tafel VII.

Die meisten der vorliegenden Figuren sind im Einzelnen etwas schematisirt. Speciell sind öfters Einzelheiten, die nur bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes sichtbar waren, in ein Bild zusammengezogen worden. Ferner sind mehrfach die Gestaltungs-Verschiedenheiten zwischen den Geweben der Nährpflanze und des Parasiten ein wenig kräftiger zum Ausdruck gebracht, als das im Object selbst der Fall war. Endlich ist in nebensächlichen Details auf genaue Wiedergabe sämmtlicher Einzelzellen kein besonderes Gewicht gelegt worden. — Diese Abbildungen sollen eben einfach die Angaben des vorstehenden Textes illustriren, erläutern. Sie haben nicht den Zweck, einen bestimmten Einzelfall mit allen seinen zufälligen Einzelheiten naturgetreu wiederzugeben.

Fig. 1. Vergr. c. 75. Querschnitt durch die befallene Spitze eines schmalen kleinen Blattsprosses von *Phyllophora Brodiaei* mit zwei gegenständigen Parasiten-Polstern. In dem Polster-Innengewebe sind die Zellen der Trag-

---

unbekannt. Die Gattung ist auch heute noch ausschliesslich auf den anatomischen Bau und vor allem auf die knorpelig-hornartige Consistenz des dichten, kleinzellig-parenchymatischen Thallus zu begründen. Doch scheint es mir, ebenso wie früher J. Agardh, kaum zweifelhaft, dass es sich hier um eine gute selbständige Gattung handelt.

Man stellt gewöhnlich diese Gattung ganz nahe mit *Gymnogongrus* zusammen. Dazu liegt aber meines Erachtens jetzt, nachdem die „Nemathecien" von *Ahnfeltia* und diejenigen von *Gymnogongrus* sich als ganz verschiedenartige Dinge herausgestellt haben, gar kein Grund mehr vor. Mir scheint, man kann *Ahnfeltia* mit demselben Rechte auch mit *Trematocarpus* und *Melanthalia* oder mit *Ceratodictyon* oder selbst mit *Polyopes* und *Corynomorpha* in Verbindung bringen. Für keine dieser Zusammenstellungen ist bisher irgend ein wirklich entscheidendes Moment beizubringen. Es bleibt daher meines Erachtens nichts anderes übrig, als *Ahnfeltia Fries* den Genera incertae sedis zuzuzählen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00401-2

pflanze durch etwas ansehnlichere Grösse von den Zellen des Parasiten ziemlich leicht zu unterscheiden.

Fig. 2. Vergr. c. 50. Querschnitt durch die Spitze eines analogen Blattsprosses von *Phyllophora Brodiaei*. Auf der einen Flachseite des dicklichen Tragsprosses ist das Parasiten-Polster bereits kräftig entwickelt; auf der gegenüberliegenden Flachseite brechen eben die ersten Fadenbüschel des Parasiten durch die Aussenrinde des Tragsprosses hervor, um hier ein zweites Polster zu formen. In dem Innengewebe des älteren Polsters sind die Zellen des aufgelockerten Gewebes der Tragpflanze speciell hervorgehoben; darunter ist eine vergrösserte, inhaltsreiche Zelle besonders ausgezeichnet.

Fig. 3. Vergr. c. 250. Der obere Theil des jüngeren Parasitenpolsters der Fig. 2 stärker vergrössert. Die Zellen des Parasiten inhaltsreich-prall, die Innenzellen der Tragpflanze inhaltsarm-geschrumpft.

Fig. 4 u. 5. Vergr. c. 75. Längsschnitte jüngerer Sprosse von *Gymnogongrus Wulfeni* mit Anlagen von Parasiten-Polstern. Fig. 4 zeigt drei jüngere Polster-Anfänge je mit einer vergrösserten und inhaltsreichen befallenen Zelle des Gewebes der Tragpflanze, Fig. 5 ein etwas älteres Parasiten-Polster mit zwei derartigen befallenen Zellen im Innengewebe.

Fig. 6. Vergr. c. 100. Ein junges Parasiten-Polster derselben Pflanze. Die befallene Zelle der Tragpflanze vergrössert und von Parasitenfäden dicht umsponnen. Oberhalb dieser befallenen Zelle in dem Polster-Innengewebe die Zellen der Tragpflanze nur undeutlich zu erkennen.

Fig. 7. Vergr. c. 250. Eine ganz junge Anlage eines Parasiten-Polsters derselben Pflanze. Die befallene Zelle der Tragpflanze stark vergrössert. Parasiten-Zellen und Zellen der Tragpflanze ziemlich leicht zu unterscheiden.

Fig. 8. Vergr. c. 50. Querschnitt durch ein „Nemathecium" von *Gymnogongrus Griffithsiae*. Das Parasiten-Polster „stengelumfassend", verwachsen aus drei seitlich zusammengeflossenen Polstern, deren Insertionsflächen merklich von einander abstehen.

Fig. 9. Vergr. c. 25. Querschnitt durch ein „Nemathecium" von *Gymnogongrus dilatatus*. Der intramatrikale Abschnitt des Parasiten-Polsters zeigt deutlich das Parasiten-Gewebe gesondert von dem etwas aufgelockerten Zellgewebe der Innenrinde und des Markes der Tragpflanze.

Fig. 10. Vergr. c. 60. Ein analoger Querschnitt durch ein „Nemathecium" von *Gymnogongrus norvegicus*. Das Innengewebe der Tragpflanze durch die intercellular fortwachsenden Zellfäden des Parasiten lokal aufgelockert. Die Zellen der Aussenrinde des befallenen Abschnittes der Tragpflanze zwischen den Zellen des Innengewebes des Parasiten-Polsters nicht deutlich zu unterscheiden.

Fig. 11. Vergr. c. 75. Querschnitt durch ein „Nemathecium" von *Ahnfeltia setacea* Das Parasiten-Polster an die lokal verdickte Aussenrinde des Tragsprosses in breiter Fläche angeheftet und durch kurze Senker befestigt. Die dunkle Zone im Innern des Parasiten-Polsters entspricht anscheinend einer zeitweisen Unterbrechung des Heranwachsens des Parasiten-Polsters.

Fig. 12. Vergr. c. 250. Ein kleines Stück der Anheftungsfläche von Parasiten-Polster und Tragspross-Aussenrinde der Fig. 11. Die Senker der Parasiten-Basalfläche haben sich zwischen die Aussenrinde-Fäden der Tragpflanze eingedrängt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00402-8

II.

Einige Zeit, nachdem ich Ende Juli d. J. das Manuscript des vorstehenden Aufsatzes an die Redaction der Flora eingesandt hatte, gelang es mir, endlich auch von den Arten der Section *Phyllophora-Phyllophora* Nemathecien-Material zur Untersuchung zu erhalten. Da nun die Drucklegung des vorstehenden Aufsatzes bisher sich verzögert hat, mache ich gerne von der gebotenen Gelegenheit Gebrauch, diesem Aufsatze noch einen zweiten Theil anzureihen, der über die Untersuchung der Nemathecien der ebengenannten *Phyllophora*-Arten berichten soll.

Ich verdanke das erwähnte Untersuchungs-Material dem Pariser Herbarium, dessen Direction ich auch hier meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Unter dem dortigen Material der fraglichen *Phyllophora*-Species, das ich durchsehen konnte, fand ich Nemathecien sowohl von *Ph. Heredia (Clem.) J. Ag.*, als auch von *Ph. nervosa (Dec.) Grev.* und *Ph. rubens (Good. et Woodw.) Grev.*

Bei allen diesen drei Arten finden sich die Nemathecien ausschliesslich an den ganz kurzen dünnen Stielchen prolificirender Seitensprosse. Solche fertilen Sprosse sind bei *Ph. rubens* und *Ph. nervosa* vielfach von den sterilen prolificirenden Sprossen, die kurzgestielte Blattsprosse darstellen, gar nicht verschieden, meist aber bleiben dieselben dauernd etwas kleiner; bei *Ph. Heredia* dagegen erfahren die fertilen Sprosse eine ganz abweichende Ausbildung und wachsen anstatt zu wiederholt gegabelten, gestreckten Flachsprossen vielmehr zu ganz kurzen Stumpfen heran, welche aus der Spitze sich sternförmig verästeln. Es kann daher leicht der Anschein entstehen, als ob bei den Arten von *Phyllophora-Phyllophora* die Nemathecien an kleine, bisweilen eigenartig ausgebildete Fruchtblättchen gebunden seien[1]).

Die Nemathecien selbst bilden kleine, dickliche Krusten von wechselnder Ausdehnung und wechselndem Umriss. Dieselben bedecken das ganz kurze (meist stielrunde) Stielchen des fertilen Sprosses bald nur einseitig, bald greifen sie weiter herum oder hüllen das Stielchen ringsum ein. Häufig fliessen mehrere kleinere Krusten seitlich zu einer grösseren Kruste zusammen. Nicht selten erscheint bei *Ph. nervosa* und *Ph. rubens* die obere Seite des Stielchens besonders bevorzugt

1) So sagt beispielsweise J. Agardh in der Epicrisis p. 217 von der Section *Phyllophora:* „nematheciis circa petiolos foliolorum prolificantium evolutis laminaque folioli subpeltata tectis.“ Ebenso heisst es bei Kützing, Phycol. gener. 1843 p. 412, in der Diagnose von *Phyllophora:* „sirothelia in carpocloniis distinctis foliaceis“.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00403-4

und mit einer ausgedehnteren Nemathecium-Kruste, die auch auf die Blatt-Lamina eine Strecke weit hinübergreift, bedeckt.

Untersucht man nun den anatomischen Bau dieser Nemathecien etwas genauer, so zeigt sich zunächst sofort, dass hier die Sache anders liegt als bei den früher besprochenen Nemathecien von *Ph. Brodiaei* oder von *Gymnogongrus norvegicus* u. V. Ein solch unregelmässiges Zellgewebe, wie es bei diesen Arten unterhalb der Nemathecium-Hymenien durch Verflechtung von Parasiten-Zellfäden und Gewebezellen der Nährpflanze entsteht, fehlt hier bei den Arten von *Phyllophora-Phyllophora* gänzlich. Parasiten gleicher Art wie bei jenen Species liegen somit hier nicht vor.

Allein man überzeugt sich auch sehr bald, dass die Nemathecien der vorliegenden Arten nicht gleichartig sind den Nemathecien von *Phyllophora membranifolia (Good. et Woodw.) J. Ag.* oder *Stenogramme interrupta (Ag.) Mont.* Speciell bei jüngeren Nemathecien sucht man hier ganz vergeblich nach jener Regelmässigkeit des Verlaufes der Zellreihen, wodurch sich deutlich zeigt, dass die Nemathecien einfach durch längeres Hervorwachsen von antiklinen Zellfäden der Thallus-Rinde entstehen. Die Nemathecien zeigen hier im äusseren Theile antikline Zellfäden (ohne Querverkettungen dicht neben einander gestellt) in grösster Regelmässigkeit der Anordnung, allein an der Unterseite dieser Hymenialschicht in der Berührungszone des Nematheciums und des Spross-Innengewebes ist die Vertheilung der Zellen eine recht regellose.

Dabei ergiebt sich zugleich, dass auch die Annahme, die ich oben (S. 382 Anm. 2) als denkbar hingestellt hatte, thatsächlich nicht begründet ist. Ich erwähnte, dass ich an sterilen, kleinen prolificirenden Blättchen von *Ph. rubens* und *Ph. nervosa* die Aussenrinde der kurzen Stielchen nemathecienartig verdickt gesehen hätte, und sprach dabei von der Möglichkeit, dass diese Verdickungsmasse sich späterhin zu einem fertilen Nemathecium ausgestalten könnte. Auf Durchschnitten fertiler Sprossstielchen ist es nun leicht zu erkennen, dass diese Annahme nicht zutrifft. Auch an fertilen prolificirenden Blättchen sieht man an der Insertionsstelle der ganz kurzen Stielchen die Aussenrinde mehr oder weniger weithin nemathecienartig verdickt; aussen über diese verdickte Aussenrinde hin aber breiten sich die eigentlichen Nemathecien, von denen hier die Rede ist, aus.

Dieser Umstand muss sogleich stutzig machen gegenüber der bisherigen Annahme, dass hier echte Nemathecien der fraglichen *Phyllophora*-Arten vorlägen. Dazu kommt, dass die Art und Weise, wie diese Nemathecien-Krusten an ihrer Unterseite mit dem Sprossgewebe zusammen-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00404-0

hängen, eine recht eigenartige ist. Diese Krusten sind zwar stets in ganzer Ausdehnung dem Sprossgewebe dicht angeschmiegt; allein die fortwachsenden Seitenränder der Nemathecien sind überall in mehr oder minder breiter Ausdehnung frei, dem Sprossgewebe zwar angeschmiegt, aber nicht organisch angewachsen und speziell bei *Ph. nervosa* und *Ph. rubens* vielfach durch eine deutliche Spalte davon getrennt. Dazu zeigen die breiteren Nemathecien von *Ph. nervosa* nicht selten auch in einiger Entfernung vom Rande an ihrer Unterseite analoge, enge Trennungsspalten, die einen wirklichen Zusammenhang der beiderseitigen Zellgewebe vollständig ausschliessen. Alles dies macht die bisherige Annahme, dass es sich hier in den Nemathecien dieser *Phyllophora*-Arten um Auswüchse der Aussenrinde dieser Pflanzen handele, höchst unwahrscheinlich.

Diese Annahme aber erscheint endgültig ausgeschlossen, wenn man genauer zusieht, wie denn an den Stellen wirklichen Gewebe-Zusammenhanges die Verbindung zwischen den Zellen des *Phyllophora*-Sprosses und denjenigen des Nematheciums zu Stande kommt. An älteren Verwachsungsstellen erscheinen die Zellen der ziemlich unregelmässig geordneten Basalschicht des Nematheciums mit den Aussenzellen des Sprossgewebes in mannigfaltiger Weise vertüpfelt und verkettet, so dass es vielfach schwierig ist, die Zugehörigkeit einer bestimmten Einzelzelle genau anzugeben. An den jüngsten Verbindungsstellen nahe dem Rande des Nematheciums aber sieht man (speciell bei *Ph. nervosa*), dass nach Verschwinden der Anfangs vorhandenen trennenden Spalte, die durch Verschmelzen der beiderseitigen Aussencollode geschlossen wird, einzelne Zellen der Nemathecium-Basalschicht Ausstülpungen gegen die nächsten Aussenzellen der Spross-Rinde ausstrecken und mit diesen Zellen sich verketten. Derartige Verbindungen werden immer zahlreicher hergestellt; schliesslich erscheint an dieser Stelle fast jede Aussenzelle des Spross-Gewebes mit einer oder mit mehreren Nemathecium-Basalzellen (deren Anordnung zugleich eine recht unregelmässige geworden ist) verkettet. An der Stelle, an der Anfangs eine trennende Spalte vorhanden war, zeigt sich nun eine vollständige Verbindung der beiderlei Gewebe; die Zellen der beiderlei Gewebemassen, die besondere charakteristische Differenzen gewöhnlich nicht erkennen lassen, sind vielfach gar nicht mehr von einander zu unterscheiden.

In dieser Weise fand ich überall an den untersuchten Nemathecien den Zusammenhang zwischen Nemathecium und Sprossgewebe hergestellt. Auch an der primären Insertionsstelle junger kleiner Nema-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00405-6

thecien erschien in dieser Weise das Verwachsen mit dem Sprossgewebe durchgeführt. Ja die allerkleinsten wenigzelligen Nemathecium-Anlagen, die ich auffand, zeigten dies gleiche Verhalten.

Da sehe ich mich denn zu dem Schlusse gezwungen: die Nemathecien der Arten von *Phyllophora-Phyllophora* sind selbständige parasitische Algen, welche auf der Oberfläche der *Phyllophora*-Sprosse sich ausbreiten und hier durch Zell-Verkettung mit dem oberflächlichen Gewebe der Tragpflanze verwachsen.

Dass die Nemathecien der vorliegenden Arten von *Phyllophora* ebenfalls durch parasitische Florideen gebildet werden, das ergiebt sich aus den geschilderten Thatsachen meines Erachtens mit Sicherheit. Allein diese Thatsachen sind hier nicht alle leicht zu ermitteln. Um nun die Nachprüfung meiner Angaben möglichst zu erleichtern, seien hier noch einige Einzelheiten über die Nemathecien der drei verschiedenen *Phyllophora*-Arten, die hier in Betracht kommen, angefügt.

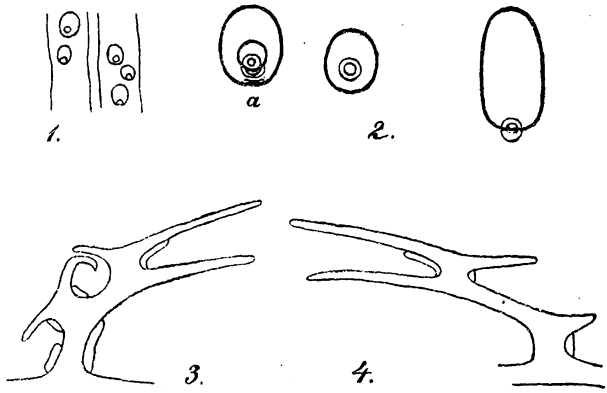
Bei *Phyllophora nervosa*, die im Mittelmeer-Gebiete ja ziemlich weit verbreitet ist, findet man nicht selten ältere Individuen sehr reichlich mit prolificirenden Sprossen besetzt. An den bandförmigen blattartigen Thalluszweigen trägt die ziemlich dünne Lamina einseitig oder meist beiderseitig, zwischen Mittelrippe und Seitenrand verstreut, mehr oder weniger zahlreiche prolificirende Sprosse von der Gestalt kleiner ovaler Blättchen, die mittelst ganz kurzer stielrunder oder etwas abgeflachter Stielchen angeheftet sind. Diese Stielchen stehen rechtwinklig von der Fläche des Tragsprosses ab; ihre Lamina aber setzt ebenfalls fast rechtwinklig an das Stielchen an und legt sich dadurch der Lamina des Tragsprosses fast parallel aussen auf. Dabei erscheint diese Lamina nicht selten unterwärts zu einem ganz schmalen Randsaume über die Insertionsfläche des Stielchens vorgezogen, sodass das ganze prolificirende Blättchen eine etwas schildförmige Gestalt erhält. Die Grösse dieser Blättchen ist sehr verschieden; die meisten bleiben klein in Form kleiner Blattschüppchen, einzelne aber können auch stärker heranwachsen und ganz analog dem Tragspross sich ausformen.

Die meisten derartig verzweigten Individuen von *Ph. nervosa*, die ich lebend oder in Herbarien gesehen habe, waren steril. Mit Nemathecien besetzt sah ich nur einige Exemplare aus dem Herb. Roussel (1835 bei Algier gesammelt) und ein Exemplar aus dem Herb. Lebel (bei Bastia auf Corsica gesammelt), beide jetzt im

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00406-2

Pariser Herbar. An den fertilen Zweigen waren die meisten der vorhandenen prolificirenden Blättchen mit Nemathecien versehen. Diese fertilen Blättchen aber zeigten sehr verschiedene Grösse; die meisten bildeten kleine, excentrisch gestielte Schüppchen, einige waren etwas grösser, einzelne auch zu ansehnlichen blattartig flachen Sprossen herangewachsen. Einzelne fertile Blättchen zeigten selbst wieder kleine prolificirende Seitensprosse analoger Gestaltung, die ihrerseits ebenfalls mit Nemathecien besetzt waren. Kurzum die fertilen prolificirenden Sprosse unterschieden sich eigentlich gar nicht von den sterilen, höchstens waren kleinere Individuen unter den fertilen etwas zahlreicher.

Dann aber zeigten sämmtliche fertilen Blättchen die Stielchen einseitig oder ringsum wulstig verdickt durch die auflagernden Nemathecien. Diese waren namentlich an etwas ausgebleichten Exemplaren der *Ph. nervosa* unter der Lupe deutlich zu erkennen in Gestalt geschlossener oder unterbrochener dunkelrother Ringe, welche



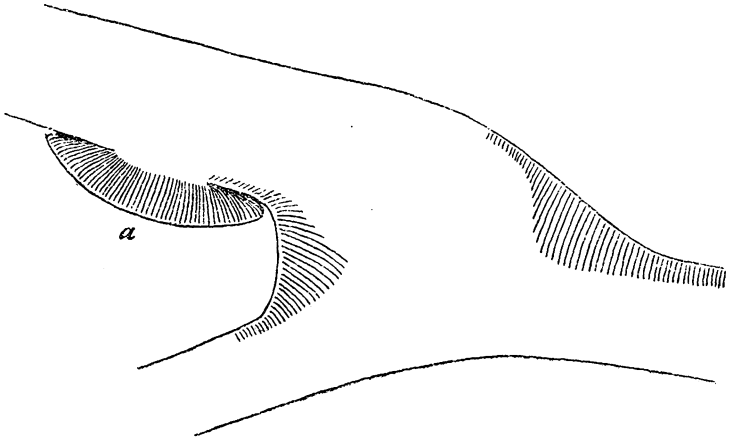
1. u. 2. *Phyllophora nervosa.* 1. (vgr. c. 2) ein Stück eines Blattsprosses mit kleinen prolificirenden Blättchen besetzt; 2. (c. 4) drei fertile prolificirende Blättchen verschiedener Grösse; *a* ein prolificirendes Blättchen, das seinerseits wieder ein kleineres, fertiles, prolificirendes Blättchen trägt.
3. u. 4. (c. 10 vgr.) *Phyllophora rubens.* Mediane Längsschnitte fertiler Blättchen, die selbst wieder fertile prolificirende Blättchen tragen.

das Stielchen einfassten und durch die schwach durchscheinende Blattfläche durchschimmerten. An dem Stielchen bevorzugten die Nemathecien deutlich die Oberseite, und hier dehnten sie sich vielfach ein wenig auf die anstossende Blattfläche hin aus; an der Unter-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00407-8

seite des Stielchens ragte das Nemathecium selten über die vorspringende Lamina-Leiste hinüber.

Auf dem Durchschnitt zeigen die Stielchen an der Insertionsstelle eine mehr oder minder weit ausgebreitete nemathecienartige Verdickung der Aussenrinde, die am stärksten in dem Winkel zwischen Stielchen und Tragspross hervortritt. Die Nemathecien selbst aber erweisen sich als flache Krusten, die an der Oberfläche dieser Aussenrinde-Verdickung sich ausbreiten und dann mehr oder minder weit auf die unverdickte Aussenrinde der Blatt-Lamina hinübergreifen. In diesen Krusten hebt sich eine breite obere regelmässig antiklinfädige, späterhin fertile Zone deutlich von einer ganz schmalen,



Phyllophora nervosa. Medianer Längsschnitt durch die Insertionsstelle eines fertilen prolificirenden Blättchens (c. 30). Das kurze Stielchen zeigt die nemathecienartige Verdickung der Aussenrinde. Bei *a* ein sog. Nemathecium.

ziemlich ungeordneten Basalschicht ab. Diese Krusten breiten sich eine Zeit lang durch Randwachsthum seitlich weiter aus. Auf dem radialen Durchschnitt zeigt der fortwachsende Rand jüngerer Krusten deutlich eine basale Zellreihe, von der aus fast sämmtlichen Gliederzellen (bis zur Spitze hin) Ast-Zellreihen sich abzweigen; diese letzteren sind erst schräg vorwärts gerichtet, biegen sich dann empor und stellen sich zuletzt, meist ohne sich zu gabeln, vertical aufrecht als (antikline) Zellfäden jener oberen fertilen Zone, der Hymenialschicht. Die Zellen der basalen Zellreihe jenes Durchschnittes aber schliessen nicht mit den Zellen der benachbarten analogen Zellreihen zu einer dicht geschlossenen Basal-Zellschicht fest zusammen (wie dies bei den

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00408-4

Squamariaceae, bei *Melobesia* und *Mastophora* üblich ist), sondern formen mit einzelnen Basalzellen der schliesslich aufrecht gestellten Zellfäden der Hymenialschicht eine dünne, etwas gelockerte Basalschicht, deren Zellenanordnung sehr bald fast regellos erscheint.

Diese Krusten sind in ihrer ganzen Ausdehnung der Oberfläche der Stielchen-Aussenrinde, resp. der Lamina-Aussenrinde fest angeschmiegt. Allein organisch verwachsen mit dieser Unterlage sind sie nur an mehr oder minder breiten Stellen des mittleren Abschnittes. Der Rand, namentlich jüngerer Krusten, ist stets eine Strecke weit frei. An medianen Längsschnitten fertiler Blättchen sieht man vielfach von der Oberseite des Stielchens die Kruste auf die Bauchseite der Lamina sich ausbreiten, und hier kann man dann öfters ohne Mühe erkennen, dass vom Rande der Kruste her eine enge Spalte zwischen Kruste und Lamina sich hineinzieht, begrenzt und deutlich gekennzeichnet durch die derberen Grenzhäutchen der beiderseitigen Aussencollode. An etwas erweichten Präparaten lehnen diese beiden Grenzhäutchen vielfach dicht aneinander und formen dadurch eine derbe Grenzlinie, die deutlich Kruste und Tragspross von einander absondert. — Diese Grenzlinie erscheint nun aber nicht nur am Rande der Kruste, sondern sie ist mehrfach auch noch an anderen Stellen der Unterseite der Kruste sichtbar und scheidet auch hier Krusten-Gewebe und Tragspross-Gewebe scharf von einander, während nur an den zwischenliegenden Stellen, an denen diese Spalte resp. diese Grenzlinie fehlt, ein wirklicher organischer Zusammenhang zwischen den beiderseitigen Geweben nachzuweisen ist.

Wie dieser letztere Zusammenhang hergestellt wird, das lässt sich am besten an den jüngsten Verwachsungsstellen nahe dem Krustenrande erkennen. Hier sieht man, dass zunächst lokal die Collode-Abgrenzung schwindet, dass dann einzelne Zellen der Krusten-Basalschicht mit den nächstangrenzenden Aussenzellen der Tragspross-Aussenrinde sich vertüpfeln und verketten; diese Verkettungen werden dann zahlreicher, und gleichzeitig wird der Zusammenschluss der Zellen in den nunmehr verwachsenen Abschnitten der Krusten-Basalschicht und der Tragspross-Aussenrinde etwas gelockert, sodass die Anordnung der Zellen eine unregelmässigere wird. An älteren Verwachsungsstellen schliessen beiderlei Gewebe in fast regelloser Gruppirung der beiderseitigen Zellen an einander an, sodass es hier nicht mehr möglich ist, die Art des Zusammenhanges im Einzelnen aufzuklären, die Zugehörigkeit aller vorhandenen Einzelzellen bestimmt nachzuweisen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00409-2

In diesen Krusten beginnt dann frühzeitig die fertile Ausbildung der antiklinfädigen Hymenialschicht. Die Glieder-Zellen dieser antiklinen Zellfäden schwellen an und füllen sich immer reichlicher mit Inhalt. Nur die oberste Zelle des einzelnen Fadens bleibt in dieser Hinsicht zurück und auch die 1—3 untersten Zellen der einzelnen Fäden scheinen rein vegetativ zu bleiben. An älteren Krusten bilden daher diese antiklinen Zellreihen vielgliedrige Ketten dicker gerundeter inhalteicher Zellen, nur am oberen und unteren Ende durch einzelne kleinere Zellen begrenzt. Diese dicken Gliederzellen werden zu Sporangien.

Eine Theilung des Inhalts dieser Sporangien habe ich jedoch bisher nicht beobachtet[1]). Doch aber schienen mir mehrere der untersuchten Nemathecien der Reife sehr nahe zu sein. Bei Einwirkung von Wasser brachen die Krusten auseinander, die einzelnen Ketten trennten sich von einander. Gleichwohl aber möchte ich annehmen, dass diese Faden-Gliederzellen noch nicht ihre vollständige Reife erlangt hatten, dass auch hier die ausgereiften Sporangien paarige Theilung des Inhaltes aufweisen.[2])

Aus allem dem Gesagten aber ergiebt sich, dass die sg. Nemathecien von *Phyllophora nervosa* gebildet werden durch eine parasitische Floridee, die in der Ausbildung der Hymenialschicht sehr an die Arten der Gattung *Actinococcus* erinnert. Dieser Parasiten-Species sei hier der Species-Name *incrustans* beigelegt.

An den wärmeren atlantischen Küsten Europas bis nach Tanger hinab ist *Ph. nervosa* bekanntlich durch die sehr nahestehende, aber

---

1) Auch J. Agardh erwähnt 1851 (Sp. G. O. Fl. I p. 332) bei *Ph. nervosa:* „sphaerosporas maturas non vidi". Auch ihm also waren nur ungetheilte Sporangien zu Gesicht gekommen. — Montagne (Fl. d'Algérie I p. 121) beschreibt 1846 für *Ph. nervosa* besondere „Nemathecia verrucaeformia in diverso individuo obvia et e filis radiantibus composita", setzt aber hinzu „tetrasporae . . .". Ihm sind also reife d. i. getheilte Sporangien ebenfalls nicht vorgekommen.

2) Zu dieser Annahme werde ich bestimmt durch die Angabe von J. Agardh (Sp. G. O. Fl. I p. 331), dass in den Nemathecien von *Ph. rubens* die Sporangien je vier „kreuzförmig" gestellte Sporen aufweisen. Diese Nemathecien von *Ph. rubens* werden, wie mir scheint, durch denselben Parasiten gebildet wie die Nemathecien von *Ph. nervosa.* Es ist daher wohl anzunehmen, dass dieser Parasit auch auf letzterer Tragpflanze zuletzt vier-getheilte Sporangien ausbildet.

Allerdings wäre es ja auch möglich, dass es nicht immer zur Theilung des Sporangium-Inhaltes kommt, dass zuweilen (oder auch zumeist) der gesammte Inhaltskörper des einzelnen Sporangiums ungetheilt als Monospore entleert wird.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00410-2

doch wohl specifisch differente[1]) *Ph. rubens (Good. et Woodw.) Grev.* vertreten. Diese Art schliesst sich in ihrer ganzen Wachsthumsweise, namentlich auch in der Ausbildung prolificirender Blattsprosse sehr nahe an *Ph. nervosa* an. Auch die Ausbildung der Nemathecien ist hier ganz analog wie bei letztgenannter Species. Ich kann meine Angaben über die Nemathecien dieser Art daher ziemlich kurz fassen.

Beobachtet habe ich Nemathecien-Bildung an einem ganz alten, nicht näher bezeichneten Exemplar des Herb. Vaillant und einem Exemplar aus Noirmoutier, beide im Pariser Herbarium. Die fertilen prolificirenden Blättchen erschienen bald vereinzelt, bald zahlreich nebeneinander. Speciell an dem alten Vaillant'schen Exemplare waren die hier ziemlich zahlreichen fertilen Blättchen recht verschiedener Grösse, zum Theil recht ansehnlich gross; viele dieser fertilen Blättchen trugen ihrerseits wieder auf der Rückenseite analoge kleine prolificirende Blättchen (in Einzahl oder Mehrzahl), die ebenfalls an den Stielchen mit Nemathecien besetzt waren. Bemerkenswerth erschien mir auch, dass hier an den prolificirenden Blättchen die vorspringende basale Lamina-Leiste vielfach sehr ausgiebig entwickelt war und beträchtlich über die Insertionsstelle des Stielchens hinausragte, sodass die kleinen fertilen Blättchen deutlich das Aussehen kleiner excentrisch gestielter Schildchen gewährten (vgl. J. Agardh's Angabe für *Ph. rubens* [Epicris. p. 217]: „nematheciis lamina folioli subpeltati tectis").

Die Nemathecien selbst zeigten ganz analoge Ausbildung wie bei *Ph. nervosa*. Nur erschien mir in den beobachteten Fällen die Breite der einzelnen Nemathecien ein wenig geringer, die Dicke derselben dagegen ein wenig beträchtlicher als dort. Mehrmals sah ich mehrere kleine Nemathecien seitlich zur Bildung eines grösseren zusammengeschlossen. Der anatomische Bau der Nemathecien und ebenso die Verbindung mit dem Tragspross aber war ganz analog wie bei *Ph. nervosa*. Wie dort wiesen die beobachteten reifen Nemathecien überall kettenförmig gereihte ungetheilte Sporangien auf; reife Sporangien habe ich auch hier nicht beobachtet[2]). Nach der Angabe von

---

1) Allerdings vereinigt Hauck, Meeresalgen p. 142—143, *Ph. rubens* und *Ph. nervosa* zu einer einzigen Species, indem er *Ph. nervosa* als Varietät zu *Ph. rubens* hinzuzieht. Bornet dagegen zählt auch noch neuerdings 1892 (Alg. Schousboe. p. 114) beide Arten als selbständige Species auf.

2) Ebenso hat z. B. Harvey, Phycol. brit. t. 131, bei *Ph. rubens* die Gliederzellen der Nemathecium-Fäden stets ungetheilt angetroffen, sodass er seiner Beschreibung hinzusetzen zu müssen glaubte: „Tetraspores unknown".

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00411-8

J. Agardh (Sp. G. O. Fl. I p. 331) aber schliessen die reifen Sporangien der Nemathecien von *Ph. rubens* paarig geordnete Sporen ein[1]).

Soweit ich die Thatsachen beobachten konnte, fand ich die Uebereinstimmung der Nemathecien von *Ph. rubens* und *Ph. nervosa* so gross, dass ich glaube, beiderlei Gebilde in einer Species zusammenfassen zu müssen. Ich zähle daher den Parasiten, der an *Ph. rubens* die Bildung der sg. Nemathecien hervorruft, zu derselben Species wie den Parasiten von *Ph. nervosa.*

Ein wenig anders liegt die Sache bei der dritten Species[2]) der Section *Phyllophora-Phyllophora,* bei *Ph. Heredia (Clem.) J. Ag.*

Der Thallus dieser Art weicht bekanntlich auch habituell durch die ganz geringe Breite der linealischen, abgeflachten, sehr reich dichotomisch (bis polytomisch) verzweigten Sprosse merklich ab. Allein bei genauerem Vergleiche erkennt man, dass doch auch hier die ganze Wachsthumsweise eine ganz analoge ist wie bei *Ph. nervosa* und *Ph. rubens.* Ebenso erfolgt auch die Ausbildung proliferirender Verästelung in ganz analoger Weise wie bei den beiden genannten Arten, so sehr auch zuweilen bei *Ph. Heredia* der Habitus der Pflanze bei recht üppiger Ausbildung prolificirender Sprosse verändert erscheinen mag.

Diese proliferirende Verästelung kommt dadurch zu Stande, dass im oberen Theile wiederholt gegabelter Flachsprosse dicht neben den Seitenkanten oder ganz nahe den Gabelungswinkeln kleine prolificirende Sprosse hervorwachsen, die, sich schroff aufwärts umbiegend, zu grösseren oder kleineren, wiederholt gegabelten Flachsprossen, ganz analog dem oberen Theile des Tragsprosses, sich ausbilden. Zuweilen auch bleiben diese prolificirenden Sprosse kleiner und einfacher oder gestalten sich geradezu zu unverzweigten geraden oder gebogenen Wimpern. In allen Fällen aber erweist sich das unterste Stückchen des Sprossstieles fast stielrund und geht erst oberwärts in die abgeflachte Gestaltung über. — Ganz analoge prolificirende Sprosse wachsen übrigens an älteren Individuen auch vielfach aus

---

1) J. Agardh sagt 1851 (l. c.) von der vorliegenden Species ausdrücklich: „sphaerosporis intra articulos singulos singulis, in sporas 4 cruciatim divisis".

2) Die Verschiedenheit zwischen *Ph. Heredia* und *Ph. nervosa* resp. *Ph. rubens* war Kützing seiner Zeit so gross erschienen, dass er (vergl. z. B. Phycol. gener. 1843 p. 412—413) *Ph. Heredia* zum Typus einer eigenen Gattung *Acanthotylus* erhob, während er die beiden anderen Species in seiner Gattung *Phyllophora* zusammenfasste.

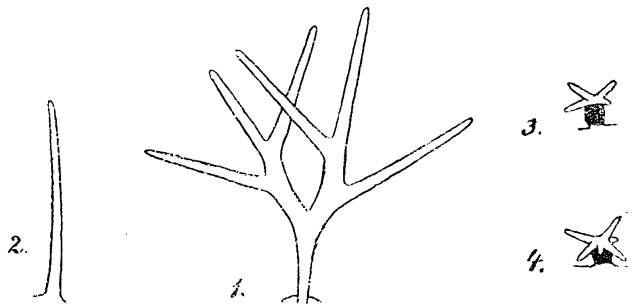
Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00412-4

der irgendwie verletzten oder abgestutzten oberen Kante der Zweige und Zweiglein heraus.

An solchen proliferirend verzweigten Individuen werden nun gelegentlich Nemathecien ausgebildet; dabei aber nehmen die fertilen prolificirenden Sprosse eine wesentlich differente Gestaltung an.

Solche fertilen Individuen habe ich lebend noch nicht aufgefunden. Auch in den Herbarien sind dieselben nicht eben häufig anzutreffen. Ich habe dieselben bisher nur aus dem Pariser Herbarium kennen gelernt und zwar in Exemplaren, die theils aus Algier [1837. Herb. Roussel[1])], theils aus Cadix (Willkomm, Iter Hispanicum), theils aus Corsica (Herb. Bory), theils aus dem Pelopones stammten.

An diesen fertilen Individuen finden sich öfters einzelne prolificirende Sprosse ganz normal ausgebildet, andere erscheinen zu unverzweigten Wimpern vereinfacht, andere (und meist zahlreiche) aber sind gänzlich umgeformt. Dieselben erscheinen umgewandelt zu ganz kurzen kleinen abstehenden Stumpfen, deren Spitze in sternförmiger Verästelung kurze schlanke dünne Zweiglein (unverzweigt



Prolificirende Sprosse von *Phyllophora Heredia* (schwach vergrössert). 1. ein normaler Spross; 2. ein vereinfachter Spross; 3. u. 4. Nemathecium-Sprosse.

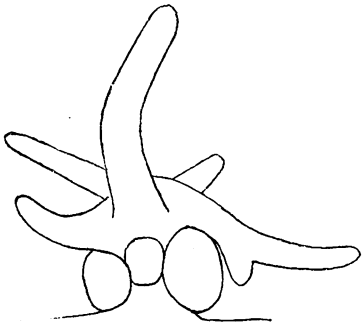
oder unregelmässig gegabelt) nach allen Seiten ausstreckt; das kurze stielrunde Stielchen dieses morgensternartigen Gebildes aber ist rings umkleidet von einer dicklichen Nemathecium-Kruste, die nach oben mehrfach auch in die Spalten zwischen die Insertionen der End-Zweiglein hinein sich erstreckt.

Die Beschreibungen und Abbildungen dieser Nemathecium-Sprosse, die in der bisherigen Litteratur zu finden sind, lauten allerdings etwas

1) Eben diese Exemplare des Herb. Roussel hatte augenscheinlich auch Montagne bei seiner Bearbeitung der Algen der Fl. d'Algérie 1846 (p. 121—122) vor Augen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00413-0

anders. So schreibt z. B. J. Agardh (1876. Epicr. p. 217—218) „nematheciis laciniis folii dissecti subpeltatim tectis“ (vgl. Sp. G. O. Fl. I (1851) p. 333); ebenso bildet Kützing, Tab. phycol. 19. 77, in Fig. d ein handförmig getheiltes, kleines Fruchtblättchen ab, das über ein polsterförmig gewölbtes Nemathecium sich fast flach ausbreitet. Allein ich finde bei Untersuchung der Alge selbst diese Angaben nicht bestätigt; oder vielmehr, ich finde, dass diese Angaben einen Specialfall schildern, der gelegentlich einmal beobachtet wird, der aber recht selten ist. Meinen Beobachtungen nach streckt das Köpfchen des kurzen Nemathecium-Sprosses seine mehr oder minder zahlreichen Zweiglein nach allen Seiten hin in mannigfaltigster Weise auseinander; dabei geschieht es aber auch zuweilen, dass diese Zweiglein sämmtlich ungefähr in eine Ebene (horizontal oder schräg gestellt) zu liegen kommen und so den Anschein eines schildförmigen, handförmig eingeschnittenen Fruchtblättchens erwecken (in der Weise etwa, wie es Kützing l. c. abbildet).[1])



Ein Nemathecium-Spross von *Phyllophora Heredia* (c. 30). Auf der Vorderseite des Stielchens ist ein kleines, jüngeres „Nemathecium“ zwischen den herübergreifenden Rändern eines grösseren halbstengelumfassenden „Nemathecium“ sichtbar.

Thatsächlich aber ist von der Ausbildung eigentlicher Fruchtblättchen hier gar nicht die Rede. Das zeigt vor Allem auch der Vergleich der mancherlei Zwischenformen zwischen typischen Nemathecium-Sprossen und normalen prolificirenden Sprossen. Man ersieht daraus unverkennbar, dass die Nemathecium-Sprosse nichts anderes sind als abnorm entwickelte, verkümmerte prolificirende Sprosse, Sprosse, die in sehr jugendlichem Entwicklungs-Zustande durch irgend eine Ursache in ihrer normalen Ausbildung gehemmt und zu abnormer Verästelungsweise veranlasst worden sind.

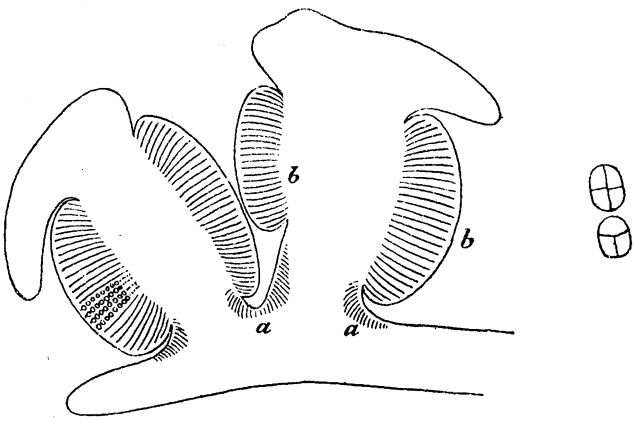
1) Für sehr verunglückt aber muss ich die Abbildung dieser Nemathecien erklären, die Montagne Fl. d'Algérie pl. 16 Fig. 5 gegeben hat. Das Habitusbild eines fertilen Zweiges Fig. 5a ist ja ganz charakteristisch, allein Fig. 5b stellt sicher nicht eine „coupe verticale passant par le centre d'un de ces fruits“ dar. Diese Figur giebt überhaupt ein ganz falsches Bild von dem Bau der Nemathecium-Früchte; ich weiss mir diese Figur nur so zu erklären, dass ich annehme, es sei dieselbe nach einem ganz schief orientirten Durchschnitt hergestellt worden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00414-6

Als diese Ursache ergiebt sich bei weiterer Prüfung der Angriff des parasitischen Nemathecium-Bildners. Dass nämlich die Nemathecien durch solch einen Parasiten gebildet werden, das lässt sich auch hier erkennen, wenn auch die Feststellung dieser Thatsache hier merklich schwieriger ist als bei *Ph. rubens* und *Ph. nervosa*.

Untersucht man nämlich den anatomischen Bau der Nemathecium-Sprosse genauer, so zeigt sich zunächst, dass die kurzen, meist stielrunden Stielchen derselben am untersten Ende, in dem Winkel zwischen Stielchen und Tragspross, ebenfalls eine deutliche nemathecienartige Verdickung der Aussenrinde aufweisen. Ueber diese verdickte Aussenrinde der Stielchen-Basis greift zuweilen der Rand des Nematheciums ein kurzes Stück weit frei hinüber und zeigt dadurch deutlich, dass die Entstehung des Nematheciums mit dieser Verdickung der Aussenrinde nichts zu thun hat.

Das Nemathecium selbst erscheint an achsilen Längsschnitten des Stielchens ausgebildeter Nemathecium-Sprosse als eine flache dickliche Kruste, die an ihrer Unterseite in ganzer Ausdehnung mit dem Zellgewebe des Sprossstielchens organisch verwachsen ist. Gewöhnlich greift der Rand dieser Kruste nur in geringer Breite nach beiden Seiten hin über die Aussenrinde des Stielchens vor, doch sieht man



Längsschnitt durch zwei benachbarte Nemathecium-Sprosse (c. 60). Die Stielchen zeigen am Grunde die nemathecienartige Verdickung der Aussenrinde; *b* die sg. Nemathecien.

zuweilen auch (namentlich nach dem oberen Ende des Stielchens hin) diesen übergreifenden Rand etwas stärker vorgestreckt und eine Strecke weit der deutlich abgegrenzten Stielchen-Aussenrinde aussen angeschmiegt. An der Kruste selbst hebt sich deutlich eine dicke

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00415-2

obere antiklinfädige Hymenialschicht ab; an diese schliesst unterwärts eine ganz schmale Schicht unregelmässig geordneter kleiner Zellen an, und an diese reiht sich dann das auswärts mehr kleinzellige, einwärts mehr grosszellige Gewebe quer-vertüpfelter Zellen des Spross-Inneren. Auf den ersten Blick sieht es so aus, als ob die Hymenialschicht nichts anderes wäre als die nemathecienartig verdickte Aussenrinde des Spross-Stielchens selbst. Nur fällt allerdings auf, dass der Uebergang zwischen dem regelmässigen Gewebe der allseitig quer-vertüpfelten Markzellen und der antiklinreihigen „Aussenrinde" ein recht unregelmässiger ist. Dann erscheint auch auffallend, dass an erweichten Präparaten die beiden genannten Schichten der Nemathecium-Kruste öfters sich merklich leichter färben als das Innengewebe des Sprossstielchens.

Die Sache wird verständlicher, wenn man jüngere Entwicklungsstadien prüft. Am besten ist es, dazu jüngere Krusten auszuwählen, die gelegentlich an den Stielchen älterer Nemathecium-Sprosse beobachtet werden. Es kommt überhaupt die zusammenhängende Kruste älterer Sprosse fast stets durch seitliches Zusammenschliessen mehrerer ursprünglich gesonderter Einzelkrusten zu Stande. Gewöhnlich sind diese Einzelkrusten ungefähr gleich alt; daneben aber finden sich doch öfters auch noch jüngere Krusten vereinzelt neben den älteren. Diese aber sind dann für die Aufklärung der vorliegenden Frage besonders geeignet.

An achsilen Längsschnitten solcher jüngerer Krusten älterer Nemathecium-Sprosse kann man nun unterhalb der Kruste die Aussenrinde des Spross-Stielchens deutlich noch als solche erkennen. Verfolgt man die Aussengrenze des Stielchens von den krustenfreien Abschnitten unter die Kruste hin, so sieht man die Zellen der kurzantiklinreihigen kleinzelligen Aussenrinde fortgesetzt deutlich sich abheben von den grösseren, mehr periklin geordneten Innenzellen des Stielchens. Man kann die Aussengrenze dieser Aussenrinde durchweg bestimmen und kann hier Aussenrinde und Krustengewebe gegen einander abgrenzen. Aber freilich ganz scharf diese Grenze anzugeben, das ist öfters nicht möglich. Die Zellen der Aussenrinde und der Krusten-Basalschicht zeigen sich vielfach unter einander verkettet, die Zellen der Basalschicht sind recht unregelmässig geordnet, keinesweg genau horizontal orientirt; ja mehrfach springen einzelne Zellen der Basalschicht etwas weiter abwärts vor und drängen sich zwischen die äusseren Zellen der Aussenrinde hinein. Dazu ist leider eine scharf ausgeprägte, stets charakteristische Verschiedenheit zwischen Krusten-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00416-8

zellen und Rindenzellen nicht aufzufinden, sodass es manchmal schwierig wird zu entscheiden, ob eine bestimmte Einzelzelle der Krusten-Basalschicht oder der Stielchen-Rinde zugehört. Immerhin aber ist doch diese Abgrenzung der beiderlei Gewebemassen im Allgemeinen durchzuführen, man kann beiderlei Gewebe von einander unterscheiden.

Beobachtet man nun an solchen Schnitten die Seitenränder der Kruste, so sieht man, dass hier beiderlei Gewebemassen ursprünglich ganz gesondert sind und erst nachträglich in organischen Zusammenhang mit einander treten. Der übergreifende Seitenrand der Kruste ist hier gewöhnlich nicht (wie bei *Ph. nervosa*) durch eine Spalte oder einen derben Streif von Collode-Grenzhaut von der Stielchen-Aussenrinde getrennt, sondern liegt unter Zusammenschluss der beiderseitigen Aussencollode dieser Aussenrinde ganz enge an. Aber beiderlei Zellen sind deutlich von einander gesondert. Die Zellen der Krusten-Basalschicht sind zunächst regelmässig in eine Horizontalschicht geordnet. Weiterhin aber sieht man, dass einzelne dieser Basalschicht-Zellen abwärts gegen die Aussenrinde-Zellen hin weiter vorspringen. Es sieht so aus, als ob in dieser Basalschicht die Anordnung der Zellen durch ungleichmässige Dehnung eine unregelmässigere würde; es könnte aber auch sein, dass an der Basalschicht hier und da einzelne Nebenzellen abgegliedert und senkerartig nach unten vorgestreckt würden. Dann findet man eine oder die andere dieser etwas vorragenden Zellen der Basalschicht mit einer nächst benachbarten Zelle der Aussenrinde durch einen derben Fortsatz verkettet. Solche Verkettungen werden häufiger. Zuletzt sieht man fast sämmtliche äusseren Zellen der Aussenrinde mit einer oder mit mehreren Basalschicht-Zellen, deren horizontale Anordnung nun eine recht unregelmässige geworden ist, durch derartige Verkettungen fest verbunden und verwachsen.

Auch hier also zeigt sich wie bei *Ph. nervosa,* dass die Kruste zunächst ein ganz selbständiges Gebilde darstellt, erst nachträglich durch Verwachsung der Berührungsflächen in organischen Zusammenhang mit der Aussenrinde des Tragsprosses gelangt.

An älteren Krusten älterer Nemathecium-Sprosse sind diese Verhältnisse, wie gesagt, nicht mehr deutlich zu erkennen. Das ist darauf zurückzuführen, dass diese Krusten schon die ganz jungen Stielchen, die noch im Wachsthum begriffen waren, befallen hatten. Diese Krusten verwuchsen an ihrer Basalfläche in ganz entsprechender Weise mit der zunächst noch deutlich unterscheidbaren Stielchen-Aussenrinde. Allein bei fortgesetzter Streckung des Stielchens ward

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00417-4

diese Aussenrinde als solche unkenntlich. Ihre Zellen dehnten sich seitwärts mehr und mehr aus und nahmen dadurch die Form der Innengewebe-Zellen an. Am Aussenende aber konnten diese bisherigen kurzen Aussenrinde-Zellreihen, deren Endzellen ja durch die Krustenzellen befallen waren, nicht weiter hervorwachsen, um in normaler Weise eine neue, kleinzellige, kurz-antiklinreihige Aussenrinde herzustellen. Es musste daher von nun an so scheinen, als ob eine typische Aussenrinde gar nicht vorhanden sei, als ob das Gewebe der Nemathecium-Kruste unmittelbar an das Innengewebe des Spross-Stielchens sich anschlösse. Thatsächlich aber liegt hier die Sache nicht anders als bei den zuvor ausführlicher beschriebenen jüngeren Krusten älterer Nemathecium-Sprosse.

In ganz jugendlichem Entwicklungsstadium also werden die prolificirenden Sprosse von *Ph. Heredia* von parasitischen Algen befallen, die unterhalb der Spitze an dem eben ausgeformten Basalabschnitt des Sprosses sich festsetzen und mit der Unterfläche ihres seitwärts mehr und mehr sich ausbreitenden krustenförmigen Thallus der Sprossrinde anwachsen. Infolgedessen verkümmert der ganze prolificirende Spross, seine Spitze verzweigt sich ganz unregelmässig in mehrere allseitig auseinanderstrahlende, meist ganz kurze und meist unverzweigte Aestchen, die kleinen Parasiten-Krusten aber schliessen, seitwärts zusammenwachsend, zu einem grösseren stengelumfassenden Nemathecium zusammen, das nach oben hin vielfach auch noch in die Spalten zwischen die nächstanstossenden Aestchen des Sprossköpfchens sich ausbreitet. Vereinzelt gesellen sich auch noch späterhin jüngere Krusten dem heranwachsenden zusammengeschlossenen Nemathecium der älteren Krusten hinzu.

Weiterhin geht dann dieses Nemathecium zur Ausbildung der Sporangien über. Die antiklinen Zellreihen der Krusten-Aussenschicht verwandeln ihre Gliederzellen (meist mit Ausnahme der klein bleibenden Endzelle und der ebenfalls vegetativ verbleibenden 3—5 untersten Zellen) in inhaltreiche dicke Zellen, die allmählich zu Sporangien heranreifen. In diesen theilt sich der Zellenleib durch paarige Theilung in 4 paarig geordnete Sporen, sodass die reife Parasiten-Kruste oberseitig eine breite Zone dicht gedrängter, antiklin orientirter Ketten paarig getheilter Sporangien aufweist.

Wie schon erwähnt, ist hier bei *Ph. Heredia* die Feststellung der wahren Natur dieser Nemathecien keine ganz leichte Sache. Bei genauerer Prüfung der Verhältnisse aber lässt sich auch bei dieser

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00418-9

Art erkennen, dass die angeblichen Nemathecien durch einen aufgewachsenen krustenförmigen Parasiten gebildet werden, der in seiner gesammten Gestaltungsweise dem Parasiten von *Ph. nervosa* und *Ph. rubens* sich nahe anreiht. Dieser Parasit sei hier mit dem Speciesnamen *decipiens* unterschieden.

So werden also bei sämmtlichen drei Arten von *Phyllophora-Phyllophora* die sg. Nemathecien durch parasitische Florideen gebildet.

Diese Parasiten entwickeln epiphytisch einen flach-krustenförmigen Thallus, der unterseitig der Aussenrinde der Tragpflanze sich fest anschmiegt und in mehr oder minder breiter Ausdehnung mit dieser Aussenrinde unter Verkettung der zusammenstossenden Gewebezellen organisch verwächst. In der ausgebildeten Kruste setzen sich zwei Schichten deutlich gegen einander ab, eine breitere obere antiklinfädige Hymenialschicht und eine schmale unregelmässige Basalschicht, die ihrerseits mit der Aussenrinde des Tragsprosses verwächst. In jener Hymenialschicht aber entstehen aus den einzelnen antiklinen Zellreihen Ketten von Sporangien, die bei völliger Reife paarig geordnete Tetrasporen einschliessen.

In allen den genannten Fällen entwickeln sich diese Parasiten-Krusten ausschliesslich an der Aussenfläche des stielchenartigen Basalstückes prolificirender Seitensprosse der Tragpflanze. Es ist, als ob nur hier auf und neben der nemathecienartig verdickten Zone der Spross-Aussenrinde die Parasiten-Keime die Möglichkeit fänden, sich festzuheften und mit den Aussenrinde-Zellen der Tragpflanze zu verwachsen (analog dem Verhalten der Keime mancher parasitischer Pilze, z. B. mancher Brandpilze). Dabei schädigen diese Parasiten die befallenen Sprosse der Tragpflanze entweder gar nicht (oder fast gar nicht), oder sie veranlassen eine Verkümmerung und vollständig abnorme Ausgestaltung der befallenen Sprosse.

Im Inneren zeigt, wie gesagt, der Parasiten-Thallus eine breite obere regelmässig antiklinfädige Hymenialschicht und eine schmale ziemlich regellos geordnete Basalschicht deutlich gesondert. Der fortwachsende Rand zeigt, in basaler Schicht geordnet, radial auswärtsstrahlende Zellreihen, von deren Gliederzellen aufwärts dicht gedrängte Zellreihen, erst schräg vorwärts geneigt, dann emporgebogen, dann aufwärts gestellt, auslaufen. Dies in Verbindung mit der epiphytischen Lebensweise erinnert zunächst an die *Squamariaceae* und legt die Annahme systematischer Verwandtschaft nahe. Allein im Thallus der *Squamariaceae* bildet sich überall eine fest geschlossene Basal-Zell-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00419-7

schicht heraus. Hier dagegen unterbleibt gerade dieses feste Zusammenschliessen der basalen Zellreihen an der Krusten-Unterfläche, sodass eine nähere Verwandtschaft mit den *Squamariaceae* doch wohl ausgeschlossen erscheint.

Andererseits erinnert die gesammte Gestaltungsweise und ebenso die Sporenbildung der beschriebenen Parasiten sehr an die Arten der (ja ebenfalls parasitischen) Gattung *Actinococcus*. Nur der eine wesentliche Unterschied waltet hier ob, dass bei *Actinococcus* der Parasiten-Thallus mittelst eines mehr oder minder grossen intramatrikalen Abschnittes (in Gestalt reich verzweigter, zuweilen netzig verketteter Zellfäden) im Inneren der Nährpflanze wurzelt, die vorliegenden Arten aber nur oberflächlich dem Gewebe der Nährpflanze sich auflagern und hier anwachsen. Weniger Gewicht ist darauf zu legen, dass die Arten von *Actinococcus* einen mehr oder minder stark halbkugelig gewölbten Thallus bilden, der Thallus der vorliegenden Arten aber eine flache, mehr oder weniger dickliche Kruste darstellt.

Es fragt sich, ob man diese vorhandenen Differenzen für ausreichend erachten soll, um die Parasiten der Arten von *Phyllophora-Phyllophora* von der Gattung *Actinococcus* auszuschliessen; resp. es fragt sich, ob man die vorhandene Uebereinstimmung für ausreichend ansehen kann, um die vorliegenden Arten der Gattung *Actinococcus* zuzuzählen. Da ist nun nicht zu leugnen, dass der übereinstimmenden Merkmale eigentlich nicht sehr viele sind. Von den Fortpflanzungsorganen, deren Gestaltung für die Systematik ja in erster Linie maassgebend ist, sind bisher nur die (allerdings übereinstimmend ausgebildeten) Sporangien bekannt, die Antheridien und ebenso die Cystocarpien der beiderlei Formen sind bisher noch ganz unbekannt. Eine etwaige Verschiedenheit der Cystocarpien aber würde ja entschieden zu generischer Trennung zwingen. Die bisher vorliegenden Daten sind daher ungenügend, um die Frage der generischen Zusammengehörigkeit der beiderlei Formen mit Sicherheit zu entscheiden.

Gesonderte Gruppen des natürlichen Systems bilden die beiderlei Arten aber in jedem Falle, auch wenn die Cystocarp-Bildung gleichartig sein sollte; dafür spricht entschieden die ganz heterogene Wachsthumsweise des Thallus. Ob man nun zur Zeit besser thut, diese beiden Gruppen als zwei Sectionen einer einzigen Gattung zusammenzuziehen oder dieselben als zwei selbständige Gattungen zu trennen, das ist allein eine Frage praktischer Zweckmässigkeit. Ich selbst halte es für zweckmässiger, vorläufig beide Gruppen als Gattungen zu sondern. Die Parasiten der Arten von *Phyllophora-*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00420-8

Phyllophora fasse ich demgemäss in einer besonderen Gattung *Colacolepis* zusammen.

Diese Gattung *Colacolepis* sei folgendermaassen charakterisirt:

Parasitische Florideen, die epiphytisch an der Oberfläche der Tragpflanze ihren krustenförmigen Thallus ausbreiten und mit einem mehr oder minder ausgedehnten Abschnitt der Unterfläche der Tragspross-Aussenrinde (unter Zellverkettung) fest anwachsen. Der fortwachsende Seitenrand der Thallus-Kruste mit basaler Schicht radialstrahlender Zellreihen, die akropetal fortschreitend sich oberseitig sehr reichlich verzweigen in zunächst vorgeneigte, dann aufgebogene und zuletzt aufrechtstehende Zellfäden. Im Inneren der ausgebildeten Thallus-Kruste differenzirt sich eine breite antiklinfädige Hymenialschicht von einer dünnen kleinzelligen, ziemlich ungeordneten Basalschicht, die dem Substrat anwächst. Die antiklinen Zellreihen der Hymenialschicht entwickeln sich schliesslich zu Ketten paarig getheilter Tetrasporangien, die häufig erst sehr spät zu vollständiger Reife gelangen oder (anscheinend) auch öfter in ungetheiltem Zustande heranreifen. Antheridien und Cystocarpien unbekannt.

Typ. *Col. incrustans* auf *Phyllophora nervosa* und *Ph. rubens.*

Dass die Arten von *Actinococcus* und von *Colacolepis* natürliche Gruppen darstellen, das zeigt, wie zum Schlusse noch erwähnt sein mag, übrigens auch die Wahl der beiderseitigen Nährpflanzen. Diese gehören ja ebenfalls besonderen natürlichen Gruppen des Florideen-Systemes an; die Arten von *Actinococcus* finden sich parasitisch ausschliesslich auf Arten von *Gymnogongrus* und von *Phyllophora-Coccotylus,* die Arten von *Colacolepis* dagegen ausschliesslich auf den Arten von *Phyllophora-Phyllophora.*[1]) Mir scheint, auch dieses Moment dürfte für die Zweckmässigkeit des Verfahrens sprechen, *Actinococcus* und *Colacolepis* (wenigstens vorläufig) generisch von einander zu trennen.

Greifswald, den 25. Oktober 1893.

---

1) Es dürfte nützlich sein, dabei auch noch daran zu erinnern, dass die generische Zusammengehörigkeit von *Phyllophora-Coccotylus* und *Phyllophora-Phyllophora* keineswegs ganz ausser Zweifel steht. J. Agardh vereinigt zwar beide Gruppen in einer einzigen Gattung, und ihm schliesst sich der heutige Brauch allgemein an. Allein Kützing hatte *Coccotylus* und *Phyllophora* (und allerdings auch *Acanthotylus*) als selbständige Gattungen getrennt. Man kann in der That

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00421-4

Nachtr. Anmerkung zu Theil I. Während des Druckes der vorliegenden Abhandlung ersehe ich aus der kürzlich ausgegebenen Bearbeitung der Meeresalgen Grönlands von Rosenvinge (Meddelelser om Grönland. III. p. 822), dass *Actinococcus roseus (Suhr) Kützing* schon 1834 in der Flora Danica t. 2135 als „Chaetophora *subcutanea* (*Lyngb.* Mnscpt.)“ abgebildet worden ist. Auf meine Anfrage theilt mir auch soeben Hr. Dr. Rosenvinge liebenswürdiger Weise die Diagnose dieser Species aus dem betreffenden Bande der Flora Danica (der mir hier nicht zugänglich ist) mit.

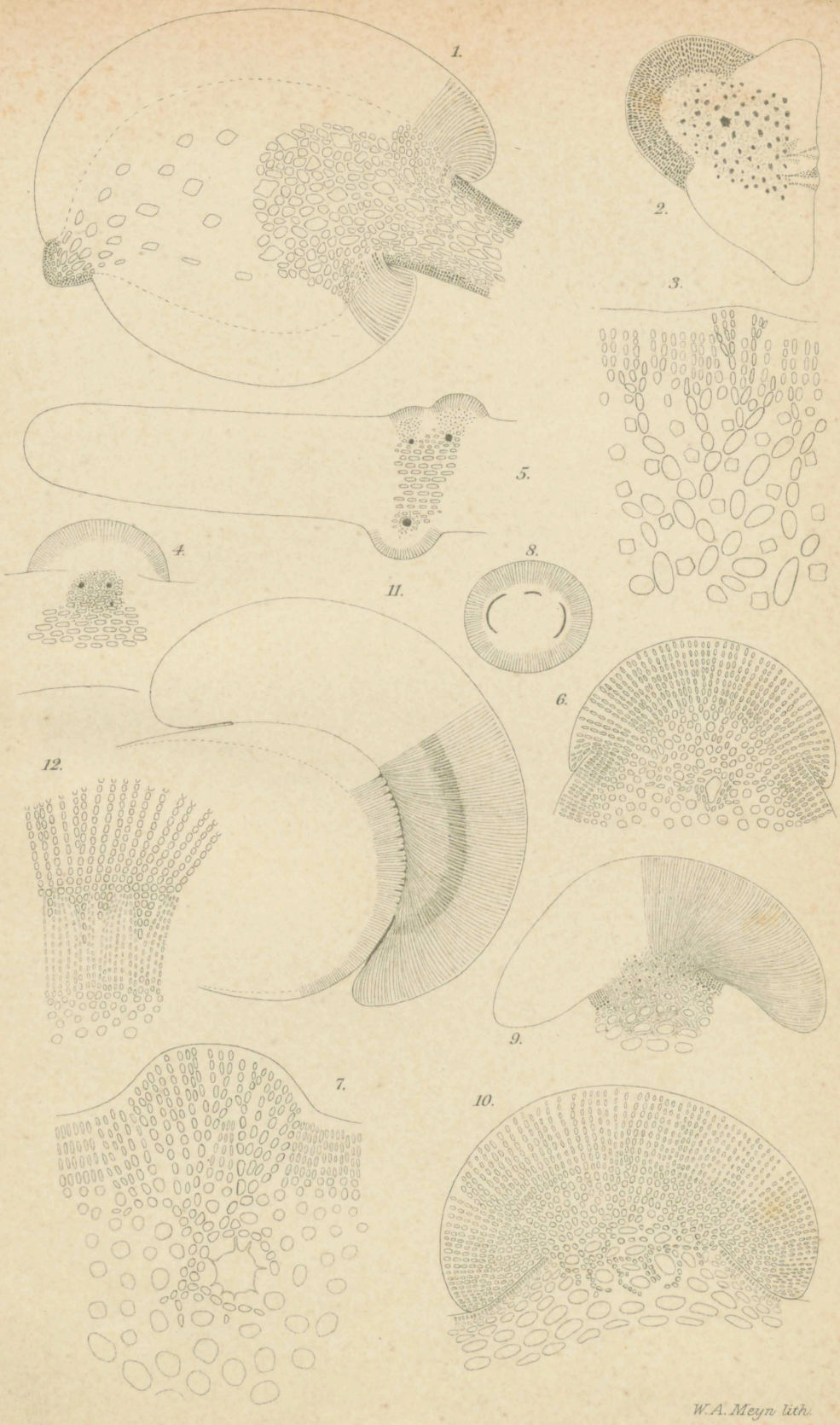
Sonach ist also eine Veröffentlichung der betreffenden Lyngbye'schen Species (vgl. oben p. 368 Anm. 1), wonach ich früher vergebens gesucht hatte, dennoch erfolgt, aber freilich weit später und in anderer Form als zu vermuthen gewesen war. Es ist daher erklärlich, dass diese Veröffentlichung bisher allen Autoren entgangen ist.

Der Lyngbye'sche Species-Name (von 1834) aber hat thatsächlich die Priorität vor dem Kützing'schen Namen (von 1843). Er muss daher, so wenig glücklich gewählt er auch sein mag, doch dem Kützing'schen Species-Namen vorangestellt werden. Nach dem Vorgange von Rosenvinge (l. c.) ist deshalb die typische Art von *Actinococcus* künftighin *Actinococcus subcutaneus (Lyngb.) Rosenvinge* (anstatt, wie in der vorliegenden Abhandlung geschehen ist, *Act. roseus (Suhr) Kützing*) zu nennen.

---

verschiedene Momente anführen, die dafür sprechen, *Phyllophora* (einschl. *Acanthotylus*) generisch von *Coccotylus* (einschl. *Phyllotylus Kütz.*) zu sondern; namentlich die Gestalt der reifen Cystocarpien der *Phyllophora*-Arten erscheint ziemlich eigenartig gegenüber den Cystocarpien von *Phyllotylus* und *Coccotylus*.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00422-0



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05163-00502-4