FLORA.

58. Jahrgang.

№ 9. Regensburg, 21. März 1875.

Inhalt. Dr. Georg Winter: Zur Anatomie einiger Krustenflechten. — Julius Wiesner: Bemerkungen über rationale nud irrationale Divergenzen. — Th. M. Fries: Schizopelte, novum Lichenum genus. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel III und IV.

Zur Anatomie einiger Krustenflechten.

Von Dr. Georg Winter.

(Mit Tafel III und IV.)

In einem kürzlich erschienenen Schriftchen: „Zur Abwehr der Schwendener-Bornet'schen Flechtentheorie" hat Herr Prof. Körber in Breslau verschiedene Sätze aufgestellt, die die Nichtigkeit obiger Theorie beweisen sollen. Wenn ich es unternehme, einen dieser sogen. Beweise zu widerlegen, so geschieht diess auf Grund grösserer Untersuchungen, die ich über den Bau des Thallus und der Perithecien der Krustenflechten in letzter Zeit unternommen habe. Körber behauptet (l. c. pag. 11), dass einige Flechten in ihrem Thallus der Hyphen vollständig entbehrten, und führt diesen Umstand als einen der Beweise gegen die Schwendener'sche Theorie an.

Wenn wir nun auch annehmen, dass ein solcher Hyphenmangel in der That vorhanden wäre, so ist damit offenbar noch keineswegs die Möglichkeit einer parasitischen Ernährungsweise der betreffenden Flechtenfrüchte ausgeschlossen. Denn auch die Apothecien bestehen ja aus Hyphen, die hier allerdings zu einem Pseudoparenchym verschmolzen sind, die aber doch noch die

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0131-0

Fähigkeit besitzen könnten, eine Nahrungsaufnahme aus den Gonidien zu bewirken. Zu einer Ernährung aus dem Substrate müssen sie auf alle Fälle im Stande sein, da eine anderweitige Nahrungsaufnahme nicht wohl denkbar ist.

Sehen wir indess zu, wie die thatsächlichen Verhältnisse sich gestalten, und betrachten wir zu diesem Zwecke die Anatomie einiger der von Körber als Beispiele für obigen Satz aufgeführten Flechten. Leider konnte ich von diesen nur *Secoliga abstrusa* (Wallr.), *Sarcogyne privigna* (Ach)., *Hymenelia affinis* Massal. und *Naetrocymbe fuliginea* Kbr. untersuchen. *Sphaeromphale* und die Verwandten sollen in einer zweiten Mittheilung behandelt werden, da sie auch noch in anderer Hinsicht interessant sind.

Secoliga abstrusa, eine auf Baumrinden lebende Flechte, besitzt keinen eigentlichen, jedenfalls doch sehr unscheinbaren Thallus; vielmehr zeigen sich nur eine Anzahl blassgrüner Gonidienballen, die von den in die Bildung des Apotheciums eingehenden Hyphen massenhaft durch- und überwuchert sind. Die den Pilz tragende Rinde ist bis zu ansehnlicher Tiefe von einem dichten Hyphengeflecht durchsetzt, einem Mycelium, das sich von dem der meisten anderen Ascomyceten nicht wesentlich unterscheidet. Es besteht aus langen, vielfach verzweigten, farblosen Fäden, die in den oberen Rindentheilen immer massenhafter auftreten und schliesslich an der Oberfläche sich zur Cupula vereinigen. Sie bilden hier ein pseudoparenchymatisches, schwach röthlich gefärbtes Gewebe, das aus sehr dickwandigen Zellen mit kleinem Lumen besteht. In der Mitte der Cupula sind diese Zellen rundlich, polyedrisch, unregelmässig, während sie nach oben und der Aussenseite zu eine mehr längliche Form annehmen und eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung, radial vom Centrum der Cupula ausstrahlend, erkennen lassen. Die Subhymenialschicht besteht aus etwas dünnwandigeren, rundlichen Zellen, aus denen die zahlreichen Paraphysen und Asci entspringen. Ein wirklicher Thallus ist also nicht vorhanden; man findet nur eine regellos wachsende Hyphenmasse, die ihre Nahrung theils aus dem Substrat, theils aus den auf der Oberfläche des Substrates vegetirenden Gonidienballen bezieht. Die Algen-Gattung, welcher diese Gonidien angehören, ist *Pleurococcus*; es sind kugliche oder eiförmige Zellen mit dicker, farbloser Membran und hellgrünem Inhalt; nur selten finden sich einzelne dieser Zellen in Theilung begriffen; diese scheint in der Weise vor

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0132-5

sich zu gehen, dass der Inhalt in 2, 4, 8 Partien zerfällt, die von der Mutterzellmembran umhüllt bleiben. Diese *Pleurococcus*-Zellen bilden nun grössere oder kleinere Colonien oder Ballen von rundlich-eiförmiger Gestalt, umgeben von einer gemeinschaftlichen, farblosen Masse. Es gelingt leicht, einzelne oder kleine Gruppen dieser Alge zu isoliren und ebenso leicht ist es zu beobachten, dass die ganzen Algenballen von den Hyphen des Pilzes in grosser Menge durchzogen und umsponnen sind. Diese legen sich fest an die Algenzellen an, umschlingen sie vielfach mit kurzen Zweigen, die selbst gewaltsam nur selten von den Algen loszulösen sind. Ein Eindringen der Hyphen in die Gonidien konnte ich nicht beobachten.

Wir haben also gerade in *Secoliga abstrusa* eine Flechte, die im höchsten Grade geeignet ist, die Richtigkeit der Schwendener'schen Theorie zu beweisen. Ein Discomycet durchwuchert mit seinen Mycelfäden das Substrat, sendet aber solche auch in Algencolonien, die sich in seiner Nachbarschaft finden, und bezieht offenbar aus dem Substrat sowohl als aus den Algen je einen Theil seiner Nahrung.

Es dürfte hier eine Bemerkung am Platze sein über das von Körber (l. c. pag. 25.) ausgesprochene Bedenken hinsichtlich der Entnahme von Nährstoffen seitens der Hyphen aus den Gonidien. Körber findet dies Verhältniss unwahrscheinlich deshalb, weil er nie in den Hyphen, die den Gonidien anhaften, Chlorophyll oder sonst einen der den Gonidien eigenthümlichen Farbstoffe angetroffen hat. Er ist der Ansicht, in den betreffenden Hyphen müsse man Spuren solcher Farbstoffe finden, falls die oben erwähnten Beziehungen der Hyphen zu den Gonidien richtig sind. Es ist nicht nöthig, hier auf diese Frage näher einzugehen; es ist ja bekannt, dass das Chlorophyll nicht leicht in Lösung übergeht, dass es dazu jedenfalls andrer Mittel bedarf, als die Hyphen zu produciren vermögen. Und selbst wenn wir annehmen, dass Hyphen (z. B. bei *Peltigera*) mit phycochromhaltigen Algen in ein parasitisches Verhältniss eintreten, ist es unwahrscheinlich, dass durch die Einwirkung des Hyphen-Inhalts auf die Algen das Phycocyan in Lösung übergehe und durch Endosmose in die Hyphen gelange.

Die Gonidien haben wahrscheinlich nur die Aufgabe, die Versorgung des auf ihnen schmarozenden Pilzes mit der nöthigen Kohlensäure, zu vermitteln.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0133-1

Ich gehe nun zur Betrachtung der *Sarcogyne privigna* (Ach). über, von der wir durch von Flotow [1]) eine kleine Monographie erhalten haben. Diese interessante Species ist der zuvor betrachteten *Secoliga* in so fern ähnlich, als auch sie keinen eigentlichen Thallus besitzt.

Sie findet sich meist auf Granit, seltner auf Thonschiefer und dergl. Im ersteren Falle siedeln sich ihre Apothecien hauptsächlich in den kleinen Spalten und Fugen an, die an denjenigen Stellen entstehen, wo mehrere der das Gestein zusammensetzenden Krystalle aneinandergrenzen; in diese Fugen dringt das Mycelium ziemlich tief ein; es ist also, um dasselbe vollständig herauspräpariren zu können, nöthig, das Gestein aufzulösen. Dies habe ich mittelst Flusssäure wenigstens in soweit bewirkt, dass nur noch geringe Mengen mineralischer Massen zwischen den Mycelfäden zurückblieben, die durch Salzsäure und Wasser zum grössten Theil ebenfalls beseitigt wurden. Auf diese allerdings zeitraubende Weise, erhält man das Mycelium ziemlich rein, und es zeigt sich nun, dass dasselbe aus einer grossen Menge vielfach verzweigter, ziemlich dicker, farbloser Hyphen besteht, die in der Regel zu einer Art Stiel oder Bündel vereinigt sind; diese letztere Erscheinung ist offenbar eine Folge der oben erwähnten Wachsthumsweise der Apothecien und in vieler Hinsicht interessant.

Zwischen diesen Hyphen finden sich nur selten und nur in den oberen Partieen Gonidien; hingegen zeigen sich unterhalb der Apothecien grosse Ballen einer Alge, die von den Hyphen, die sich seitlich dorthin erstrecken, umwachsen sind; ebensolche Colonien finden sich auch an den Seitenwänden und auf der oberen Fläche der Apothecien. Sie sind meist (an getrockneten, längere Zeit aufbewahrten Herbarexemplaren der Flechte) roth gefärbt seltener grün, kuglich oder an den Seiten, wo sie an andere Zellen anstossen, polyedrisch. Sie gehören nach allen ihren Charakteren, insbesondere nach ihrer Theilungsweise zu *Pleurococcus* und zwar wahrscheinlich zu *Pl. viridis*; bei diesem ist, wie Al. Braun [2]) bemerkt, eine Aenderung des grünen Farbstoffes in einen rothen beim Austrocknen beobachtet worden. Aehnliche Farbenänderungen treten bekanntlich bei vielen anderen Algen ebenfalls dann ein, wenn dieselben in den Ruhezustand übergehen, der ja auch in der Regel durch langsames Austrocknen hervor-

1) Botanische Zeitung. 1851. pag. 753 sqq.
2) Verjüngung in der Natur p. 228. Anmerkung.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0134-7

gerufen wird; es ist recht gut möglich, dass auch bei *Sarcogyne* ursprünglich, im Zustande lebhafter Vegetation, die Gonidien grün sind.

Das Apothecium von *Sarcogyne privigna* zeigt nun folgende anatomische Verhältnisse. Die erst beschriebenen Hyphen vereinigen sich nach oben zur Bildung der Cupula zu einem Pseudoparenchym, das aus ziemlich dickwandigen, farblosen oder schwach gelblich gefärbten Zellen besteht, die in der Mitte des Apotheciums und an der Peripherie rundlich oder polyedrisch nach den Seiten hin dagegen gestreckt, länglich oder unregelmässig geformt sind. Diese letzteren Zellen zeigen auch hier eine centrifugale, radiale Anordnung, wie bei *Secoliga*; ihre Wände sind stark verdickt, die Trennungslinie zwischen zwei aneinander stossenden Zellen verwischt, so dass nur die Zell-Lumina sichtbar sind. Auch die subhymeniale Schicht wird von rundlich-polyedrischen Zellen gebildet, die nach oben unkenntlich werden und denen die Asci und Paraphysen entspringen. Auf letztere ist endlich eine braune oder schwarzbraune Schicht aufgelagert, die aus meist undeutlichen, dickwandigen braunen Zellen besteht. Diese Schicht erstreckt sich auch über die Seitenwände des Apotheciums und umzieht den Grund desselben bis zu dem Mycel, welches es, wenigstens in dem Falle wo dasselbe stielartig erscheint, am oberen Theile scheidenartig umgiebt. Einen Unterschied zwischen der Partie jener braunen Schicht, die den Paraphysen aufliegt, und derjenigen, die das übrige Apothecium überzieht, habe ich nicht auffinden können. Ebenso wenig kann ich die Angabe von Flotow's (l. c. pag. 757.) bestätigen, dass dieses sogen. Excipulum den ganzen Stiel bekleidet; es beschränkt sich vielmehr auf die oberste Partie des stielartigen Mycel's und umschliesst dieses vermuthtlich nur soweit, als es aus den Gesteinsfugen hervorragt. Bei Exemplaren, die nicht auf makrokrystallinischem Gestein gewachsen sind, ist ein solch stielartig geformtes Mycel überhaupt nicht vorhanden. Hier ist dasselbe in der gewöhnlichen Weise auf die ganze Unterseite der Cupula ausgedehnt, und diese ist dann gänzlich ohne Excipulum! Dieser Umstand ist ein Beweis mehr für die Anpassung auch der Flechten an die äusseren Verhältnisse; auf Gestein, dessen Oberfläche zu hart und zu widerstandsfähig gegen die Zersetzung ist, verlängert sich das Mycel unter gleichzeitiger stielartiger Verschmälerung, um in die zwischen den einzelnen Gesteinspartikelchen vorhandenen Ritzen und Spalten einzudringen und auf diese Weise seine Nahrung zu erlangen

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0135-3

Auf weicherem Gestein, dessen Oberfläche leichter verwittert, bedarf es dieser eigenthümlichen Umformung des Mycel's nicht; es wächst hier in der gewöhnlichen Weise, als ein weitverbreitetes Hyphengeflecht.

Diesem braunen Excipulum sind nun oft ebenfalls Gonidien eingemengt, die hier grün gefärbt sind, im Uebrigen aber mit den rothen übereinstimmen. —

Leider konnte ich keine jugendlichen, ebenso wenig frische Exemplare der Flechte untersuchen; ich muss mich daher auf die hier gegebenen Mittheilungen, die sich auf ältere, trockne Exemplare beziehen, beschränken.

Auch *Sarcogyne privigna* darf nach dem über sie Gesagten als ein, die Theorie Schwendener's stützender Beweis angesehen werden. Die Hyphen, die Körber selbst bei einer 300 maligen Vergrösserung (vergl. l. c. pag. 8.) gesehen. haben würde, wenn er brauchbarere Präparate dargestellt hätte, sind in üppigster Weise entwickelt; wenn sie hier auch nicht in so hohem Masse, wie ich es bei *Secoliga* geschildert habe, die Gonidien-Gruppen durchziehen so finden wir hier ein anderes Verhältniss ausgebildet; es ist dies die Auf- und Einlagerung der Gonidien in die Fruchtwandung selbst, ein Umstand, der geeignet sein dürfte, meine oben bereits angedeutete Ansicht zu erhärten, dass auch das Pseudoparenchym der Apothecien zur Nahrungsaufnahme aus den Gonidien befähigt ist. —

Reihen wir hieran *Hymenelia affinis* Massal., die ich in einem von Weiss in Dalmatien gesammelten und von Körber selbst bestimmten Exemplare untersuchen konnte. — Bei allen Kalkflechten mit krustenförmigem Thallus zeigt dieser, nach meinen bisherigen Untersuchungen einen sehr übereinstimmenden Bau. [1])

Bei *Hymenelia affinis* speciell bildet er ein ziemlich dickes, weissliches Häutchen, dem die Apothecien vollständig eingesenkt sind. Auf dem Längsschnitt findet sich folgendes Bild: Eine dichte Hyphenmasse, gebildet aus vielfach verzweigten, anastomosirenden, oft knotig angeschwollenen Fäden von beträchtlicher Dicke vereinigt sich nach oben zu einem farblosen Pseudoparenchym. Dies bildet eine ziemlich scharf abgegrenzte Schicht und besteht aus dünnwandigen, polyedrischen oder rundlichen Zellen, denen nur vereinzelte Gonidien eingemengt sind. Diese Lage, die etwa ein Drittel der Dicke des Thallus einnimmt, geht dann nach oben

1) Wie bereits Füisting (in botan. Zeitung 1868 p. 641.) bemerkt, ist es zur Untersuchung der krustenförmigen Kalkflechten durchaus nöthig, den Kalk durch Behandlung mit Salzsäure zu entfernen.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0136-9

in eine sehr gonidienreiche Schicht über, deren Zellen wesentlich dieselben Verhältnisse zeigen, wie die der unteren Partie, oft aber noch zartere Wandungen besitzen, als diese und nach der Oberseite des Thallus hin immer kleiner und kleiner werden.

Schliesslich verschwinden die geformten Zellen ganz, wir finden die äusserste Schicht des Thallus aus einer krumig zersetzten, gestaltlosen Masse bestehend, die als ein weisser, staubartiger Ueberzug das Ganze bekleidet. Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse des anatomischen Baues an den Stellen des Thallus, wo Apothecien demselben eingesenkt sind. Hier findet sich ausser den oben beschriebenen Hyphen nur jene Partie des Pseudoparenchym's, die arm an Gonidien ist. Die andere, im sterilen Thallus dieser aufgelagerte gonidienreiche Schicht ist durch die Apothecien ersetzt, welche die Oberfläche des Thallus nicht überragen.

Die Apothecien besitzen keine besondere Hülle; man erkennt in ihnen nur eine subhymeniale Schicht, die sich an den Seitenwänden des Apotheciums mehr oder minder weit nach oben erstreckt. Sie ist von der gonidienarmen Pseudoparenchym-Lage scharf abgesetzt, und besteht aus kleineren rundlichen oder unregelmässigen Zellen, die eine ziemlich dicke, farblose Membran besitzen und die Asci und Paraphysen tragen. Auch die bei *Hymenelia affinis* im Thallus vorhandenen Gonidien gehören zu *Pleurococcus*, der bekanntlich bei den meisten Krustenflechten als Gonidien-Bildner auftritt.

Die Hyphen sind also auch hier nachgewiesen, und zwar sind sie in so bedeutender Menge vorhanden, dass es schwer zu begreifen ist, wie sie je übersehen werden konnten.

Betrachten wir schliesslich die Gattung *Naetrocymbe* Körb. und insbesondere die Melanogonidien, aus welchen nach Körber's Ansicht (Parerga lichenol. p. 442, und obige Schrift pag. 12.) sowohl der Thallus als die Perithecien gebildet werden. Es ergiebt sich bei gut entwickelten Exemplaren zunächst die Thatsache, dass zwei verschiedene Thallusformen bei *Naetrocymbe* vorkommen, die jedoch zahlreiche Uebergänge unter einander zeigen. Ich berücksichtige nur die beiden extremsten Formen, die durch Folgendes charakterisirt sind. Die erste, wie es scheint häufigere dieser Thallusformen bildet dünne weit ausgebreitete Krusten, auf denen die Perithecien in dichten Heerden stehen. Bei dieser Form baut sich der Thallus auf aus einem Pseudoparenchym, dessen Zellen rundlich, dünnwandig, hellbraun gefärbt sind. Die Perithecien-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0137-4

wandungen bestehen aussen aus ganz ähnlichen Zellen; diese gehen allmählig in eine eiförmige und polyedrische Form über; zugleich nimmt die Dicke der Zellmembran nach und nach zu, und in Folge dessen erscheinen die Wände der Zellen je weiter nach der Mitte der Perithecienwandung zu, immer dunkler braungefärbt. Diese letztere selbst besteht aus länglich polyedrischen ziemlich dickwandigen Zellen; die Form dieser bleibt bis unterhalb der subhymenialen Schicht dieselbe, nur nimmt die Dicke der Membran allmählich wieder ab, die Färbung ist weniger dunkel, bis endlich die eigentliche subhymeniale Zone wieder rundliche, und hyaline, zartwandige Zellen zeigt, die den Asci ihren Ursprung geben.

Die Form der Perithecien ist kuglich, wird aber später napf- oder pezizenförmig, eine Erscheinung, die vermuthlich der Grund ist, dass Körber der Gattung ein später zum Discus erweitertes Ostiolum zuschreibt. Dieses ist kurz papillenförmig, endlich mit einem Porus versehen, aber wie gesagt, nie scheibenförmig! Ebenso konnte ich mehrere besondere Nucleoli, mit centrifugaler Schlauchbildung, (was Körber ebenfalls gesehen zu haben behauptet,) nicht auffinden; es ist dies wahrscheinlich ein Beobachtungsfehler, der durch die von Körber angewendete sehr primitive Untersuchungsmethode verursacht sein dürfte. Ich habe stets gefunden, dass die Asci ganz in derselben Weise angeordnet sind, wie bei den meisten anderen pyrenocarpischen Flechten.

Die zweite oben erwähnte Thallusform zeigt nun kein pseudoparenchymatisches Gewebe; sie besteht vielmehr aus einer vielfach verschlungenen, dichten Hyphenmasse, deren einzelne Fäden sich aus kurz cylindrischen, ebenfalls braungefärbten Zellen zusammensetzen. Diese Hyphen bilden nun nicht dünne Krusten wie die erst erwähnte Thallusform, sondern es sind oft mehrere Millimeter dicke, wenig ausgedehnte, schollenförmige Stücke, deren Ränder in der Regel steil abfallen, die sich leicht von dem Substrat ablösen lassen. Diese Form des Thallus zeigt nun viel seltener Früchte als die zuerst besprochene; oft sind ganze Stücke völlig steril; jedoch zeigen diese Früchte im Wesentlichen ganz denselben Bau, wie ich ihn oben für die dem dünnkrustigen Thallus entspringenden Perithecien beschrieben habe. — Beide Thallusformen sind zuletzt bei der Reife der Früchte oberflächlich; sie sitzen der Korkschicht der Zweige auf; doch scheinen sie ursprünglich durch die obersten Rindenpartieen hervorzubrechen, wenigstens findet man oft in den

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0138-0

untersten Thallusschichten und rings von diesen umgeben, noch einen oder einige Korkstreifen, die durch das emporstrebende Pseudoparenchym mit nach oben gezerrt wurden. Ein Eindringen des Mycel's in tiefere Schichten der Rinde findet jedoch nicht statt, die Hyphen, die sich an der unteren Fläche des krustenförmigen Thallus vereinzelt vorfinden, ebenso wie die den schollenförmigen Thallus constituirenden Mycelfäden kriechen nur auf der Oberfläche des Substrates hin.

Es geht nun aus dem hier Mitgetheilten hervor, dass Gonidien überhaupt nicht vorhanden sind; das, was Körber als Melanogonidien bezeichnet, sind theils echte, braungefärbte Pilzhyphen, theils ist es ein aus der Verschmelzung dieser Hyphen hervorgegangenes Pseudoparenchym, ein Stroma! — Ich glaube nicht zu irren, wenn ich *Naetrocymbe* als eine Cucurbitaria betrachte, umsomehr, als auch die Sporenform dieser Annahme entspricht; auch die Erscheinung, dass ältere Perithecien am Scheitel allmählich einsinken und endlich eine pezizenförmige Gestalt zeigen, findet sich ja bei den Cucurbitariaceen nicht selten. Wir haben ausserdem in einer ächten Curcurbitaria, der *C. pityophila* eine Species, deren Stroma und Perithecien einen Bau zeigen, demjenigen von *Naetrocymbe* ausserordentlich ähnlich.

Uebrigens hat bereits Millardet in seiner Arbeit über die Gattung *Naetrocymbe*[1]) nachgewiesen, das dieselbe nicht zu den Flechten, sondern zu den Sphaeriaceen gehöre; ich kann alle seine Beobachtungen durchaus bestätigen, habe aber trotz der von ihm gegebenen vortrefflichen Abbildungen es nicht für überflüssig gehalten, auch meine Zeichnungen zu veröffentlichen, da die citirte Abhandlung nur wenig bekannt zu sein scheint.

Rekapituliren wir kurz das Mitgetheilte, so finden wir bei den 4 untersuchten Flechten unzweifelhafte Hyphen, die sich von denen anderer Pilze, speciell anderer Ascomyceten in Nichts unterscheiden. Wir können aber auch ferner nicht läugnen, dass die anatomischen Verhältnisse entschieden für die Schwendener'sche Theorie sprechen und dass auch in physiologischer Hinsicht ein Bedenken gegen die Richtigkeit derselben nicht vorliegt. Ich hoffe in Kurzem weiteres Material beibringen zu können.

---

1) In Mémoires de la Société des sciences natur. de Strasbourg tome sixième, Liv. II. pag. 16—18 taf. II fig. 18—22.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0139-8

Erklärung der Abbildungen.

Tafel. III.

Figur 1—3. *Secoliga abstrusa* (Wllr.)

Fig. 1. Ein Apothecium, vertikal durchschnitten.
a. Das Substrat, vom Mycel durchwuchert.
b. Gonidien-Colonien. c. Apothecium.

Fig. 2. Vier Gonidien (*Pleurococcus*-Zellen) vielfach von den Hyphen der *Secoliga* umsponnen.

Fig. 3. Zwei durch Druck isolirte Gonidien, jedes von einer Hyphe befallen, die sich an ihrer Spitze gabelig getheilt hat.

Figur 4—6. *Sarcogyne privigna* (Ach.)

Fig. 4. Hälfte eines Verticalschnittes durch ein Apothecium. (Die obere der Hymenialschicht aufliegende Partie ist weggelassen.)
a. das sogenannte Excipulum.
b. Mittlere, c. peripherische Pseudoparenchympartie, aus rundlich-polyedrischen Zellen bestehend.
d. Pseudoparenchym des Seitentheiles der Apothecien, zwischen b. und c. gelegen, ausgezeichnet durch die radiale Anordnung seiner länglichen oder verschiedengestaltigen Zellen.
g. Gonidien-Gruppen.
h. Hymenialschicht. m. Mycelium.
s. Subhymenialschicht.

Fig. 5. Ein Stück des sogen. Hypothecium, Verticalschnitt.

Fig. 6. Ein ganzes Apothecium; schematisch gezeichnet; Längsschnitt.
e. Hypothecium und Excipulum. g. Gonidien.
st. Stielartig verschmälertes Mycel.

Tafel IV.

Figur 7. u. 8. *Hymenelia affinis* Massal.

Fig. 7. Stück des Thallus mit 2 Apothecien; Vertikal-Schnitt.

Fig. 8. Stück des sterilen Thallus.
a. Oberste, aus krumig zersetzten Massen bestehende Schicht.
b. Gonidienreiche, e. Gonidienarme-Schicht.
d. Mycelium. g. Gonidien.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0140-0

Figur 9—11. *Naetrocymbe fuliginea* Körber.

Fig. 9. Ein Stück des krustenförmigen Thallus mit einem Perithecium. Vertikal-Schnitt.

Fig. 10. Stück der Perithecien-Wand mit Hinweglassung der subhymenialen Schicht.

Fig. 11. Isolirte Hyphen aus dem schollenförmigen Thallus.

Bemerkungen über rationale und irrationale Divergenzen.

Von Julius Wiesner.

(Schluss.)

Dass die in den natürlichen Blattstellungen zum Ausdrucke kommenden, so oft angestaunten Symmetrieverhältnisse im Grunde nur auf der Constanz der Divergenzen und keineswegs auf der absoluten Grösse der letzteren beruhen, lässt sich durch Rechnung am überzeugendsten darlegen, aber auch schon durch die unmittelbare Anschauung klar machen. Man braucht nur auf eine Schraubenlinie, die man als Grundspirale annimmt, Puncte als Blattinsertionen in gleichen Entfernungen aufzutragen — die Grösse der Entfernung ist ganz gleichgültig — um sich zu überzeugen, dass man als Resultat ein „Stellungsverhältniss" mit allen seinen Eigenthümlichkeiten bekömmt.

Eine Stelle in Schimper's bekannter Schrift über *Symphytum Zeyheri* [1]), lässt mit Bestimmtheit annehmen, dass er bereits wusste, dass auf der Constanz der Divergenzen die Blattstellungsverhältnisse beruhen. Desshalb muss es befremden, dass die neueren Schriftsteller diese naheliegende, aber noch keineswegs selbstverständliche geometrische Ursache des Zustandekommens der Blattstellungsverhältnisse nicht hervorheben. —

Während Hofmeister in seiner Morphologie [2]) im Sinne A. Braun's den Werth der Kettenbrüche für das Verständniss des Zusammenhanges der den einzelnen Reihen angehörigen Divergenzen anerkennt, so lässt er doch die von den Brüdern Bravais erschlossenen irrationalen Divergenzen, die sich am einfachsten aus den Kettenbrüchen ableiten lassen, und eine Consequenz der Kettenbruchtheorie sind, nicht gelten.

Dass rationale Divergenzen in der Natur vorkommen, also z. B. die Werthe $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$ . . . . . ist gewiss und es sind ja selbst von L. und A. Bravais Fälle angeführt worden, welche

1) p. 52.
2) p. 457.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0141-5

Fig. 1. $\frac{170}{1}$

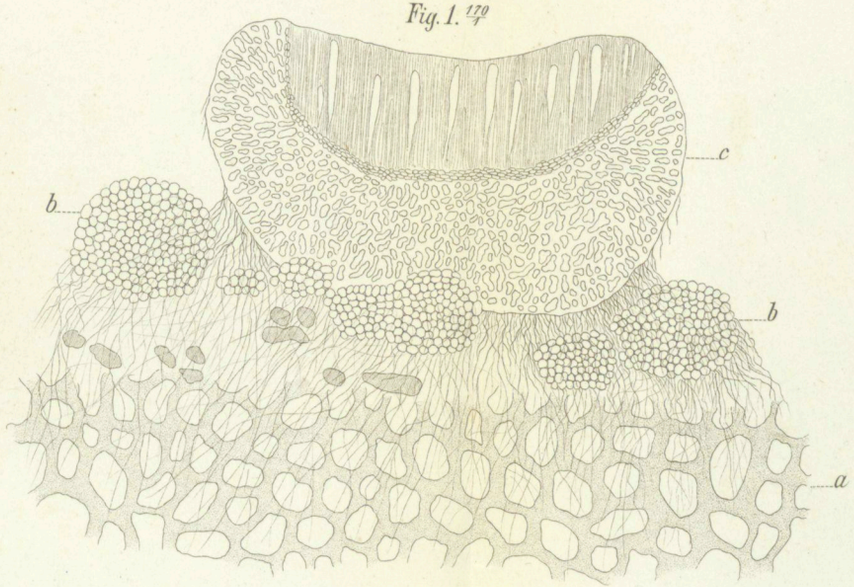


Fig. 4. $\frac{600}{1}$



Fig. 2. $\frac{600}{1}$

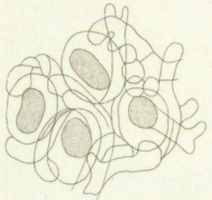


Fig. 3. $\frac{600}{1}$

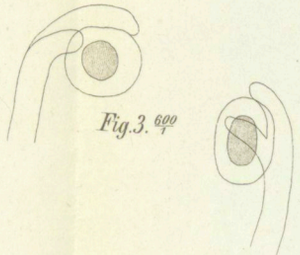


Fig. 6. $\frac{90}{1}$

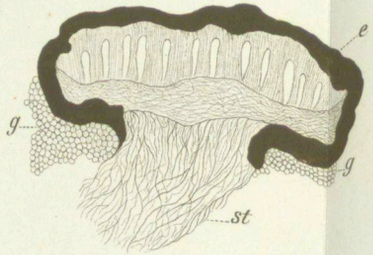
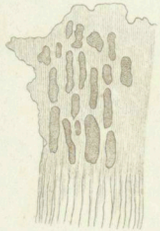


Fig. 5. $\frac{600}{1}$



G. Winter del.

Lith. v. Breitkopf & Härtel, Leipzig

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0584-8

Fig. 7. $\frac{90}{1}$

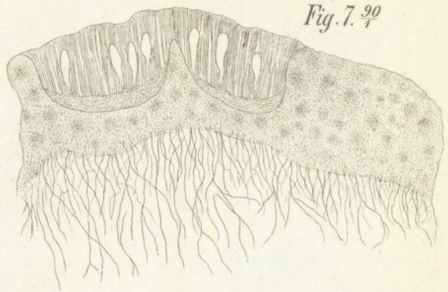


Fig. 8. $\frac{600}{1}$

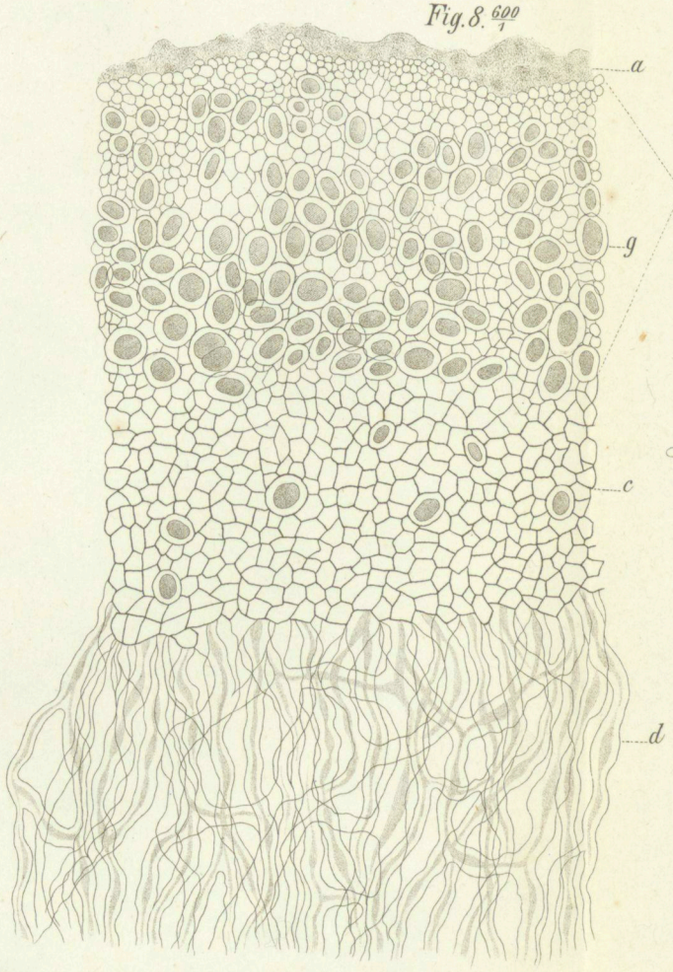


Fig. 9. $\frac{170}{1}$

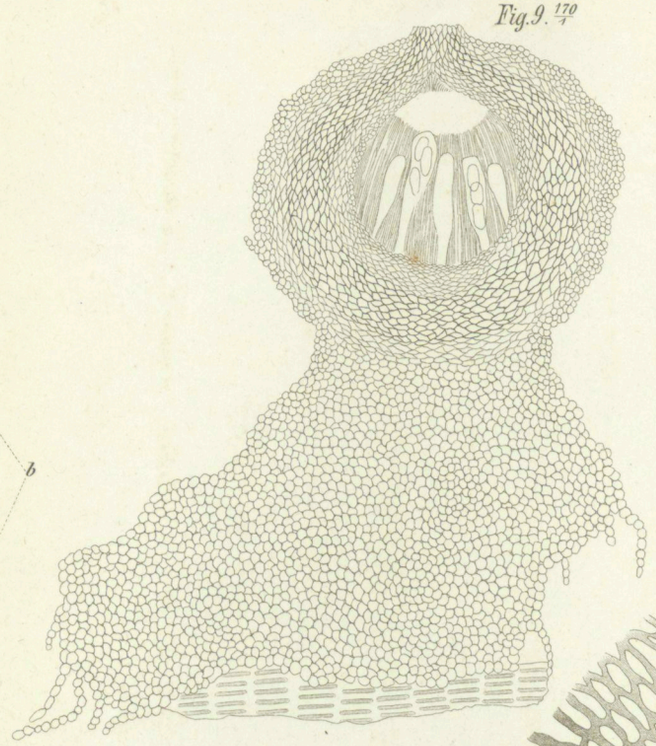


Fig. 11. $\frac{600}{1}$

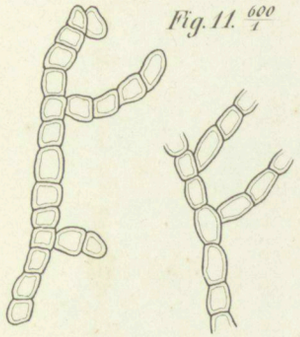


Fig. 11. $\frac{600}{1}$

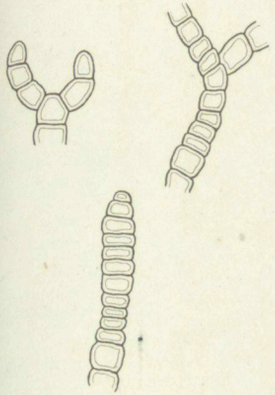
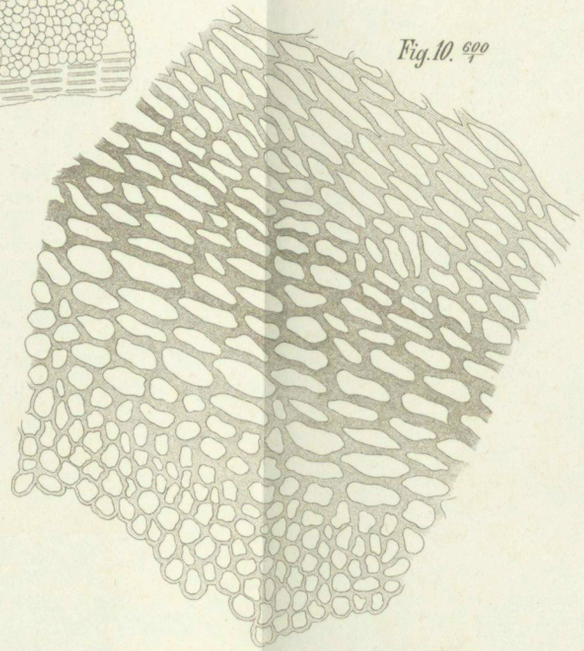


Fig. 10. $\frac{600}{1}$



G. Winter del.

Lith. v. Breitkopf & Härtel, Leipzig.

Universitätsbibliothek Regensburg

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03641-0585-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 58

Autor(en)/Author(s): Winter Georg

Artikel/Article: Zur Anatomie einiger Krustenflechten 129-139