

FLORA.

N^o. 16.

Regensburg. Ausgegeben den 5. Juni.

1869.

Inhalt. Dr. P. G. Lorentz: Studien zur Anatomie des Querschnittes der Laubmoose. — F. Arnold: Lichenologische Fragmente. Mit Tab. VIII. — Verzeichniss der für die Sammlungen der königl. botan. Gesellschaft eingegangenen Beiträge. — Anzeige

Studien zur Anatomie des Querschnittes der Laubmoose von Dr. P. G. Lorentz.

(Schluss.)

Was zunächst die Desmatodonten angeht, so ist bei dieser natürlichen und naheverwandten Moosgruppe derselbe Fall vorhanden, den ich oben bei den untersuchten *Leptotrichis* constatiren und kurz discutiren konnte: die äussere, morphologische Verwandtschaft dieser Arten ist mit einer ebenso grossen anatomischen Aehnlichkeit verbunden. — Der Schluss, den ich oben zu machen wagte, hat, wenn dort berechtigt, auch hier seine Gültigkeit, nämlich dass dieses Zusammentreffen von anatomischen und morphologischen Merkmalen für eine gemeinsame Abstammung spricht. Es ist kein Beweis dafür in naturwissenschaftlichem Sinne, aber die Descendenztheorie gibt uns die einzige Möglichkeit an die Hand, uns diese Thatsache zu erklären. Be ruht ja überhaupt die Stärke der Theorie allein auf ihrer so zu sagen philosophischen Seite, auf der Erklärung, die sie uns gibt für Reihen von Thatsachen, für die wir sonst auf jede Erklärung verzichten, die wir einfach als gegeben hinnehmen müssten, — während ein Beweis für dieselbe im Sinne des naturwissenschaftlichen Beweisverfahrens noch nicht beigebracht wurde, wie sehr

sich auch die Heisssporne dieser Theorie mit dem Gebotenen befriedigt und überzeugt erklären mögen. Es kann diesen nur zugegeben werden, dass so Vieles, was als Beweis gegen die Theorie geltend gemacht wurde, auch nicht als solcher dienen kann, wenn es auch nicht dafür spricht. Im Ganzen wird auf diesem Gebiete das non liquet für jetzt noch seine Geltung haben müssen.

Hinsichtlich des anatomischen Baues der Querschnitte nun stehen alle Arten dieser Gattung so ziemlich auf gleicher Höhe. Der Fortschritt, den die einen den ändern gegenüber zeigen, beruht allein auf einer grösseren Anzahl der Bauchzellen und einer Differenzirung derselben in weitlichtige Epidermis- und englichtige Füllzellen, eine Differenzirung, die kaum noch bei einzelnen der untersuchten Arten angedeutet ist und nie einen bedeutenden Grad erreicht.

Ein weiterer Unterschied ist ferner die grössere oder geringere Differenzirung des Centralstrangs, resp. dessen gänzlich Fehlen im Stengel; auch dieser Unterschied ist kein bedeutender, indem auch da, wo der Centralstrang vorhanden ist, derselbe grosszellig auftritt und sich wenig gegen das umgebende Parenchym abhebt, so dass der Schritt bis zu dessen gänzlichem Fehlen oder vielleicht bloss Undeutlichwerden, nur ein kleiner ist.

Wollen wir aber auf diese Differenzirung des Centralstranges, wie gering sie auch ist, als eine Vervollkommnung betrachten, so geht sie der Vervollkommnung des Blattnerven nicht immer parallel; bei *Desmatodon systylius* sehen wir wohl einen schärfer differenzirten Nerven mit einem schärfer differenzirten Centralstrange verbunden, bei *D. cernuus* und *Guepini* dagegen fehlt, beim Auftreten von englichtigen Füllzellen in der Bauchparthie, der Centralstrang gänzlich. Ersterer könnte vielleicht im Verhältnisse der Abstammung zu *Desmatodon latifolius* stehen, der vielleicht selbst wieder als fortgebildeter *Desmatodon glacialis* zu betrachten wäre, wenn wir nicht vielleicht bei letzterem die geringe Ausbildung des Nerven als Depauperation in Folge rauher klimatischer Einflüsse betrachten dürfen. Dass Depauperationen vorkommen, ist ja sicher, aber ob sie gerade dahin zu wirken vermögen, den Nerven zu verkürzen und die Differenzirung des Centralstranges zu hindern, das zu beurtheilen fehlen uns alle Anhaltspunkte. Nachdem genauere Beobachtungen bei Phanerogamen so Vieles hinfällig gemacht haben, was man früher über den Einfluss des Standorts, der Besonnung etc. auf die Behaarung und andere Gestaltverhältnisse der Pflanzen

annahm, bedürfte auch bei den Moosen diese Frage einer ganz neuen planmässigen Bearbeitung, ehe sich darüber etwas Gewisses aussagen liesse.

Was uns ferner hindert, eine oder die andere Art innerhalb des Kreises der Desmatodonten als Stammform aller anderen oder mehrerer derselben anzusprechen, ist, dass alle Desmatodonten, auch die mit entwickelterem Nerven, in ihren unentwickelteren Blättern auf die Form der einfachst gebauten Arten zurückgreifen, fast alle haben Blätter mit Nerven, die so einfach gebaut sind, wie bei *D. glacialis*, aber diese Blätter sind darum doch keine *glacialis*- oder *latifolius*-Blätter, sondern zeigen die Eigenthümlichkeit der Art.

Wollten wir aber über dieses negative Resultat hinaus mit Beziehung der Querschnittanatomie noch weiter über Abstammung und Zusammengehörigkeit der Desmatodonten speculiren, so müssten wir ohne Zweifel auch die gleichgebauten Arten verwandter Gattungen mit in den Kreis unserer Betrachtung ziehen und dafür reicht das Material der Untersuchung nicht aus.

Immerhin ist es ein gewichtiger Hinweis, den uns auch die Anatomie — und diese mit noch zwingenderer Gewalt als die morphologischen Verhältnisse — gibt, dass die Desmatodonten anatomisch manchen *Barbula*s und manchen *Pottia*n näher stehen als diese *Barbulae* andern Arten ihrer Gattung.

Diese nähere Verwandtschaft ist auch schon von Andern gefühlt worden, u. z. B. Mitten stellt eine ganze Reihe von breitblättrigen *Barbula*s zu *Desmatodon*, freilich ohne seine Genus-Abtheilung im Mindesten zu begründen, so dass wir hier wie bei den anderen generibus dieses Autors lauter Sprüchen *ex cathedra* gegenüber stehen. Analog ist die enge Beziehung zwischen *Barbula membranifolia* und *Desmatodon griseus* Fur. Beide Arten stimmen bekanntlich hinsichtlich ihrer vegetativen Organe auf's Engste überein, während ihre Frucht, resp. deren Peristom eine Verschiedenheit zeigt, völlig so gross als die, welche unsere Systematiker veranlassten, *Desmatodon* von einer ganzen Gruppe ihnen sonst auf's Engste verwandter *Barbulae*, z. Th. wohl auch *Pottiae* zu trennen.

Auch die Querschnittanatomie beider Moose stimmt, bis auf wenige Differenzen, überein. Im oberen Theile des Blattnerven zeigt derselbe 2 Deuter, scharf ausgesprochene, sehr entwickelte Begleiter, welche indessen bei *Desmatodon griseus* entwickelter, schärfer abgesetzt, kleinzelliger sind, als bei *Barbula membran-*

folia, ferner sehr weitlichtige, dünnwandige Bauchzellen, welche etwa 2 Schichten dick zusammenhängen und sich dann in die bekannten, grünen, vielfach verzweigten Fäden auflösen. Die Endzelle dieser hat immer an ihrer oberen Seite ihre Membran mehr oder weniger stark verdickt, und diese Verdickung ist mit 2—3 einfachen, ziemlich grossen und hervorragenden Papillen besetzt, welche einen Eindruck hervorbringen ähnlich einer beginnenden Tetradenbildung bei den Pilzen. Die Rückenzellen sind homogen, 1—3-schichtig, ihre Wandungen stark verdickt, lebhaft gefärbt, besonders die nach Aussen gelegene Wand zeigt eine starke Verdickung. Dieselbe ist bei *B. membranifolia* meist mit grossen, zackenförmigen Papillen besetzt, welche ich bei *D. griseus* nicht bemerkte. Nach oben verschwinden bei beiden Arten die Fäden, der ganze Nerv geht in einen Complex von Stereiden über, der farblos wird, sich abrundet und dann als Haar austritt. Nach unten tritt der entgegengesetzte Process ein; alle Zellen werden weitlichtig, dünnwandig; die Zahl der Deuter wächst bei den entwickeltsten Blättern auf 3 oder 4; wo sich der Nerv an den Stengel anlegt, ist er fast ganz homogen, bloss die kleinzelligen Begleiter heben sich ab; die Charakterzellen sind auf Bauch und Rücken von 2 Schichten weitlichtiger, dünnwandiger Zellen umgeben. Der Stengel besitzt einen deutlichen Centralstrang, der jedoch bei *B. membranifolia* schärfer abgesetzt ist, als bei *D. griseus*, das Parenchym ist nach aussen zu wenig stärker verdickt, durchaus weitlichtig.

Man sieht, die querschnittsanatomischen Unterschiede sind gering, deuten aber doch schon eine Entfernung beider Arten von einander an, dass beide auf Grund der Unterschiede des Peristoms als 2 gute Arten und als verschiedenen Gattungen angehörig zu betrachten sind, wenigstens nach dem Grundsatz der jetzigen Bryologie, kann nicht bezweifelt werden, bis jene geringere Ausbildung des Peristoms bei *D. griseus* als eine nicht constante Depauperation, etwa durch klimatische Einflüsse nachgewiesen ist; — und doch erscheint uns diese Trennung zweier vegetativ so nahe stehender Arten unnatürlich. Die Logik steht bei den heutigen Moossystemen in geringer Requisition, und doch meine ich, sollten wir nicht bloss das künstlerische Gefühl walten lassen und die Logik verbannen. Logisch verfahren wir aber nur auf doppelte Weise: entweder wir erheben das Nichtachten des Parallelgehens der vegetativen Theile zum Prinzip und theilen consequent nach der Frucht, resp. Peristom ein; unter die

bei diesem gefundenen Typen ordnen wir dann die Typen der vegetativen Organe unter; oder wir suchen die Typen der vegetativen Organe auf, zu deren Auffindung und scharfer Begründung uns die Anatomie (ob auch die der Längsschnitte?) wichtige Dienste leisten muss, und subsumiren unter diese vegetativen Typen die Verschiedenheiten der Frucht. Beide Weisen sind logisch und haben Manches für sich, aber letzteres Verfahren dürfte unseren jetzigen Begriffen und Anschauungen am meisten entsprechen und ist auch vorwiegend angewendet worden, aber nicht mit consequenter Logik. Wir finden es z. B. recht, die *Leucophaneen* auf Grund ihrer vegetativen Organe zusammenzufassen trotz der Verschiedenheit in Bau und Ausbildung der Frucht und des Peristoms. Das entgegengesetzte Verfahren würde uns unnatürlich erscheinen. So wird auch bald die generische Trennung und Zusammenordnung auf Grund so gradueller und übergehender Unterschiede des Peristoms, wie bei *Barbula*, *Trichostomum*, *Desmatodon* weichen müssen.

Um so mehr muss diess der Fall sein, wenn diese Verwandtschaft der vegetativen Organe, welche die Anatomie der Querschnitte noch um so viel mehr bestätigt und hervorhebt, wie mir scheint, mit zwingender Gewalt auf eine natürliche Zusammengehörigkeit, auf eine genetische Verwandtschaft hindeutet und diese Gruppen enger an einander schliesst, als die verschiedene Ausbildung des Peristoms zu längeren und um einander gedrehten Zähnen bei *Barbula*, zu welcher Bildung schon *Desmatodon obliquus* einen Uebergang bildet. Das Allerunnatürlichste scheint mir zu sein, diese eng zusammengehörige Gruppe noch auseinanderzureissen und nach den bloss graduell verschiedenen, in einander übergehenden Kennzeichen des Peristoms oder der oft sehr undeutlich rechts oder links gewundenen Zellen des Deckelchens, — künstlichen Merkmalen par éminence von geringer Bedeutung und ohne Einfluss auf den habitus, — unter *Trichostomum* und *Barbula* zu vertheilen. Um diese Andeutung weiter auszuführen bedürfte es freilich vollständigerer Untersuchungen; da ich auf diese vorläufig verzichten muss, breche ich über diesen Gegenstand ab.

Bietet uns *Desmatodon* ein Beispiel eines auf's Engste zusammengehörigen, wahrscheinlich durch gemeinsame Abstammung verbundenen Moosgruppe, so ist das Gogentheil bei *Didymodon* der Fall, welche Gattung auf feinere Unterschiede des Peristoms wie des Zellnetzes hin, welche diese Moose von anderen Arten

trennen und unter sich zusammenschliessen, anatomisch ganz heterogene Elemente zusammenschweisst.

Ich kann den Anschluss, den die einzelnen Arten dieses genus in querschnittsanatomischer Hinsicht finden, wegen Unvollständigkeit der vorliegenden Daten nur theilweise andeuten.

D. luridus und *cordatus* schliessen sich durch charakteristischen Nervenbau auf's Engste an *Trichostomum tophaceum* an, dessen Anatomie ich in den Ehrenberg'schen Moosen und den Grundlinien des Breitern dargelegt. Vergleicht man die dort gegebenen Abbildungen mit fig. 15 und 16, so springt die Verwandtschaft sofort in die Augen, so dass ich dies wohl nicht ausführlicher zu begründen brauche.

Didymodon cylindricus und *recurvifolius* schliessen sich eben so eng an *Barbula inclinata* an, der vermuthlich *Barbula tortuosa* und die verwandten Arten anatomisch sehr ähulich sind, und hinsichtlich derer ich dem in den Grundlinien Angeführten noch hinzufügen kann, dass ihre Stengel ohne Centralstrang eine scharf ausgeprägte sphagnoide Mantelschicht besitzt. Letzteres Kennzeichen, die scharf differenzirten sehr entwickelten Bauchzellen, der Mangel der Begleiter, die homogenen wenig-schichtigen stark verdickten Rückenzellen bilden einen scharf ausgeprägten, nicht zu verkennenden Typus, ihm schliesst sich auch *D. vaginalis* an, in etwas reducirterer Form, wie wir diess bei den Blattnerven tropischer Moose nicht selten finden.

Didymodon macromitrium repräsentirt einen verwandten, aber etwas verschiednen Typus, über dessen Anschluss ich noch nichts auszusagen weiss.

Aufs Engste unter sich verbunden durch eine scharf ausgeprägte Gestaltung des Blattnerven sind die untersuchten Leptodontien; Unterschiede innerhalb dieses Typus bildet die Entwicklung des Stengels: mit oder ohne sphagnoide Mantelschicht, mit oder ohne Centralstrang. Wir sahen schon öfter, wie diese Kennzeichen bei näher verwandten Arten wechseln, daher sie vielleicht für die Beurtheilung einigermaßen auseinandergehender Arten von geringerer Wichtigkeit sind und bloss für die allernächsten Verwandtschaften einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung bilden.

Wenn wir auf die Anatomie sehen, so ist *Trichostomum subalpinum* de Not. sicher kein *Leptodontium*, es schliesst sich vielmehr enger an *Didymodon rubellus* an. Ueber die Zugehörig-

keit dieser Bildung unter querschnittsanatomischem Gesichtspunkte konnte ich mir noch kein sicheres Urtheil bilden.

Was nun schliesslich die *Zygodonten* angeht, so schliesst sich die Gattung *Zygodon* aufs Engste an die *Orthotrichaceen* an, auf deren grosse querschnittsanatomische Einförmigkeit ich schon mehrfach aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte; indem so das bestätigt und bekräftigt wird, was uns bereits die andern Kennzeichen sagten, sehen wir bei den Gattungen *Amphoridium* und *Glyphomitrium* einen etwas andern Typus, der sich hauptsächlich durch die Anwesenheit der Bauchzellen sowie durch schärfere Differenzirung des Nerven von *Zygodon* abgrenzt und theilweise eine Hinneigung zu *Leptodontium* bekundet. *A. Lapponicum* schliesst sich durch geringere Differenzirung des Nerven noch enger an die *Orthotrichaceen* an, *A. Mougeotii* sondert sich schon schärfer.

Dürfen wir nach den wenigen europäischen Arten urtheilen, die ich noch untersuchen konnte, so ist auch anatomisch die Trennung der Gattung *Amphoridium* von *Zygodon* glänzend gerechtfertigt.

Mit vorstehender Mittheilung ist, bis auf Weniges, das erschöpft, was ich in der Zeit, die ich für diese Anatomie der Moosquerschnitte bestimmt hatte, durch meine Untersuchungen eruiren konnte; ich nehme nun von diesen, nach meiner Ueberzeugung für das System — das wahre genealogische System — dieser schönen Pflanzenfamilie unendlich wichtigen und aufschlussreichen Untersuchungen für lange, vielleicht für immer Abschied in der sichern Ueberzeugung, dass sich die neueröffneten Gesichtspunkte noch ihre Geltung erringen und sich von weittragendem Einflusse für unsere Erkenntniss der Mooswelt erweisen werden. Möchten sich meine Untersuchungen auf andern Gebieten, mit denen ich hoffentlich bald hervortreten kann, die Gunst erwerben, welche vorstehenden Forschungen so beharrlich versagt blieb!

Erklärung der Figuren.

Ich muss leider vorausschicken, dass der Lithograph in genialer Nichtachtung der Zeichnungen, statt auch die primären Membranen in denselben durchzupausen und so auf den Stein zu übertragen, dieselben ganz nach eigenen Gedanken eingetragen hat. Auf diese Weise ist ein völlig naturwidriger Verlauf derselben entstanden. Eine Correctur aller dieser Fehler war eine

Unmöglichkeit, hätte mehr Mühe gemacht, als eine Neugravirung der Tafeln, denn es ist keine Figur, die nicht in dieser Richtung eine Anzahl Correcturen bedürfte. So musste die Sache stehen bleiben, wie sie war, und ich bitte, diese Verstösse nicht meiner Unkenntniss zuzuschreiben. Der kundige Botaniker wird sich leicht selbst den richtigen Verlauf der primären Membranen construiren können, da die Grösse und gegenseitige Lage der Zell-lumina richtig ist. — Da die Discussion der einzelnen Figuren im Texte ausführlich gegeben ist, kann ich mich hier auf eine ganz kurze Anführung beschränken.

Tab. II.

Fig. 1. *Leptotrichum tortile*.

Fig. δ , ζ , μ , ν , σ , π . Querschnitte durch Perichaetialblätter.

fig. δ und ξ stellen Verwachsungen je zweier Perichaetialblätter dar.

Die übrigen Figuren sind Querschnitte durch Stengelblätter von verschiedener Entwicklung und aus verschiedenen Regionen des Blattes.

Fig. 2. *Leptotrichum vaginans*.

fig. α Querschnitt durch den Stengel und ein erst an den Rändern mit ihm verwachsenes Blatt.

fig. β . Querschnitt durch den Fruchtsiel nebst den ihn scheidig umgebenden Perichaetialblättern.

Die übrigen Figuren: Querschnitte durch Stengelblätter.

Tab. 3.

Fig. 3. *Leptotrichum homomallum*.

fig. σ , ρ , σ , χ . Perichaetialblätter.

fig. ω . Perigonialblätter.

Die übrigen Figuren Stengelblätter, von verschiedener Entwicklung und in verschiedenen Höhen durchschnitten.

Fig. 4. *Tetraphis pellucida*.

fig. α . Stengeldurchschnitt.

fig. γ , δ , ϵ . Perichaetialblätter.

Die übrigen Figuren Stengelblätter.

Tab. 4.

Fig. 5. *Dicranella heteromalla*.

fig. α . Querschnitt des Stengels; die Zellen des Centralstranges in den Ecken knotig verdickt.

Die übrigen Figuren Querschnitte durch Blätter in verschiedenen Höhen und von verschiedener Entwicklung.

Fig. 6. *Dicranum elongatum*.

fig. α. Stengeldurchschnitt.

Die übrigen Figuren Querschnitte durch Blätter.

Fig. 7. *Desmatodon latifolius*.

Fig. α und β. Theile von Stengeldurchschnitten; bei fig. α der Centralstrang bloss 4-zellig, die äusseren Zellen von den inneren kaum verschieden; bei fig. β der Centralstrang etwas zellenreicher, die Zellen am Stengelumfang kleiner und etwas stärker verdickt.

fig. γ und δ Querschnitte durch Blattnerven.

Fig. 8. *Desmatodon latifolius* var. *glarialis*.

Querschnitte durch den Blattnerven.

Tab. 5.

Fig. 9. *Desmatodon systylius*.

fig. α. Querschnitt durch den Stengel.

Die übrigen Figuren Querschnitte durch den Blattnerven.

Fig. 10. *Desmatodon obliquus*.

Querschnitte durch den Blattnerven.

Fig. 11. *Desmatodon Laureri*.

fig. α. Theil eines Stengelquerschnittes; die Zellen des Centralstranges in den Ecken knotig verdickt.

fig. β. Querschnitt durch den Blattnerven.

Fig. 12. *Desmatodon cernuus*.

α. Theil eines Querschnittes durch den Stengel.

β—s. Querschnitte durch den Blattnerven; δ. derselbe an der Blattbasis durchschnitten.

Fig. 13. *Desmatodon Guepini*.

α. Querschnitt durch den Stengel.

β, γ, δ, s. Querschnitte durch den Blattnerven.

Fig. 14. *Desmatodon flavicans*.

Querschnitte durch den Nerven.

Fig. 15. *Didymodon luridus*.

α. Querschnitt durch den Stengel.

β, γ, δ. detto durch den Blattnerven.

Fig. 16. *Didymodon cordatus*.

α. Stengelquerschnitt.

β, γ. Querschnitte durch den Blattnerven.

Tab. 6.

Fig. 17. *Didymodon rubellus*.
Querschnitte durch den Blattnerven.

Fig. 18. *Didymodon cylindricus*.
Schnitte durch den Blattnerven.

Fig. 19. *Didymodon recurvifolius*.
a. Querschnitt durch den Stengel.
β und γ. detto durch den Nerven.

Fig. 20. *Didymodon vaginalis*.
Querschnitt durch den Nerven.

Fig. 21. *Didymodon macromitrium*.
Querschnitte durch den Nerven.

Fig. 22. *Leptodontium sulphureum* mit der var. *Panamense*.
Nervenquerschnitte.

Fig. 23. *Leptodontium fiescens*.

Fig. 24. *Leptodontium flexifolium*.

Fig. 25. *Didymodon gracilis* minor von Lancashire.

Fig. 26. *Zygodon gracilis* major von Yorkshire.

Fig. 27. *Zygodon gracilis* aus den Alpen.

Fig. 28. *Zygodon viridissimus*.

Fig. 29. *Zygodon Lapponicus*.

Fig. 30 und Fig. 31. γ. (sollte heissen 30 γ) *Zygodon Mougeotii*.

Fig. 32. *Zygodon Forsteri*.

Fig. 33. incl. fig. 32 β (sollte heissen 33 β) *Glyphomitrium Daviesii*.

a. Stengeldurchschnitt.

β, γ, δ, ε. Querschnitte durch den Blattnerven.

Fig. 34. *Leptodontium luteum*.

Stengelquerschnitt; die äusseren dünnen Membranen der Zellen der sphagnoiden Mantelschicht sind zerstört, die Seitenwandungen ragen zackenartig hervor.

Fig. 35. *Trichostomum subalpinum* de Not.
Querschnitt durch den Blattnerven.

Corrigenda.

p. 170 Z. 8 v. o. lies: wenige.

„ 172 Z. 1 lies: num.

„ 202 Z. 15 lies: zu erhalten. Nach — verschwindet die p. s. w.

„ 207 Z. 13 lies: benachbarten Zellen eine Theilung ein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: [52](#)

Autor(en)/Author(s): Lorentz Paul (Pablo) Günther

Artikel/Article: [Studien zur Anatomie des Querschnittes der Laubmoose 241-249](#)