FLORA.

№ 13.

Regensburg. Ausgegeben den 4. Mai. **1869.**

Inhalt. Dr. P. G. Lorentz: Studien zur Anatomie des Querschnittes der Laubmoose. — Botanische Notizen.

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

(Fortsetzung.)

Wir wissen zwar noch nichts von den Gesetzen, welche inneren Bau und äussere Gestaltung bedingen, wir kennen nicht das Zusammenwirken chemischer und physikalischer Bedingungen, welches nothwendig ist, um beides dieses hervorzubringen, dennoch können wir wohl auf Grund mancher Thatsachen die gestellte Frage verneinen.

Wir finden fast keine anatomische Eigenthümlichkeit im Pflanzenreiche, die wir nicht bei verschiedenen, weit im Systeme entfernten Pflanzenarten wiederkehren sähen; und treffen wir auch zuweilen die Glieder einer grösseren oder kleineren Pflanzengruppe durch eine solche durchgehende Eigenthümlichkeit eng mit einander verknüpft, so sehen wir dieselbe Eigenthümlichkeit gelegentlich an einem weit entfernten Punkte wieder auftreten; ich erinnere nur an den Bau des Holzes der Coniferen.

Was nun unsere Moosgruppe betrifft, so steht sie durch eine Eigenthümlichkeit des anatomischen Baues ziemlich singulär unter den Laubmoosen da: Durch ihre eigenthümliche, unregel-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0195-0

mässige Verbreiterung des Blattnerven, wodurch der obere Theil des Blattes ganz oder grossentheils unregelmässig mehrschichtig erscheint; aber wir sehen diese Eigenthümlichkeit doch noch bei einigen andern Moosen auftreten, welche im Systeme weit entfernt stehen: bei *Bartramia ithyphylla* habe ich etwas Aehnliches nachgewiesen, bei *Orthotrichum Sturmii* ist eine Mehrschichtigkeit des oberen Theiles des Blattes von Schimper und de Notaris signalisirt, obgleich ich es selbst noch nicht beobachten konnte. — Auch sonst ist im Bau des Blattnerven und Stengels nichts, was nicht auch anderwärts in der Mooswelt sich beobachten liesse. — Bekannt ist besonders die Erscheinung der ziemlich grossen relativen Unabhängigkeit von vegetativen und reproductiven Organen bei den Moosen; auf sehr ähnlichen Vegetationsorganen können Früchte von sehr verschiedenem Entwickelungsgrade erwachsen und umgekehrt.

Wollte man aber einwenden, dass gerade diese bestimmte Combination innerer Kennzeichen diese äussere Gestalt nothwendig bedingen müsste, so ist dies im Grunde nichts als eine Tautologie; es wird sich ziemlich von selbst verstehen, dass ein Gewächs, das in allen Punkten einem andern anatomisch gleich gebaut ist, auch in der äusseren Gestalt ihm gleich ist; auf dem Wege naturwissenschaftlicher Methode können wir aber nur durch Ausschliessung zur Erkenntniss einer Gesetzmässigkeit kommen, indem wir, wo uns das Experiment nicht zugänglich ist, wenigstens durch Beobachtung zu constatiren suchen, ob gewisse Eigenthümlichkeiten des inneren Baues überall, wo wir sie treffen, mit gewissen Eigenthümlichkeiten der Form in Verbindung stehen. Soweit bis jetzt die Beobachtung reicht, scheint aber diese Frage verneint werden zu müssen.

Lässt uns aber dieser Erklärungsgrund im Stiche, so wüsste ich mir nur noch eine Erklärung solches Parallelgehens von innerem Bau und äusserer Gestaltung zu denken: die gemeinsame Abstammung, die Entwicklung solcher Arten entweder aus einander oder aus einer gemeinsamen Wurzel.

Fragen wir für unsere Moose, welche dieser Möglichkeiten die wahrscheinlichere ist, so möchte ich mich für die letztere entscheiden.

Leptotrichum vaginans ist das am einfachste gebaute dieser Moose, aber es hat höher entwickelte Perichaetialblätter als *L. homomallum*; wollten wir eine Abstammung des letzteren von *L. vaginans* annehmen, so müssten wir ein Zurückgehen im Bau des

Perichaetialblatt-Nerven annehmen, etwa durch Nichtgebrauch, eine Möglichkeit, die nicht eben grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat. Ebenso würde die bei *L. homomallum* typisch fehlende Begleitergruppe ein theilweises Zurückgehen bei Fortschreiten in anderer Beziehung bedeuten. Wahrscheinlich dürfte daher die Annahme sein, dass die untersuchten Moose von einem anderen abstammen, dessen Stengelblätter mindestens ebenso einfach gebaut waren, als bei *L. vaginans*, dessen Perichaetialblätter aber nicht entwickelter waren, als bei *L. homomallum*.

Vielleicht haben wir in der *Weisia zonata* dieses Moos, das von den entwickelteren Formen im Kampfe um's Dasein zurückgedrängt, dem Aussterben nahe ist, und blos noch steril auf hohen Bergschneiden, wo die andern nicht mitbewerben, ein anachronistisches Dasein führt.

II. *Tetraphis pellucida* tab. 3, fig. 4.

Ich bezeichnete (Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose S. 424) den Bau des Blattnerven von *Tetraphis pellucida* als einen charakterlosen Typus, der sich jeder näheren Definition entzieht. Da ich die Mannichfaltigkeit der sich darbietenden Verhältnisse mit mehreren Figuren illustriren zu sollen glaubte, als in der eben genannten Abhandlung Platz finden konnten, so habe ich die speciellere Darlegung des anatomischen Baues dieses Mooses damals auf eine andere Gelegenheit verspart und gebe hier eine Auswahl aus den beobachteten Querschnitten.

Die Sprossen der *Tetraphis pellucida* sind äusserst mannichfaltig, von verschiedener Entwickelung, oft äusserst zart, dünn zweizeilig beblättert, während die fruchttragenden Sprosse weit robuster sind, nach oben rasch anwachsende Blätter besitzen, deren entwickeltste die exact 3zeilig gestellten Perichaetialblätter darstellen. Dieses Verhältniss spiegelt sich auch im Baue des Blattnerven, und dies ist ein Grund von der ausserordentlich verschiedenen Entwickelung derselben, welche bei den schwächlichsten Niederblättern mit nur wenigen Zellen beginnt. Zu den Abwandlungen, welche in Folge dieses Verhältnisses die Zellenzahl erfährt, gesellt sich noch eine unregelmässige Verbreiterung des Blattnerven durch Mehrschichtigwerden der angrenzenden Blattspreite, ein Verhältniss, welches bald eintritt, bald ausbleibt, zuweilen auch einseitig auftritt und besonders dazu viel beiträgt, eine normale Zahl der Basalzellen zu maskiren. — Unregelmäs-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0197-2

sige Theilungen dieser letzteren kommen noch dazu, wie wir sie auch bei andern Moosen finden, wie sie aber hier besonders häufig aufzutreten scheinen.

Auffallend ist noch die sehr verschiedene Entwicklung des Nerven in radialer Richtung, die Zahl der Zellschichten, welche keineswegs zu der Zahl der Basalzellen immer in geradem Verhältnisse steht; während z. B. fig. κ blos eine Basalzelle besitzt, hat doch der Nerv 3 Schichten, und zwischen Basalzelle und Epidermiszellen des Rückens sind 3 Mittelzellen eingeschoben; dagegen hat fig. ο 2 Basalzellen, aber blos 2 Schichten, ohne Mittelzelle u. s. f.

Gehen wir nun zu einer kurzen Betrachtung der einzelnen Figuren über.

Fig. ν und σ gehören jedenfalls den unentwickeltsten, schuppenförmigen Niederblättern an, beide haben kleinere, flachere Zellen, als die andern abgebildeten Nerven, beide haben 2 Basalzellen, ν entbehrt der Mittelzelle, σ besitzt eine zusammengedrückte, dagegen hat ν eine Aussenzelle mehr.

κ beginnt die Reihe der höher entwickelten Blattnerven mit 1 Basalzelle, 3 Mittel- und 5 Aussenzellen; alle diese Zellen sind ziemlich gleichartig, siemlich stark verdickt.

Dasselbe ist der Fall mit ο, welches 2 Basalzellen, 4 Aussenzellen, aber keine Mittelzelle besitzt, welche dagegen bei fig. ξ auftritt.

Fig. τ fügt dieser Gestaltung (doch mit einer grösseren Anzahl von Aussenzellen) noch eine Verbreiterung des Nerven durch tangentiale Theilung einer Spreitezelle auf der linken Seite hinzu.

Fig. π zählt auf 2 Basal- und 5 Aussenzellen 3 Mittelzellen, von denen 3 unter sich nur durch dünne Wände von einander getrennt sind, während die Wände, mit denen sie an die anderen Zellen angrenzen, mit den Wänden dieser gleich stark verdickt sind. Es erinnert diese Bildung an die Begleiter, noch mehr aber an die ungleich verdickten Zellen im Centralstrange von *Polytrichum*.

Solche Bildungen sehen wir bei Betrachtung der vorliegenden Figuren auf dem Querschnitte öfter auftreten, aber weder constant, noch an bestimmter Stelle, was ebenfalls gegen ihre Auffassung als Begleiter spricht. Zuweilen haben diese Zellen auf dem Querschnitte einen ganz eckigen Contour, wie in fig. λ.

Wir sehen nun in den folgenden Figuren die Zahl der Basalzellen zunehmen, wobei bald, wie in ε und ι eine Verbreiter-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0198-8

ung des Nerven durch Theilnahme der anliegenden Spreite an den tangentialen Theilungen leicht ersichtlich ist, bald eine unregelmässige Theilung der Basalzellen selbst, wie in β, μ und ι ersichtlich, dazukommt. Auch die Zahl der Innen- und Aussenzellen variirt mannichfach; bald sind erstere ziemlich homogen, bald sind jene oben erwähnten begleiterartigen Zellen eingestreut, bald treten einzelne derselben an Grösse gegen die übrigen zurück, wie in fig. η, bald zeichnen sich einzelne durch bedeutenderes Lumen aus, wie in fig. ϑ. Jede der gegebenen Figuren einzeln zu diskutiren wäre zu weitläufig.

Fig. β gibt uns ein Beispiel eines höchstentwickelten Stengelblattes und mit fig. γ und δ treten wir in die Region der Perichaetialblätter ein, die sich durch bedeutende Entwickelung des Nerven vor allen andern hervorthun; fig. γ zeichnet sich durch die Dünnwandigkeit seiner Zellen aus, und durch eine 7-zellige ganz begleiterähnliche Gruppe, fig. δ ist mehr den Stengelblättern ähnlich.

Betrachten wir nun diese Bildung des Blattnerven auf ihre Verwandtschaft mit andern Moosen, so schien mir früher, dass bei den mannichfaltigen Bildungen, welche der Blattnerv dieser Art aufweist, sich über die Verwandtschaft nichts aussagen lasse, doch glaube ich, wenn man die oben angeführten Störungen, welche die Regelmässigkeit der Bildung verdecken und trüben in Rechnung und nach Möglichkeit in Abzug bringt, dass sich eine Bildung herausstellt, welche in unläugbar naher Beziehung zu der steht, welche wir bei den Grimmiaceen und Orthotrichaceen vorfinden.

Wir treffen dort meist einen fast ganz homogenen Nerven mit ziemlich stark verdickten Zellen, welche unläugbare Aehlichkeit mit denen bei *Tetraphis* haben.

Blos bei *Grimmia sinaica* bleiben die Mittelzellen unverdickt, werden dadurch den umgebenden Zellen ungleichartig und nehmen den Charakter von comites an.

Bei *Tetraphis* finden wir beide Bildungen vereint, wir finden die Mittelzellen homogen oder mit solchen vermischt, die ganz oder theilweise unverdickt bleiben.

Die Zahl der Basalzellen, welche bei den Grimmiaceen und Orthotrichaceen so constant ist, zeigt allerdings bei *Tetraphis* ziemliche Schwankungen; ich zweifle indess nicht, dass es auch hier eine typische Zahl gibt, welche nur ob der mehrerwähnten Störungen schwierig festzustellen ist, und bei den nach unten

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0199-6

immer unentwickelteren Blättern bis auf 2 und (wohl nur ausnahmsweise) auf 1 herabsinkt. So scheint der Bau des Blattnerven darauf hinzudeuten, dass unser Moos bei den Grimmiaceen seine richtige Stellung hat, dass dabei seine Blatttextur ihm eine andere Stelle anweist und „die echte Mniaceenzelle" aufzeigt, soll dabei nicht bestritten werden; *Tetraphis* war eben von jeher sui generis; ein singulärer Stamm, dessen Anschluss zweifelhaft ist.

Der Stengel zeigt durchweg stark verdickte Zellen bis zum sehr entwickelten Centralstrange, der sich so gegen das umgebende Parenchym sehr scharf absetzt, eine Eigenthümlichkeit des Baues, welche wir bei mehreren systematisch weit von einander entfernten Moosen vereinzelt auftreten sehen (*Grimmia gigantea*, *Aulacomnium palustre* u. A.).

III. *Dicranella heteromalla* tab. 4. fig. 5.

Die Hauptresultate meiner Untersuchung dieses Mooses, in Vergleichung zu den nächstverwandten Arten habe ich bereits (Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose S. 411 Anm.) mitgetheilt; an dieser Stelle will ich nur noch das dort Gesagte etwas ausführlicher und durch Figuren erläutert darlegen.

Bei *Dicranella heteromalla* ist der untere, der Scheidentheil des Blattes, von dem oberen bedeutend verschieden, die Blätter sind in ausgezeichneter Weise heteroneura.

Der untere Theil des Blattes ist am einfachsten gebaut, besonders dadurch, dass die Intercalarzellen des Rückens auf ihr minimum reducirt sind, und die Bauchzellen ganz fehlen oder auf die Zahl von 1—2 zurücksinken, während sie, je weiter nach oben, desto zahlreicher werden und sich deutlichst in Epidermis- und Füllzellen sondern.

Die Blätter sind wiederum unter sich sehr verschieden entwickelt, je nach ihrer Stellung am Stengel; die unteren sind auch hier die kleinsten und unentwickeltsten, die oberen werden grösser und entwickelter, ohne dass sich jedoch die Perichaetialblätter irgend scharf gegen die obersten Stengelblätter absetzen. — So finden wir denn auch im Scheidentheile der untersten Blätter die reducirteste Nervenform dieser Art.

Fig. γ stellt einen solchen Querschnitt dar, wir sehen 3 Deuter, 6 Rückenzellen, von denen keine intercalar und substereid

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0200-2

ist, so dass der Nerv nur zweischichtig und ziemlich homogen erscheint.

Fig. *s* zeigt einen ähnlichen wenig entwickelten Querschnitt; dass das Blatt vom Schnitte in seinem untersten Theile getroffen wurde, zeigt sich dadurch, dass es auf seiner rechten Seite bereits theilweise mit dem Stengel verwachsen ist, dessen äusserer Contour die Linie unter dem Querschnitte andeutet. Wir sehen hier keine Bauchzellen, 3 Deuter und eine geringe Anzahl von Rückenzellen, von denen erst 2 substereide Form angenommen haben. Einen etwas, aber wenig entwickelteren Zustand zeigt fig. *u*.

Eine etwas entwickeltere und dabei etwas abnorme Gestaltung zeigt fig. *xx*, indem einestheils die Zellen, welche auf anderen Schnitten (z. B. *v*) sich in eine Gruppe Stereiden getheilt zeigen, hier z. Th. noch ungetheilt sind und blos eine derselben sich durch eine Wand getheilt hat. Ausserdem haben sich bereits 3 Bauchzellen abgeschnitten. Etwas abnorm erscheint die Entwicklung dadurch, dass die höchste Differenzirung keineswegs in der Mitte des Nerven stattgefunden hat, sondern die mittelste aus einer Grundzelle entstandene Zellgruppe keine Bauchzelle besitzt und auf dem Rücken des Deuters erst 2 Zellen sich gebildet haben, statt 2 Rückenzellen und eine Mittelzelle, wie bei den benachbarten Gruppen.

Fig. *q* zeigt einen ähnlichen Bau, aber die beiden Bauchzellen liegen hier in der Mitte, die Mittelzellen haben sich schon z. Th. in Zellgruppen getheilt.

Eine etwas höhere Entwicklung repräsentiren fig. *s* und *v*.

Wir sehen hier jene regelmässige Entwicklung, wo auf einen Deuter 3 Rückenzellen kommen, deren eine innere sich zu einer Stereidengruppe umbildet, eine Entwicklung, die schon wiederholt discutirt wurde, und auf welche Schema 6, resp. 7 passt (Grundlinien p. 408), abgesehen von den Bauchzellen *v*, welche hier noch nicht entwickelt sind, nur je einer der Deuter in den beiden Schnitten hat nach der Bauchseite eine Zelle abgeschieden.

Mit so entwickelten Nerven beginnen die höher entwickelten Blätter ihre Entwicklung, ich sah wenigstens diese und selbst etwas höhere Ausbildungen an Querschnitten, deren Spreite bereits z. Th. mit dem Stengel verwachsen war.

Bei fig. *s* sehen wir noch in der Mitte des Nerven eine wenig entwickelte Begleiterzelle, ebenso in fig. *x*, ein Fall, den ich nur

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0201-8

an ganz wenigen Schnitten beobachtet, und der vielleicht einer bestimmten Form unseres Mooses eigenthümlich ist.

Diese regelmässige Anordnung der Rückenzellen kann noch bestehen bleiben, während die Bauchzellen bereits eine ziemlich bedeutende Entwicklung erreicht, wie in fig. τ.

In der Regel aber beruhen die nächst höheren Entwicklungen darauf, dass zunächst die Füllzellen des Rückens sich bedeutend vermehren; auch die Bauchzellen nehmen gewöhnlich an Zahl zu und differenziren sich in substereide Füll- und weitlichtige Epidermis-Zellen.

Doch ist die Entwicklung der Bauchzellen ungleichmässig und nicht ganz constant.

Sie können ganz fehlen, wie in fig. λ, das einen Schnitt durch den untern Theil und fig. ϑ, welches einen Querschnitt aus dem oberen Theile des Blattes darstellt, so dass es also Blätter gibt, welche der Bauchzellen gänzlich ermangeln; ich habe solche Schnitte nur selten unter den übrigen angetroffen; ich glaube hier so wenig, wie bei den andern Verschiedenheiten, dass sie sich regellos unter andern finden, doch bin ich aus Mangel speciell darauf gerichteter Untersuchungen ausser Stande, zu sagen, wie sie sich an verschiedenen Formen, oder an verschiedenen Regionen des Stengels oder an verschiedenen Sprossgattungen vertheilen. Bei diesen beiden Schnitten bilden die dorsalen Füllzellen bereits eine continuirliche Schicht, wie bei allen den demnächst zu betrachtenden höher entwickelten Formen, wo sie sich nur durch ihre grössere oder geringere Zahl unterscheiden und daher keine weitere Erwähnung finden sollen. Wie die Blätter, welche am Grunde keine Bauchzellen entwickelt haben, wenigstens z. Th. auch in der höheren Region des Blattes ohne solche zu bleiben scheinen, so scheint es auch z. Th. der Fall zu sein mit denen, an deren Grunde wir blos 2 Bauchzellen erblickten, wie bei fig. χ; fig. π stellt einen Schnitt durch einen höheren Theil eines solchen Blattes dar; die Bauchzellenbildung erscheint auf eine kleine Stelle beschränkt; die eine der beiden Bauchzellen blieb ungetheilt, die andere theilte sich durch eine tangentiale Wand; die innere der so gebildeten Zellen verdickte sich und wurde substereid.

Fig. β stellt einen Schnitt durch den oberen Theil eines Blattes dar, wo die Bauchzellenbildung an 2 getrennten Punkten begann, ähnlich in fig. αα u. χ, und auch in der oberen Blattregion auf diese beschränkt blieb, auch bei fig. ϑ und τ ist die Ent-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0202-4

wicklung der Bauchzellen noch ziemlich beschränkt, bei andern Schnitten, wie bei fig. ζ und η erstreckt sie sich auf einen grössern Theil der Bauchseite; den grössten relativen Antheil an dem Inhalte der Querschnitte haben die Bauchzellen in dem oberen pfriemenförmigen Theile des Blattes, wo sie an volumen zuweilen die Rückenzellen übertreffen und zahlreichere Füllzellen aufweisen, als diese, so in fig. ι, ξ und ο. Diese Figuren, sowie μ und ν stellen Schnitte durch den obersten Theil des Blattes dar, der Nerv nimmt da bei Weitem den grösseren Theil des Schnittes ein, und die Blattspreite trägt auch vielfach durch Mehrschichtigwerden dazu bei, den Nerven zu verbreitern, ein Verhältniss, das an die oben abgehandelten Leptotricha erinnert, mit denen überhaupt unser Moos im habitus der vegetativen Theile wie im Blattbau manche Aehnlichkeit hat, während die Frucht eine wesentlich andere Entwicklung zeigt.

Auch der Stengelbau ist bei *Dicranella heteromalla* ein ähnlicher, wie bei den Leptotrichis, doch zeigt der Centralstrang häufig in den Ecken der Zellen knotige Verdickungen, welche ich bei jenen nicht bemerkte (fig. α).

Dass *Dicranodontium sericeum* in seinen anatomischen Verhältnissen völlig mit dem typischen *D. heteromalla* übereinstimmt und so auch anatomisch sich die Artgleichheit bestätigt findet, hatte ich schon Gelegenheit, zu erwähnen.

IV. *Dicranum elongatum* (Notiz) tab. 4, fig. 6.

Als ich mehrere Formen von *Dicranum elongatum*, auf demselben Hölzchen zusammengebettet, schnitt, um den Bau ihrer Querschnitte kennen zu lernen, fand ich, dass diese Art, wenigstens das, was man bisher dafür gehalten, aus 2 in ihren anatomischen Verhältnissen völlig verschiedenen Arten besteht, die sich wohl ohne Zweifel auch bei der weiteren Untersuchung auf Gestalt und Bau der Blätter etc. als solche bestätigen werden. Der eine der beiden vorgefundenen Typen stimmt ganz mit den wenigen bisher untersuchten Dicranis der Gruppe, welcher das *elongatum* zugehört, speciell mit *D. undulatum* (Grundlinien fig. 8) und ist in fig. 6 durch einige Querschnitte repräsentirt.

Fig α zeigt uns den Stengeldurchschnitt, der einen entwickelten, scharf abgesetzten Centralstrang zeigt, um denselben ein Parenchym, das nach Aussen zu rasch an Dickwandigkeit zunimmt und einige Schichten sehr dickwandiger, lebhaft gefärbter Zellen bildet.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0203-0

Einen Schnitt vom Grunde des Blattes zeigt fig. β eine Mehrzahl von Deutern durchzieht die Mitte des Nerven, dem sich auf Bauch- und Rückenseite je 2 Schichten homogener substereider Zellen auflagern; der Nerv liegt stark von der Blattmediane nach rechts gerückt, auf beiden Seiten heben sich die Blattflügel durch etwas grössere Zellen und lebhafte Färbung ab.

Noch etwas einfacher ist fig. ζ gebaut, indem Bauch- und Rückenzellen nur stellenweise zweischichtig auftreten.

Nach der Blattmitte zu steigt die Zahl der Schichten bei den Bauch- und Rückenzellen auf 3 (fig. ×), der Nerv wird schmäler, die Blattspreite erscheint etwas papillös, wie auch in fig. ι sichtbar. Nach oben zu wird dann der Nerv immer schmäler, die Zahl der Deuter nimmt ab; auch die Bauch- und Rückenzellen, die nach oben zwei-, dann einschichtig werden, wie aus fig. ι. θ, ε. δ zu ersehen, nach der Spitze zu verschwindet. Die Differenzirung der Zellen, die Spitze des Nerven besteht aus wenigen, homogenen, weitlichtigen solchen fig. γ.

Der andere anatomische Typus, den ich zwischen diesem eben geschilderten fand, stimmt ganz mit *Campylopus Schimperi*, *Schwarzii* und *brevifolius*, von denen ich a. a. O. ausführlicher gehandelt, auf die ich daher hier nicht specieller zurückkomme.

Welche Form diese abweichende ist, kann ich noch nicht sagen, da ich noch keine Zeit hatte, die Formen gesondert zu untersuchen, ich will daher nur kurz auf diese Thatsache hinweisen.

Die Formen, die ich eingebettet, waren lauter solche, die ich unbedenklich primo visu für *D. elongatum* erklärte, ohne dass sich Zweifel regte; zum Theil rührten sie aus den Händen von Autoritäten: Schimper, Juratzka u. A. Ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass die typische Form die ist, deren Bau fig. 6 dargestellt ist; im Verdachte, die abweichende zu sein, habe ich eine compakte, nicht sehr hohe Form, welche zwischen Gras auf trockenen Alpenweiden wächst, übrigens habituell durchaus *D. elongatum* ähnlich ist.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass *Campylopus Schimperi*, den ich 1867 für das Pinzgau neu, auf dem Gaisstein und in Kaprun auffand und Flora 1868 p. 261 und 281 erwähnte, auch durch die Anatomie der Querschnitte seine Identität mit dem typischen Moose erwies.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0204-5

V. Die Gattung *Desmatodon*.

Während meine bisher über Anatomie der Moosquerschnitte veröffentlichten Untersuchungen mehr nur einzelne Typen aus der Mooswelt herausgegriffen hatten, welche entweder die zufällige Bearbeitung bestimmter Collectionen an die Hand gab, oder welche mir als ausgezeichnetere typische Formen interessantere Resultate zu versprechen schienen, lag mir daran, einmal eine ganze Gattung auf die Querschnittanatomie ihrer Blattnerven, Stengel und Fruchtstiele zu untersuchen, um zu entscheiden, ob jene Uebereinstimmung in diesen Merkmalen bei sonst völliger naher Verwandtschaft auch bei einer grösseren Anzahl von Arten durchgreift und so als Gesetz zu betrachten ist, ob sich ferner über die genetische Verwandtschaft einer solchen Artenreihe und so ihrer wahrhaft natürliche Anordnung etwas finden und erschliessen lasse, was geeignet wäre, das, was wir aus den andern Merkmalen schliessen, vielleicht fester und prägnanter zu begründen und darzustellen.

Es wurden dazu die Gattungen *Desmatodon* und *Didymodon* gewählt, auf Veranlassung von gerade zufällig sich darbietenden Fragen, für die Hoffnung war, beiläufig mit eine Lösung zu finden — und später noch die europäischen Arten der Gattung *Zygodon* hinzugefügt.

Hr. Stud. Theod. Wahnschaff aus Hamburg, der sich in diese anatomischen Verhältnisse einzuführen wünschte, hat unter meiner Leitung den grössten Theil der im Nachfolgenden besprochenen Arten untersucht und die Zeichnungen dazu geliefert.

Es wurde bei diesen Untersuchungen weniger darauf geachtet, so wie ich es bisher gethan, möglichst vollständig alle vorkommenden Abweichungen zu notiren und die wichtigsten derselben darzustellen und zu discutiren, als für jede Species das Typische herauszufinden und auf den Tafeln durch einige wenige Figuren zu illustriren.

Desmatodon latifolius tab. 4 fig. 7.

Zwei Deuter; deutliche Begleitergruppe in vielen Schnitten, die jedoch in andern weniger ausgeprägt, als Begleiterzelle auftritt (fig. γ), in noch anderen Schnitten unterliegen auch die Zellen der Begleitergruppe der Verdickung und dieser Zellcomplex verschwindet dem Blicke. Die Bauchzellen sind durchweg weitlichtig, meist einschichtig; in den unteren unentwickelteren Blättern sind sie meist in gleicher Zahl mit den Deutern, in

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0205-1

Zweizahl, vorhanden, in den entwickelteren Blättern treten sie meist zu 3 auf (fig. δ, γ), zuweilen theilt sich auch die mittelste dieser 3 Zellen durch eine tangentiale Wand und es schiebt sich eine weitlichtige Füllzelle ein, eine Mehrzahl derselben habe ich nicht beobachtet.

Die Rückenzellen sind meist ziemlich gut differenzirt in weitlichtigere Epidermiszellen und englichtige bis substereide Füllzellen. Die Verdickung der letzteren wechselt bei verschiedenen Formen, die weitlichtigeren sind dann den Epidermiszellen ähnlich.

Die Zahl der Rückenzellen wechselt ausserordentlich je nach der verschiedenen Entwicklung der Blätter; zuweilen finden sich blos 2 Epidermiszellen, mit 2—3 englichtigen Rückenzellen, die offenbar Enkelzellen der mittelsten der ursprünglichen 3 Rückenzellen sind, während die beiden seitlichen ungetheilt blieben; an den entwickeltsten Blättern dagegen ist die Zahl der lebhaft gefärbten Füllzellen ziemlich bedeutend.

Die Blattspreite ist im oberen Theile des Blattes auf beiden Seiten stark papillös, nach der Basis des Blattes zu wird die Bekleidung mit Papillen spärlicher und verschwindet dann ganz; damit ist, wie wir diess bei vielen anderen Moosen gesehen haben, eine Abnahme der Verdickung bei den Füllzellen verbunden; dieselben nehmen auch an Zahl ab, und der Nerv legt sich als ein Complex ziemlich homogener, wenig verdickter Zellen an den Stengel äusserlich an, mit dem er dann bald spurlos verschmilzt.

Der Stengel besteht durchweg aus wenig verdickten Zellen, die äusseren unterscheiden sich meist kaum von denen der inneren Schichten; der Centralstrang ist zellenarm, wenig scharf abgesetzt, fast nur durch die etwas geringeren Dimensionen und grössere Dünnwandigkeit seiner Zellen von dem umgebenden Parenchym abgesetzt (fig. α). Zuweilen jedoch zeigen sich die äussern Zellen etwas stärker verdickt und kleiner (fig. β), was einzelnen Formen eigenthümlich sein mag. Der Fruchtstiel ist normal.

D. latifolius β glacialis (tab. 4 fig. 8)

unterscheidet sich von der Stammform durch geringere Ausbildung des Nerven; die Bauchzellen treten kaum je in grösserer Zahl, als zu 2 auf. Die Rückenzellen sind weniger zahlreich, weniger stark verdickt, die Begleiterzelle ist meist obsolet (fig. 8 α, β, γ).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0206-7

Dieser so schwach entwickelte Nerv verschwindet dann auch eher nach der Spitze des Blattes zu, während er sich bei den entwickeltsten Blättern der Blattspreite noch über dieselbe hinaus in ein Haar fortsetzt.

Der Centralstrang ist im Stengel womöglich noch weniger scharf abgesetzt, als bei voriger Art und verschwindet in dünneren Stengeln ganz.

Völlig nach demselben Plane gebaut sind auch die nordamerikanischen Desmatodonten und zeigen nur geringe Abweichungen, welche im Folgenden eine kurze Erwähnung finden mögen.

Desmatodon arenaceus zeigt ebenfalls 2 Deuter; die einschichtigen, weitlichtigen Bauchzellen sind meist in etwas grösserer Anzahl vorhanden, als bei *D. latifolius*, und diese steigt von 2 (bei den am wenigsten entwickelten Blättern) bis zu 5; selten theilen sich eine oder mehrere dieser Bauchzellen durch tangentiale Wände, so dass sich 1—4 Zwischenzellen zwischen die äusseren Bauchzellen und die Deuter einschieben.

Die Regel der Umgestaltung des Blattnerven nach der Blattbasis zu ist bei dieser und den folgenden Arten dieselbe, wie bei *D. latifolius* erwähnt.

Der Stengel hat überall einen deutlichen Centralstrang von ziemlicher Entwicklung; das Parenchym ist überall weitlichtig und dünnwandig, nach dem Rande zu kaum stärker verdickt.

Der Fruchtstiel ist normal.

Desmatodon Neo-Mexicanus gleicht den beiden vorigen; die Rückenzellen sind meist zahlreicher, als bei diesen, die Begleitergruppe ist meist sehr entwickelt, mehrzellig, zuweilen unterliegen aber auch ihre Zellen der Verdickung und verschwinden dem Auge. Die Bauchzellen haben hier meist auch weitlichtige Mittelzellen, bis zu 4; — durch diese grössere Anzahl der Bauch- und Rückenzellen erscheint der Nerv entwickelter, runder, als bei den vorigen Arten.

Durch diese grössere Anzahl der beiden erwähnten Zellenarten werden endlich die beiden an die Deuter grenzenden Spreitezellen, welche ja auch bei den vorigen Arten, wie aus der Entwicklungsgeschichte begreiflich, z. Th. innerhalb des Nerven fallen, fast ganz in diesen eingeschlossen, so dass sie kaum aus demselben hervorragen und zuweilen der Schein von 4 Deutern entsteht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0207-3

Desmatodon plinthobius schliesst sich wiedermehr an *D. latifolius* und *arenaceus* an durch die geringe Zahl der Rücken- und Bauchzellen; die Füllzellen der letzteren treten auch hier nur selten und meist nur einzeln auf.

Der Centralstrang des Stengels ist, wie bei *D. latifolius*, wenig scharf abgesetzt, der des Fruchtstiels kaum erkennbar, sehr zellenarm.

Desmatodon Ohiocnsis Schpr. schliesst sich ebenfalls an, die Rückenzellen sind spärlich, bei den inneren Perichaetialblättern auf 3, 2 äussere und eine innere reducirt: die Füllzellen treten bei den Bauchzellen nur selten und einzeln auf.

Der Stengel ist ziemlich armzellig.

Desmatodon systylius tab. 5 fig. 9.

schliesst sich an die vorige an, fig. β, δ unterscheidet sich aber dadurch, dass bei den entwickelteren Blättern einzelne intercalare Füllzellen, welche kleiner sind und sich stärker verdicken, in der Zahl von 2—4 zwischen die weitlichtigen äussern Bauchzellen und die Deuter einschieben; man bekommt auf jedem Plättchen einige Schnitte, welche diese höhere Entwicklung zeigen, welche ich bei den vorigen Arten nie bemerkt, und welche zweifellos einen specifischen Unterschied bezeichnen.

Die Begleitergruppe ist auch hier zuweilen deutlich entwickelt (fig. δ), zuweilen ganz obsolet (fig. α, γ); die Deuter theilen sich zuweilen nachträglich und treten dann in Mehrzahl auf; ihre Kleinheit und Lage bezeugt dann, dass diese Theilung eine nachträgliche war, welche nicht durch die Anzahl der Grundzellen bedingt ist (fig. γ).

Der Stengel ist mit einem deutlich abgesetzten, ziemlich zellenreichen Centralstrange versehen, die äusseren Zellen sind öfter etwas kleiner und stärker verdickt (fig. α). Der Fruchtstiel ist normal mit wenig entwickeltem, zellenarmen Centralstrange.

Desmatodon cernuus tab. 5 fig. 12.

Geht von demselben Grundtypus aus, wie die vorigen Desmatodonten; 2 Deutern, einer einfachen Schicht weitlichtiger Bauchzellen, differenzirten Rückenzellen, mit meist obsoleten Begleitern (fig. γ, δ), schreitet aber in doppelter Hinsicht etwas über dieselben hinaus.

Fanden wir bei der vorigen Art, dass sich eine mittlere der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0208-9

3 oder 4 Bauchzellen öfters durch eine tangentiale Wand theilt, so dass sich eine Mittelzelle einschiebt, welche meist weitlichtig bleibt, selten sich stark verdickt, ohne sich weiter zu theilen und substereid wird, so finden wir diese Stufe ebenfalls bei *D. cernuus* (fig. ε). Diese Mittelzelle kann sich dann wiederum in 2 kleinere theilen, welche sich dann meist verdicken und substereid werden.

Damit ist auch meist eine Theilung der äusseren Zelle durch eine radiale Wand verknüpft, so dass wir an Stelle der ursprünglichen Bauchzelle 4 kleinere Zellen finden. Die Theilung der entstandenen Mittelzellen kann dann noch weiter fortschreiten und ein Complex von 4—5 Zellen an deren Stelle treten.

Zuweilen geht auch noch eine oder die andere der benachbarten Zellen ein, und die Bauchzellen werden dann mehrschichtig und differenzirt (so fig. β), meist bleiben dabei die beiden seitlichen Zellen ungetheilt.

Die Rückenzellen sind mehr oder weniger differenzirt; bei einer Form (Grundlinien fig. 30 β, ähnlich in dieser Abhandlung fig. γ) sind die Füllzellen den Epidermiszellen ganz oder fast ganz gleichartig; bei anderen, z. B. fig. ε, sind die Füllzellen alle enger und stärker verdickt oder mit weiteren unregelmässig gemischt. Die Begleiter fehlen meistens, nur in wenigen Schnitten sind sie deutlich vertreten.

Nach der Basis zu macht der Nerv theils bloss die bereits oben erwähnten Veränderungen durch: die Zellen werden weiter, schwächer verdickt, meist bräunlich gefärbt, die Rückenzellen nehmen an Zahl ab und werden, indem sie weitlichtiger und schwächer verdickt werden, den andern homogener (fig. δ); bei den entwickelteren Blättern tritt dann noch hinzu ein Mehrschichtigwerden der dem Nerven angrenzenden Blattspreite; dieselbe bildet 2—3 Schichten weitlichtiger, bräunlicher Zellen, mit dem Nerven zusammen eine flache, breite Anschwellung, die zuweilen bis 13 Zellen an der Basis breit ist, sich bei weniger entwickelten Blättern auf 6—7 beschränkt, bei den unentwickeltsten endlich ganz fehlen kann. Wie wir es bei dieser unregelmässigen Verbreiterung des Nerven auch sonst schon gesehen haben, tritt dieselbe zuweilen einseitig auf, während auf der anderen Seite der Nerv unmittelbar an die einschichtige Blattspreite gränzt.

Ein ähnliches Verhältniss finden wir bei *Pottia Heimii* (Grundlinien tab. XXII fig. 21 f).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0209-7

Der Stengel entbehrt gänzlich des Centralstrangs; das innere Gewebe ist meist ganz dünnwandig, die Zellenwände ungefärbt, die äusseren Zellen sind meist etwas kleiner, aber ebenfalls dünnwandig, kaum stärker verdickt als die inneren.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Notizen.

Das Herbarium des im verflossenen Jahre (25. Juli) verstorbenen Prof. Sanguinetti in Rom, bestehend aus 23000 Exemplaren, dürfte wahrscheinlich von der Studien-Commission angekauft werden. — Sanguinetti war durch 33 Jahre Professor der Botanik an der Universität zu Rom, — noch vor seinem Tode hatte er ein botanisches Handbuch ausgearbeitet, welches, wie zu hoffen, nun von der Regierung veröffentlicht werden wird. Sonstige grössere Arbeiten von ihm sind die Ergänzung der Flora von Mauri und Sebestiani (Centuriae tres. Prodromus florae romanae addenda), und die Flora von Rom (florae romanae prodromus alter). Auch über die *Lecanora esculenta* hatte er eine kleine Abhandlung geschrieben. — Sanguinetti lebte in nicht sehr günstigen Verhältnissen; — er hinterliess eine Wittwe mit 8 Kindern in sehr bedrängter Lage, welche jetzt um so mehr gesteigert wurde in Folge des am 8. Febr. d. J. erfolgten Todes des ältesten Sohnes, welcher eine kräftige Stütze der bedauernswerthen Familie sein sollte. Dieser Sohn Augustin, Doctor der Medicin, erhielt eine goldene und eine silberne Medaille als Auszeichnung für seine Thätigkeit während der Cholera und wegen seines Wissens. Sr.

Redacteur: Dr. Herrich-Schäffer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (Chr. Krug's Wittwe in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0210-8

Tab. 6.

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

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

Fig. 19. *Didymodon recursifolius.*
α. Querschnitt durch den Stengel.
β und γ. detto durch den Nerven.

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

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

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

Fig. 23. *Leptodontium filescens.*

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.*
α. 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 erachten. Nach — verschwindet die u. s. w.
„ 207 Z. 13 lies: benachbarten Zellen eine Theilung ein.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03650-0252-2

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 193-208