FLORA.

65. Jahrgang.

No. 30. Regensburg, 21. Oktober 1882.

Inhalt. H. Leitgeb: Die Antheridienstände der Laubmoose. — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.) — Pflanzensammlungen. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Antheridienstände der Laubmoose.

Von H. Leitgeb.

Ich habe auf Grund zahlreicher an Leber- und Laubmoosen angestellter Untersuchungen zu wiederholten Malen die Ansicht ausgesprochen, dass in den Entwicklungsreihen, die in der *Muscineen*-Gruppe unterschieden werden können, der Fortschritt von einfacheren und niedrigeren Formen zu complicirter gebauten und höheren vor Allem in der Stellung der Geschlechtsorgane am Tragsprosse zum Ausdrucke gelange. Es liesse sich, so meinte ich, diesbezüglich eine akropetale Entwicklungsbewegung erkennen, die dahin ziele, die Geschlechtsorgane immer mehr dem Scheitel des Tragsprosses zu nähern, d. h. deren Anlage in immer jüngere Segmente zu verlegen. Es wird dadurch aber der vegetative Charakter des Sprosses resp. Sprosstheiles immer mehr verändert, derselbe immer mehr der neuen Funktion angepasst, was einerseits zur vollkommenen Arbeitstheilung und zur Ausbildung eigener Geschlechtssprosse, anderseits auch zur Verkürzung dieser führen kann. Denn es ist selbstverständlich, dass in je jüngeren Segmenten das Geschlechtsorgan zur Anlage und Entwicklung gelangt, es um so wirksamer die vegetative Ausgestaltung jener (z. B. bei der

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0469-7

Blattbildung) beeinflussen wird, sei es dass dieselbe nur (und theilweise in Folge räumlicher Verhältnisse) beschränkt oder unterdrückt, oder durch Anpassung in andere Bahnen gelenkt wird.

Bei den niedersten Formen der *Marchantiaceen* und *Jungermanniaceen (Riccieen* und *Riellen)* ist der vegetative Spross zeitweise und ohne seinen Charakter wesentlich zu verändern, auch Geschlechtsspross.

Eine Stufe höher treffen wir dann Formen, wo das die Geschlechtsorgane tragende Stück der Vegetationsaxe in seinem Charakter zwar verändert wird, diese selbst aber weiter wachsend wieder zur rein vegetativen Thätigkeit zurückkehrt. Als schönes Beispiel in der *Marchantiaceen*reihe nenne ich die *Plagiochasma*arten, wo die Veränderung des generativ gewordenen Sprosstheiles wesentlich in der Reduktion der Flächenausbreitung und somit der assimilirenden Gewebe besteht, — für die *Jungermanniaceen* die männlichen Aeste vieler akrogynen Formen, wo nicht so sehr eine Reduktion des assimilirenden Gewebes, hier der Blätter, als vielmehr eine Anpassung dieser an die Funktion des Schutzes der Antheridien zum Ausdrucke gelangt.

Wieder höher treffen wir dann Formen, wo der Spross mit der Produktion der Geschlechtsorgane sein Wachsthum für immer sistirt, sei es dass auch die Scheitelzelle zu ihrer Bildung herangezogen oder wenigstens insoweit alterirt wird, dass Segmente nicht weiter gebildet werden. Der in seinen tieferen Theilen vegetative Spross schliesst dann mit einer „Inflorescenz" ab. Es ist dies bei den *Muscineen* weitaus der häufigste Fall: die Geschlechtsorgane stehen an der Spitze vegetativer Sprossungen.

Zur Ausbildung eigener Geschlechtssprosse konnten selbstverständlich nur solche Pflanzenformen gelangen, wo eine reichliche Zweigbildung eine so weit gehende Arbeitstheilung gestattete. Es ist gewiss im hohen Grade bezeichnend, dass bei den höchsten *Marchantiaceen*, wie *Marchantia*, *Lunularia* etc., wo ganze Auszweigungssysteme der Geschlechtsfunktion dienstbar werden, immer und ausnahmslos der Anlage eines solchen Zweigsystemes eine Gabelung des Vegetationspunktes vorausgeht, und dass der Eine der Gabelzweige steril bleibt. Bei Formen, wo die Geschlechtsorgane an Seitenaxen auftreten, wo mit ihrer Anlage also ein Verlust an assimilirender Fläche nicht verbunden ist, tritt ebenfalls häufig genug eine weitgeh-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0470-8

ende Reduktion der Laubsubstanz ein, und da es sich an ihnen überhaupt nur um Produktion von Geschlechtsorganen handelt, wird dies auch auf kürzestem Wege und so rasch als möglich durchgeführt: Der fertilen Seitenaxe fehlt ein vegetatives Basalstück; sie fungirt in ihrer ganzen Länge als Geschlechtsspross. Damit tritt aber selbstverständlich eine Verkürzung derselben ein, was häufig so weit geht, dass eine selbstständige Axe gar nicht mehr hervortritt, diese vielmehr nur als ein dem Mutterspro sse angehöriger Tragpolster der Geschlechtsorgane erscheint. Auch dafür gibt es unter den Lebermoosen zahlreiche Beispiele: Die männlichen Sprosse von *Targionia* entspringen an der Ventralseite der Laubaxe, sind winzig klein und treten unter jener kaum hervor; bei *Cyathodium* sind sie auf am Rande der Laubaxen stehende Blasen reduciert. Bei *Umbraculum* unter den *Jungermanniaceen* geht die Reduktion derselben noch viel weiter; ihre selbstständige Sprossnatur lässt sich nur durch genaues Studium der Entwicklungsgeschichte nachweisen. Bei den *Trichomaniden* treten die Geschlechtssprosse ebenfalls an ventralen und sehr verkürzten Aesten auf. Wohl finden sich auch an ihnen noch Blätter; aber es haben diese den Charakter als Assimilationsorgane verloren und erscheinen mehr als Hüllen für die Geschlechtsorgane. Hier ist die Arbeitstheilung so weit vorgeschritten, dass sie selbst in einer verschiedenen Art der Zweigbildung zum Ausdrucke gelangt, da ja die assimilirenden und immer vegetativ bleibenden Laubaxen durch Endverzweigung gebildet werden.[1])

Das sind aber extreme Fälle. In der Regel und namentlich bei den Lebermoosen ist die Arbeitstheilung und die damit verbundene Reduktion der Axen nicht so weit vorgeschritten, und es fungirt der Geschlechtsspross zugleich als assimilirendes Organ. Ja bezüglich der männlichen Aeste finden wir auch

[1]) Ueberhaupt finden wir bei den *Trichomaniden* eine weitgehende Anpassung der Zweige zur Vollführung bestimmter physiologischer Aufgaben: Die sogenannten Flagellen, welche theils (*Mastigobryum*) als ventrale Sprossungen (und den Geschlechtssprossen gleichwerthig), theils (*Lepidozia*) durch Endverzweigung also wie die Laubsprosse entstehen, werden dadurch, dass die Blattbildung an ihnen fast ganz unterdrückt wird und dafür um so reichlichere Haarbildung eintritt, im physiologischen Sinne zu Wurzeln. Ihr Bau erscheint dabei öfters so sehr vereinfacht, dass die normal gebildeten und 3reihig angeordneten Segmente ungetheilt bleiben. Von diesen so ungemein einfach gebauten Moosstämmchen zur Ausbildung des typischen Laubmoosprotonemas ist nur ein Schritt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0471-4

bei vielen akrogynen *Jungermanniaceen*, den höchst organisirten Lebermoosen also, einen rhythmischen Wechsel zwischen vegetativer und reproduktiver Thätigkeit, was damit zusammenhängt, dass der Scheitel und speciell die Scheitelzelle in keinem Falle in die Antheridienbildung einbezogen wird. Anders freilich verhalten sich die weiblichen Aeste. Allerdings beginnt auch hier die Archegonbildung in Segmenten und schreitet (meist) in der Segmentspirale spitzenwärts fort; aber sie eilt, wenn man so sagen will, der Segmentbildung voraus, erreicht die Scheitelzelle und diese selbst wächst zu einem Geschlechtsorgan aus.[1]) Diese sekundäre Einbeziehung der Scheitelzelle in die Archegonbildung ist der häufigste Fall. In einzelnen Fällen, wie bei *Radula*, folgt die Archegonbildung aber nicht der Segmentspirale, sondern greift aus dem anliegenden wenn auch drittjüngsten Segmente direct auf die Scheitelzelle über, bis endlich bei den monogynischen *Jubuleen* das einzige Archegon immer aus der Scheitelzelle hervorgeht.

Auch bei den Laubmoosen geht das erste Archegon — sei es nun wie öfters bei *Sphagnum* und *Archidium* das einzige eines Standes, oder werde, wie in der Regel, eine Mehrzahl dieser Organe gebildet —, soweit die Beobachtungen reichen, aus der Scheitelzelle hervor und bildet somit den directen Abschluss einer Sprossaxe.

Dasselbe behauptete ich auch bezüglich der Antheridien. Den scheinbar abweichenden Fall bei *Sphagnum*, wo entlang der Sprossaxe je ein Antheridium am anodischen Rande einer Blattinsertion steht, suchte ich mir in der Weise zu erklären, dass ich annahm, jede Antheridie wäre aus einer auf seine Urmutterzelle reducierten Astanlage hervorgegangen. Diese Annahme war aber nicht willkührlich. Denn ich hatte früher schon nachgewiesen, dass nicht allein jene oben erwähnte Stellung mit der der Seitenäste übereinstimmt, sondern auch gezeigt, dass auch Ort und Zeit der Anlage bei beiden Organen genau zusammenfällt. Auf die Gefahr hin, eines unfruchtbaren Doctrinarismus geziehen zu werden, halte ich auch jetzt noch an dieser Anschauung fest und glaube, dass bei allen Laubmoosen (wenigstens den bis jetzt diesbezüglich untersuchten) Antheridienstände immer den Abschluss einer Sprossaxe bilden,

[1]) Wir können uns vorstellen, dass die zugeleitete und in den die Scheitelzelle umgebenden Segmenten angesammelte zu Archegonien sich ausgestaltende Substanz auch in die Scheitelzelle vordringe.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0472-0

dass also in keinem Falle der sie producierende Sprossscheitel vegetativ weiterwächst.

Es bestimmen mich dazu auch folgende Erwägungen: Ich habe oben gezeigt, wie schon bei Lebermoosen mit der Ausbildung eigener Geschlechtssprosse eine weitgehende Reduktion der Axe und des Assimilationsgewebes Hand in Hand geht. Dass diess auch bei den Laubmoosen der Fall ist, ist allbekannt. Die winzigen männlichen Aeste bei *Fontinalis*, die oft kaum weniger reducierten weiblichen bei allen pleurocarpischen *Bryinen* geben der Beispiele genug. Und wenn wir nun sehen, dass die Scheitelstellung der Geschlechtsstände und die Reduktion der sie tragenden Aeste dort, wo eine reichliche Zweigbildung es mit der Oekonomie der Pflanze verträglich erscheinen lässt, als eine so allgemeine Regel auftreten, so meine ich, ist es wohl gerechtfertigt, wenigstens den Versuch zu machen, scheinbar widersprechende Thatsachen — wie die oben für *Sphagnum* erwähnte, im gleichen Sinne zu deuten.

Gegen diese Auffassung hat Göbel in Nr. 21 dieser Zeitschrift unter Hinweis auf die Antheridienstände von *Polytrichum* Einspruch erhoben. Von der bekannten Thatsache ausgehend, dass die Antheridienstände von *Polytrichum* durchwachsen werden, und dass die aus der Mitte des Standes sich erhebende Sprossfortsetzung in der That die Verlängerung der Hauptaxe ist, und aus der bei der Antheridienbildung intakt bleibenden Scheitelzelle jener hervorgeht, sucht er zu zeigen, dass „die von *Fontinalis* abstrahirte Regel keine allgemeine Gültigkeit hat". G. theilt weiters mit, dass die Antheridiengruppen, aus welchen der ganze Stand sich zusammensetzt, nicht an Stelle von Blattanlagen auftreten, sondern dass jedem blattbildenden Segmente unterhalb des betreffenden Blattes eine Gruppe von Antheridien entspringt, und dass die zu einer Gruppe gehörigen Antheridien nicht auf gleicher Höhe stehen, sondern in 2—3 übereinander stehende Reihen geordnet sind. Diese Angaben sind unzweifelhaft richtig und es waren mir diese Verhältnisse weniger in Folge eigener Untersuchungen, als durch die erschöpfenden Mittheilungen Hofmeister's schon lange bekannt. In Nr. 29 der bot. Zeitung vom J. 1870 p. 465 beschreibt H. die Anlage des Antheridienstandes wie folgt: „Wenn es zur Entwicklung von Antheridien kommen soll, bildet jedes Segment eines bis zweier *(Catharinea)* oder zweier bis mehrerer Umgänge von Stengelsegmenten *(Polytrichum)* oberhalb der so-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0473-6

genannten Perichaetialblätter einen blattlosen Antheriden tragenden Zweig. Die Antheridien stehen — wie jeder gelungene Querschnitt zeigt — zu 3—15, ungleichzeitig sich entwickelnd, unter der hinteren Seitenhälfte des dem nämlichen Segmente entsprossenen Blattes. Die weitest ausgebildete Antheridie einer jungen solchen Gruppe, des *Pol. piliferum* z. B. steht seitwärts von der Mediane des zugehörigen (höheren) Blattes; ungefähr hinter der Mitte der hinteren Seitenhälfte dieses Blattes. Die nächst entwickelte Antheridie steht dicht an der Mediane des betreffenden Blattes; die dritte entweder an der anderen Seite der weitest entwickelten Antheridie oder zwischen den beiden ersten etwas nach Aussen gerückt". . . . „Die Vergleichung sehr jugendlicher Zustände zeigt, dass diese Entwicklungsfolge der Entstehungsfolge entspricht. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass jede Antheridiengruppe einen kaum irgend in die Länge entwickelten Seitenzweig darstellt, dessen Scheitel zur ersten Antheridie sich ausbildet. Die einzelne Antheridiengruppe ist dem (terminalen) Antheridienstande von *Funaria* analog gestaltet; der Antheridienstand der *Polytrichineen* ein zusammengesetztes Auszweigungssystem, gebildet von einer Mehrzahl seitlicher Zweige der Hauptaxe, deren jeder sein Ende zur zeitigst entwickelten Antheridie ausgebildet."

Ich habe die Ausführungen Hofmeister's deshalb so genau wiedergegeben, weil dadurch jede weitere Beschreibung bezüglich der Anlage der Stände entbehrlich wird.

Ich möchte aber auf einige andere Punkte aufmerksam machen: Bei *Polytrichum* liegt die Divergenz der Segmente, entsprechend der Divergenz der in der Scheitelzelle auftretenden Theilungswände zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$. Aus diesem Grunde muss jedes Segment beim Uebergange aus der geneigten in die horizontale Lage an seiner kathodischen Seite sich weiter grundwärts erstrecken als an seiner anodischen; und es wird später dieser Theil durch die Basilarwand abgeschnitten. Es liegt in Folge dessen das basiskope Basilarstück nur unter der kathodischen Segmenthälfte. Genau so verhalten sich *Hypnum* und *Sphagnum*. Da nun auch bei diesen Moosen, wie bei *Fontinalis* und wohl allen Laubmoosen, die Aeste im basiskopen Basilarstücke angelegt werden, so erscheinen sie aus den Medianen der über ihnen stehenden (und demselben Segmente angehörigen) Blätter herausgerückt. Es ist wohl kein Zweifel,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0474-1

dass sich dies auch bei *Polytrichum* so verhalten dürfte, wenn auch der directe Nachweis, bei dem Umstande als sich die Stämmchen so überaus spärlich verzweigen, kaum zu erbringen sein wird. Wir können somit mit ziemlicher Bestimmtheit sagen, dass jede Antheridiengruppe genau an der Stelle steht, wo bei einer eventuellen vegetativen Verzweigung ein Ast stehen müsste; — also genau dasselbe Verhältniss wie bei *Sphagnum*, wo ja auch jede Antheridie an der Stelle eines Astes entspringt. Betrachten wir nun vergleichsweise *Fontinalis*: Hier stehen die Antheridien tragenden Sprosse an der Stelle vegetativer Zweige, mit denen sie auch in ihrer Anlage vollkommen übereinstimmen. Sie sind und bleiben knospenförmig und es finden sich an ihnen nur wenige (meist 3) Umgänge von Blättern. Von diesen sind die des äussersten Umganges bedeutend kleiner als die übrigen, welche die Antheridien, auch wenn sie ausgewachsen sind, ganz umschliessen. Es stellen somit die männlichen Aeste sehr stark reducierte Zweige dar und die Blätter erscheinen wesentlich als Schutz-(Hüll-)Organe der Antheridien. Denken wir uns diese Blattbildung unterdrückt, d. h. würde die Astanlage ein Paar Segmentumläufe früher zur Antheridienbildung übergehen, dann würden die Antheridiengruppen direct der Oberfläche des Tragsprosses aufsitzen, und ihre Stellung an diesem und gegenüber seinen Blättern wäre nur dadurch von der bei *Polytrichum* verschieden, dass bei *Fontinalis* jede Gruppe (entsprechend der $^1/_3$ Divergenz der Segmente) hinter die Mediane des darüber stehenden Blattes, nicht hinter dessen kathodische (in der Spirale hintere) Hälfte zu stehen käme. Dass jene Hüllblätter erhalten geblieben sind, wird erklärlich, wenn wir bedenken, dass der gestreckte Wuchs des Tragsprosses und die dadurch bedingte lockere Deckung seiner Blätter, diese zur Funktion, als Hüllorgane für die Antheridiengruppen zu dienen, ungeeignet erscheinen liess, während bei *Polytrichum* der gedrungene Wuchs des Stammes und die dichte Deckung seiner Blätter sie entbehrlich machte, wodurch eine viel weitergehende Reduktion der männlichen Sprosse ermöglicht war. Warum freilich in dem einen Falle diese, in dem anderen jene Form des Schutzes ausgebildet wurde, warum speciell bei *Polytrichum* eine Stauchung der Internodien und eine zeitweilige Sistirung des Längenwachsthums eintrat, vermögen wir nicht zu sagen, aber es wäre möglich, dass diess mit der so verschiedenen Form der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0475-7

Scheitelknospe (bei *Fontinalis* die schlank kegelförmige, bei *Polytrichum* die abgeflachte) zusammenhängt. —

Es geht, wie ich glaube, aus dem Obigen hervor, dass die Antheridienstände der *Polytrichineen* gedeutet werden müssen als zusammengesetzt aus Partialständen, deren jeder einem verkürzten (reducierten) Seitenzweige entspricht, der seine Antheridien wesentlich in gleicher Weise, wie es bei *Fontinalis* der Fall ist, anlegt. Die scheinbar verschiedene Stellung der Antheridien bei *Fontinalis*, *Polytrichum* und *Sphagnum* hat also ihren Grund in der verschieden weit vorgeschrittenen Verkümmerung des Tragsprösschens, das bei *Fontinalis* noch einige Blätter bildet, bei *Polytrichum* auf die Antheridiengruppe, bei *Sphagnum* auf ein Antheridium reduciert erscheint.

Graz, im Oktober 1882.

Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

Coleostephus hybridus (Guss.) mihi, non Lange!, *Chrysanthemum hybridum* Guss. Cat. 1821, Presl Fl. Sic., *Pyrethrum hybridum* Guss. Syn. et Herb.!, Tod. f. s. exs. 1371!, Bert. Fl. It. (Sic.), *Myconis* L. *β hybridum* DC. Prodr. VI 61. — *hybridus* und *Myconis* L. Guss. Syn. et Herb.!, Rchb. 95 III! stehen sich sehr nahe; aber ersterer ist ganz kahl, die Blätter sind spitz gezähnt gesägt, die Wurzelblätter gestielt und fast kreisförmig; bei letzterem sind Stengel und Blätter flaumhaarig, die Blätter meist zugespitzt gezähnt gesägt, kleiner, alle spatelig, Strahlblüthen etwas kürzer und schmäler; doch scheint ausser der Behaarung kein konstanter Unterschied vorhanden zu sein und ist daher *hybridus* wohl nur, wieD C. annimmt, eine Form (Parallelform?) von *Myconis*. Letzterer fehlt in Sizilien, ersterer aber ist sehr gemein in 2 Varitäten: *α concolor*. Strahl- und Scheibenblüthen goldgelb. *β discolor* Guss. Syn. et * Herb.!, Bert. Fl. It. = var. *β radio albo* Presl Fl. Sic. Scheibenblüthen goldgelb, die des Strahles aber weiss, nur an der Basis goldgelb; zwischen *α* und *β* existiren auch Uebergänge. Die Pflanze Si-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0476-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 65

Autor(en)/Author(s): Leitgeb Hubert

Artikel/Article: Die Antheridienstände der Laubmoose 467-474