VII.

Betrachtungen über die Physiologie der Laubmoose;

von

Herrn Crome.

In den Aufsätzen vor der Hauptlieferung meiner Moossammlung machte ich meine Leser mit den bei den Laubmoosen üblichen Kunstausdrücken bekannt und theilte ihnen einige Bemerkungen über die Blühezeit, den Nutzen und die Einsammlungszeit und Art dieser kleinen Gewächse mit; in der ersten Nachlieferung beschrieb ich genau mein Verfahren bei der Untersuchung und Zergliederung dieser schönen Familie von Gewächsen; jezt, da meine Leser zugleich schon einen Ueberblick über mehr denn hundert Moosarten erhalten, will ich es versuchen, sie etwas mit der Physiologie meiner Lieblinge zu unterhalten.

Im Voraus muß ich meine Leser bitten, hier keine vollständige Physiologie dieser criti-

schen Gewächse, sondern nur einen Zusammentrag der, aus den neueren und ältern Beobachtungen gefolgerten, Erfahrungssätze zu erwarten. Ueberhaupt wird einer vollständigen Physiologie der Laubmoose jezt noch manches im Wege stehen; theils, da unsere neuern Physiologen sogar über den wichtigen Punct der Befruchtungsart der Moose noch in Streitigkeiten verwikelt sind, und theils, da diese jezt schon reichhaltige Familie noch immer an neuen Arten gewinnt, und daher auch noch manches zu diesem Kapitel nachzutragen seyn wird.

Vor allem wirft sich uns die Frage auf: was wir unter einem Laub-Moose verstehen; und durch welche Merkmahle wir es in der so genau zusammengreifenden Kette der Naturkörper erkennen?

Schwerlich dürfte jezt noch die Linneische Definition *) hinreichend seyn, da uns

*) Linn. Philosophia botan. 1763. pag. 41. "Musci, his Anthera absque filamento, remota a flore foemineo: destituto pistillo: semina vero propria tunica cotyledonibusque carent.„

Hedwig über dit Geschlechtstheile der Moose eines Bessern belehrt hat: wir müssen sie daher mit diesem für cryptogamische Gewächse erklären; die ihre Saamen in gestielten Behältern tragen, die im Anfange mit einer Mütze und einem Deckel versehen sind und in der Quere auffspringen. Zu der Eigenthümlichkeit dieser Gewächse könnte man noch ihre stiellosen Blätter und das Vermögen rechnen, fast auf jedem Theile des Stammes und der Aeste, Wurzeln zu schlagen.

Betrachten wir den innern Bau der Laubmoose, so finden wir ihn sehr einfach; nach den neuesten Beobachtungen unserer Pflanzenphysiologen bestehen sie ganz aus Zellengewebe: selbst in den festeren Theilen, wie im Stengel, den Aesten und den Blattrippen, hat man bei der stärksten Vergrößerung nur gedrängte Büschel von gestrekten Zellen, und keine Schraubengänge bemerken können. Dieses Zellengewebe, das man vorzüglich schön in den jungen Blättern des Sumpfmooses bemerken kann, besizt einen ausserordentlichen Grad von Lockerheit und Dehnbarkeit.

Einfach, wie ihr organischer Bau, ist auch die Zusammensetzung ihrer chemischen Bestand-

theile. Nach Bertholletts Beobachtungen enthalten sie, ausser Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff — den gewöhnlichen Grundlagen der Pflanzenkörper — wenige fremdartige Stoffe; und unter diesen vorzüglich viele Kalkerde; daher man auch der Anwendung derselben in der Medicin sich jezt ganz enthält.

Weniger als die übrigen Vegetabilien scheinen sie zu ihrer Vegetation des Sonnenlichts zu bedürfen; freilich hauchen auch sie, wie die übrigen Gewächse, Sauerstoffgas aus, indessen scheint bei ihnen nicht das Licht, sondern der Wasserstoff der entbindende Theil zu seyn. Man hat sie zwölf und mehrere Tage in einem dunkeln Behälter ganz von dem Zugange des Lichts ausgeschlossen, und gefunden, daß sie nicht, wie andere Pflanzen, unter diesen Umständen verbleichen, sondern ihre grüne Farbe behalten, und, wenn sie nur gehörig befeuchtet sind, fort vegetiren.

Auch in Hinsicht der Reizbarkeit einiger ihrer Theile liefern uns die Laubmoose interessante Erscheinungen. Die trockenen Borsten der Fumaria hygrometrica und F. dentata mihi, so wie auch in geringerem Grade, die der Mee-

sia

sia longiseta und mehrere Arten Tortula — drehen sich, wenn sie befruchtet werden, spiralförmig herum. — Die bekannte Schnellkraft des Ringes wird vermehrt, wenn man den eben abgenommenen Deckel in einen Tropfen Wasser legt; man sieht dann deutlich unter dem Vergrösserungsglase, wie sich der Ring ablöst und den Deckel fortbewegt. Einen vorzüglichen Grad von Reizbarkeit besitzen die Zähne des Peristoms; bei vielen Moosarten öfnen sie sich bei schönem trockenen Wetter, und stehen strahlenförmig auseinander, und schließen sich wieder, wenn Regen eintritt. Dieses Zusammenziehen und Oefnen kann man bei einigen Arten selbst unter dem Vergrösserungsglase bemerken: so sahe ich vorzüglich bei Webera nutans und Bryum hornum, daß sich die Zähne zusammenzogen, als ich darauf hauchte und sich wieder ausdehnten, als ich die Luft einzog. Zu diesen Erscheinungen könnte man auch die Würkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit auf die Moosblätter und das dadurch veranlaßte Kräuseln derselben rechnen. Wider mein Erwarten bemerkte ich bei den Blättern der Bartramia hercynica und des Polytrichum undulatum, die vorzüglich diesem Einflusse unterworfen sind,

als ich sie zur microscopischen Untersuchung in einen Wassertropfen legte, daß sie sich nicht ausdehnten, sondern zusammenzogen.

Man trift in den einzelnen Theilen der Laubmoose nicht die große Verschiedenheit an, die in den übrigen Familien der Gewächse obwaltet. Die Wurzel weicht bei ihnen selten von der faserigen und ästigen Gestalt ab: die seitwärts sich verlängernden Wurzeln, die man oft bei Polytrichum juccaefolium, Neckera dendroides und Bryum undulatum &c. bemerken kann, möchte ich mit den neueren Naturforschern lieber zum Stengel als zu der Wurzel rechnen. Sie kommt ferner bei vielen Moosen nicht so wohl aus den, am Standorte festgehefteten, Theilen, sondern auch hin und wieder aus dem Stengel, den Blattrippen, Ranken ꝛc. hervor. Vorzüglich zeigen sich diese starken Wurzeltriebe bei den Sumpfmoosen und bei denen, die in großen Polstern neben einander gedrängt wachsen. Daher der filzartige Ueberzug bei Bartramia Halleriana, Dicranum polysetum, scoparium, intermedium; und ebendaher die Wurzelfasern an den Stengeln und Blattrippen von Hypnum triquetrum, denticulatum, Bryum cuspidatum &c.

Der Stengel fehlt den wenigsten Moosen; nur einige Arten des Phascum und Gymnostomum entbehren ihrer: bei der Buxbaumia aphylla ersezt eine Knolle seine Dienste. Wegen seiner verschiedenen Gestalt haben ihm die Botaniker verschiedene Namen gegeben: Stamm (Truncus) heißt er bei jenen Moosarten, bei denen er ganz einfach, oder doch wenigstens anfangs einfach, und nur oben in Aeste zertheilt vorkömmt; z. B. bei den meisten Arten von Dicranum, Polytrichum, Gymnostomum &c. umgeben ihn die Blätter, in zwei entgegengesezten Reihen, wie bei Dicranum osmundioides, adianthoides, taxifolium, Hypnum sylvaticum &c. so nennt man ihn, wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Laube der Farrnkräuter Wedel (Frons): breitet er sich aber — wie bei den meisten Arten des Hypnum — schon vor seinem Fruchttreiben, in lange, vielgetheilte Aeste aus, so wird er Moosstengel (Surculus) genannt. Gewöhnlich umgeben ihn Blätter; bisweilen ist er, doch nur an seinen untern Theilen, nakt; und seltener findet man ihn, wie z. B. bei Sphagnum squarrosum und Hypnum affine in eine nezartige Haut gehüllt. Seine Größe reicht von der halben Linie, bis zu der eines

Fußes, und darüber. Das Gymnostomum microstomum unserer Gegend z. B. ist so klein, daß man es kaum mit bloßen Augen sehen kann und sich niederlegen muß, um es zu finden; dahingegen erreicht das Polytrichum juccaefolium an sumpfigen Stellen oft die Größe eines Fußes.

Die Blätter fehlen keinem Laubmoose: selbst bei der Buxbaumia aphylla, welcher man sie sonst absprach, kann man sie bemerken, wenn man dieses Moos — noch ehe es Früchte angesezt hat — untersucht. Ihre Structur ist sehr einfach: zwei feine Häutchen schließen ein sehr lockeres, oft durchsichtiges Zellengewebe ein. Poren hat man, ungeachtet der stärksten Vergrösserung, auf den Blättern bis jezt noch nicht bemerken können; wahrscheinlich sind sie aber ganz mit Saugöfnungen übersäet, welches ihre schnelle Empfänglichkeit für Feuchtigkeit und Trockenheit zu beweisen scheint. Auch ihre Form ist wenig Veränderungen unterworfen: eiförmige und lanzettförmige Blätter, die bald mit Rippen durchzogen, (Nervata) bald derselben beraubt (enervia) bald gezahnt, bald glattrandig, aber immer stiellos sind, kommen am meisten vor: in unsern

Gegenden hat nur das Gymnostomum pennatum gefiederte Blätter; dahingegen sollen auf den Inseln der südlichen Halbkugel unsers Erdballs, mehrere Moose mit getheilten und gefiederten Blättern gefunden werden.

Unter sehr verschiedenen Umständen kommen die Befruchtungstheile der Laubmoose vor: bald finden wir männliche und weibliche Blüthen auf verschiedenen Pflanzen, wie bei Bryum, bald nur auf einer Pflanze, wie bei Trichostomum und Phascum, getrennt; bald bemerken wir Zwitterblüthen, bei einigen Arten von Splachnum und Bartramia; bei andern dieser Gattung hingegen, wieder männliche und weibliche Blüthen auf einer Pflanze getrennt; und endlich finden wir Moose, die bald Zwitterblüthen, bald Blüthen getrennten Geschlechts haben. In der ersten Lieferung meiner Laubmoos-Sammlung habe ich Seite 4 und 5. die männlichen und weiblichen Blüthen und die von ihnen eingeschlossenen Staubfäden, Staubwege und Saftfäden beschrieben; ich darf daher hier nur wiederholen, daß die männliche Blüthe sich blos durch den Mangel der Blume von der weiblichen Blüthe, bei der dieser Theil nachher die Mütze bil-

det, unterscheidet: zugleich habe ich an jener Stelle auch den verschiedenen Stand, und die verschiedene Gestalt der Moosblüthen näher aus einander gesezt. Ueber einige, den kopfförmigen Moosblüthen ähnliche Theile der Moose sind die Meinungen der Naturforscher jezt noch verschieden; ich will es daher versuchen auch über diesen Punct meine Meinung zu sagen. Vaillant, Dillenius und Haller bemerken bei dem Mnium palustre, kleine gestielte Knöpfchen, die aus der männlichen Blüthenscheibe hervorgiengen, und die der eine für Antheren, der andere für Blätterröschen hielt: das seltene Vorkommen dieser Erscheinung verursachte, daß man nicht weiß, was man aus diesem Körper machen soll. Ich hatte noch in diesem Sommer (1806) das Vergnügen, diese gestielten Knöpfchen zu finden; untersuchte sie daher gleich, und fand, daß alle die Knöpfchen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, nicht aus der männlichen Blüthenscheibe selbst, sondern hin und wieder nur am Rande derselben, auf drei bis vier Linien langen Stielen hervorkommen: viele derselben, und wohl die meisten, befanden sich an den Spitzen der Aeste, wo gar keine männliche Blüthen waren. Ich brachte die kleinen Knöpf-

chen theils ganz, theils zerschnitten unter die stärkste Linse meines Vergrößerungsglases, konnte aber nichts, als einen Büschel kleiner lanzettförmiger Blättchen wahrnehmen. Diese Blättchen fallen bald ab und es bleibt noch lange nachher der nakte Stengel stehen. Leider hatte ich keine Knöpfchen von Tetraphis pellucida bei der Hand, um sie mit diesen vergleichen zu können. Sonderbar war mir die Bemerkung, daß die Exemplare des Mnium palustre, an denen ich jene Knöpfchen sammelte, nur sehr selten mit Kapseln versehen waren: sollten vielleicht, wenn der Standort dem Moose nicht Stoff genug zur vollkommenen Ausbildung der Früchte darbietet, die Säfte sich mehr in der Gegend der männlichen Blüthen anhäufen, und dort diese sonderbar geformten Körper hervor bringen? Sollten auch nicht die für Blüthen angesehenen Knöpfchen bei Tetraphis pellucida solche Blätterröschen seyn, und dagegen nur die rosenartig gebildeten Körper bei dem ebengenannten Moose, mit Recht männliche Blüthen genannt werden können?

Ueber die Begattungsart der Laubmoose hat man lange gestritten, und noch jezt ist man

mit dem Streite nicht aufs Reine gekommen; ich begreife aber nicht, wie man, wenn man die Moosblüthen selbst zergliedert und unter dem Microscop beobachtet, und ihre, den Blüthen der Phanerogamien so ähnliche Bildung gesehen hat, noch an der Richtigkeit der Theorie des berühmten Hedwig, "daß nemlich die weiblichen Moosblüthen eben so wie bei den Phanerogamen durch den Staub der männlichen Saamentheilchen befruchtet, und dadurch die Früchte hervorgebracht würden," hat zweifeln können. Warum sollen wir eine Meinung verwerfen, welche der Natur so sehr gemäß ist, ehe wir eine bessere haben?— Der berühmte Gärtner hat den Einwurf gemacht, daß die männlichen Blüthen bei den Moosen von den weiblichen zu sehr entfernt wären; indessen ist dieses nicht immer der Fall: manches Moos trägt Zwitterblüthen und bei denen getrennten Geschlechts, führt wahrscheinlich, wie dieses bei so vielen Gewächsen, der 21sten und 22sten Linneischen Klasse, der Fall ist, der Wind den männlichen Saamenstaub den weiblichen Narben zu. Sollten auch vielleicht die, im Frühlinge und Herbst gewöhnlichen, Regengüsse den männlichen Saamen der weiblichen Narbe zuführen, da wir durch Hedwigs

Beobachtungen wissen, daß die Staubgefäße sich unter dem Wasser schneller ihres körnigen Saamenstaubes entladen? —

Einen stärkeren Einwurf macht der verdienstvolle Herr Professor Sprengel in Halle, durch seine — im dritten Theile seiner Anleitung zur Kenntniß der Gewächse angeführte Behauptung, daß die Knospen, worin ein großer Theil der Moose seine Kölbchen trägt, fest geschlossen wären und daß es ihm daher unerklärbar sey, wie der befruchtende Stoff aus ihnen auf die entfernte Pistille wirken könne. Freilich muß ich gestehen, daß auch ich die Knospen oft geschlossen gefunden habe, jedoch nicht immer: so fand ich sie z. B. bei Hypnum fluitans und H. squarrosum geöfnet. Auch die scheibenförmigen Blüthen einiger Moose haben die Eigenschaft, bald offen, und bald als dicke Knospen zu erscheinen, wahrscheinlich, je nachdem sie ihr Begattungsgeschäft verrichtet haben oder nicht.

Einen frühern Einwurf machte schon Meese durch eine Beobachtung; er säete nämlich die männlichen sternförmigen Blüthen von Polytrichum aus, und erhielt auf diese Art junge Pflanzen. Der verewigte Hedwig hat indessen

den hiedurch entstandenen Zweifel schon dadurch kräftig widerlegt, daß er mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthet, es möchte schon vor dem Aussäen Saamen aus den nahe dabeistehenden reifen Kapseln auf die männlichen Blüthen herabgefallen seyn, der den aufgekeimten Pflänzchen das Daseyn gegeben hätte.

Auf das Blühen und Fruchttragen der Moose scheint die Feuchtigkeit — so bald sie nemlich im gehörigen Maaße statt findet — den größten Einfluß zu haben. Ich habe in trockenen Jahren oft vergebens nach fructificirenden Exemplaren mancher Moose gesucht, die ich in feuchteren Jahren in hinreichender Menge fand. Noch in diesem Sommer fand ich die so selten vorkommenden Früchte von Bryum squarrosum, Hypnum fluitans, H. scorpioides &c. Männliche Blüthen dieser Moosarten aber habe ich öfter bemerkt; wahrscheinlich, weil diese zu ihrer Ausbildung nicht so viele Säfte wie die weiblichen erfordern.

Sehr interessant ist der Proceß der Bildung bei den jungen Moosfrüchten. Der von dem unteren Theile des weiblichen Befruchtungsgefäßes eingeschlossene Eierstock schwillt nach der

Befruchtung an, und fängt allmählich an, die junge Frucht zu bilden, und in die Höhe zu treiben. Die äußere zarte Hülle des Staubweges wird hiedurch ausgedehnt und muß endlich der Gewalt der heranwachsenden jungen Frucht nachgeben; sie zerplazt, ihr oberer mit der Narbe verbundener Theil wird von der jungen Kapsel mit in die Höhe genommen und bildet nachher die Mütze, ihr unterer hingegen umschließt den untern Theil der Borste in der Gestalt des Scheidchens. Die Mütze selbst fehlt übrigens keinem Moose; ältere Naturforscher zweifelten an ihrem Daseyn bei einigen Moosarten, bei denen man sie bei genauer Beobachtung nachher fand. Sie dient zur Bedeckung der jungen Frucht, und fällt gewöhnlich erst ab, wenn diese reift. Sie ist immer von häutiger Substanz; bei einigen Moosarten erscheint sie, durch die häufigen darüber hängenden Saftfäden (Paraphysen) haarig. Bei den Polytrichis hängen die Saftfäden, welche gedrängt in Menge um die Geschlechtstheile stehen, und die an ihrer Spitze mit einer klebrigen Feuchtigkeit versehen sind, sich oben um das sich bildende Müzchen fest, reißen sich unten los und erscheinen nun als das haarige Gewebe, welches die junge Kapsel

bedeckt. Anders verhält es sich mit einer sehr kleinen Art dieser Gattung — dem Polytrichum minimum — die ich erst kürzlich in der Gegend um Schwerin entdeckte und die sich in Hinsicht der Bildung ihrer Mütze von allen mir bekannten Moosarten unterscheidet. Bei ihr steigt erst die junge Frucht — wie bei den übrigen Polytrichis — in der Gestalt eines langen kegelförmigen Körpers, in die Höhe; die Paraphysen aber reissen sich dann unten nicht los, sondern bleiben, vermöge der an ihren unteren Enden befindlichen Widerhacken, im Mooskelche hängen und die junge Kapsel durchbricht den obern Theil der Mütze; ragt unter diesen Umständen eine geraume Zeit über ihr hervor, bis dann endlich bei zunehmender Reife der Kapsel, die Mütze, welche den unteren Theil der Borste umhüllte, der Länge nach aufreißt und sich von ihrem Standpuncte ablößt. Bei den Ortotrichis findet man die Spitzen der Haare auf der Mütze nach oben gekehrt; die feinen Saftfäden kommen bei dieser, und noch einigen anderen Gattungen nicht aus dem Mooskelche, wie bei den Polytrichis, sondern aus der Hülle des Eierstoks (Perisporangium) selbst hervor und bleiben nun, wenn diese bei der heranschwellen-

den Frucht in die Höhe getrieben wird, in ihrer natürlichen Stellung.

Die Borste, (der untere Theil der Moosfrucht) auf der die Kapsel ruht und durch welche dieser die nöthige Nahrung zugeführt wird, fehlt keinem Moose, wenn man sie gleich bei einigen nur mit Hülfe des Vergrösserungsglases sehen kann; dagegen übertrift sie bei andern z. B. der Meesia longiseta, dem Splachnum luteum &c. die Größe des Stengels um acht bis zehnmal. Im Anfange ist sie grün, und nimmt erst nachher ihre anderen Farben an. Bei den meisten Moosen wird nur ein Eierstok völlig ausgebildet, und es steigt dann nur eine Borste aus dem Mooskelche in die Höhe; seltener sieht man zwei oder mehrere aus einem gemeinschaftlichen Mooskelche z. B. bei Dicranum polysetum &c. hervorkommen.

Auf der Borste nun ruht der Saamenbehälter — die Kapsel selbst in verschiedenen Formen und Stellungen. Unter den Formen ist die eiförmige die herrschende, und die übrigen sind gewöhnlich Modificationen derselben; die Stellung der Kapsel ist sich hingegen zu allen Zeiten nicht gleich: Je mehr der Saamen reift,

desto schwerer wird die Kapsel; die in der Jugend aufrechte wird im Alter zur horizontal stehenden, so wie die horizontale zur niederhängenden.

Weislich bedekte die Natur die kleinen Moosfrüchte noch mit zwei Köpern — der Mütze und dem Deckel — um den jungen reifenden Saamen vor jeder äusseren Verletzung zu schützen. Von der Mütze habe ich vorhin schon gesprochen; der Deckel fehlt — so wie sie — keinem Moose: um ihn von der reifen Kapsel zu trennen, befindet sich in seiner inneren Wölbung ein schmaler, mit Schnellkraft begabter Streifen Haut. Je mehr der Saame nun anschwillt, desto mehr wird diese Schnellkraft verstärkt, bis sie endlich der stärkeren Gewalt nachgeben und den Deckel absprengen muß. Bei einigen Moosen z. B. dem Sphagnum squarrosum geschieht dieses mit einem lebhaften Geräusch.

Die Zähne, welche den äußern Rand der Kapsel umgeben und deren Oefnung verschließen, scheinen mir mehr zu der Herausschaffung des Saamens, als zu dessen Bedeckung geschaffen zu seyn. Wie ich schon oben bemerkt habe, sind sie sehr empfindlich für die mindeste Verände-

rung der Witterung. Nur bei heiterem Wetter öfnen sie sich und entlassen die feinen Saamenkörner ihrer Gefangenschaft, die der leiseste Hauch der Luft entführt und in den belebenden Schooß der Erde niederlegt.

Ist nun endlich das Geschäft der Befruchtungstheile beendigt und der Saame entstäubt, so verändert sich die Gestalt der Moosfrucht merklich: die sonst volle rundlichte Kapsel schrumpft zusammen und fällt ab; mit ihr gewöhnlich auch die Borste; seltener bleibt diese bei einigen ausdauernden Moosen z. B. bei Polytrichum laterale mihi — auch noch im folgenden Jahre stehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Taschenbuch für die Anfänger dieser Wissenschaft und der Apothekerkunst

Jahr/Year: 1807

Band/Volume: 1807

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: VII. Betrachtungen über die Physiologie der Laubmoose; von Herrn Crome. 93-111