FLORA.

№. 37.

Regensburg. 7. October. **1860.**

Inhalt. ORIGINAL-ABHANDLUNG. Schaffner, zur Entwicklungsgeschichte des Embryos und Samens von Leucoium vernum. — LITTERATUR. Schimper, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Torfmoose. — BOTANISCHE NOTIZEN. Besuch Sr. Maj. des Königs von Bayern im botan. Garten zu Breslau. – BEILAGE. Subscriptionseinladung für Siebeck's Landschafts-Gartenkunst.

Zur Entwicklungsgeschichte des Embryos und Samens von *Leucoium vernum*.

Von Dr. Schaffner in Herrstein.

(Hiezu Tafel VI)

Die gegenläufige Gemmula von *Leucoium* (fig. 1) hat eine doppelte Hülle. Der Knospenkern ist pantoffelförmig und biegt nach der Micropyle zu einem länglich ovalen Embryosack, dessen unteres Ende fast frei liegt, nur von wenigen Zellenlagen bedeckt, die aber dem Embryosack fest anhängen, erst spät resorbirt werden und das Freilegen des Micropyle-Endes sehr erschweren. Zwischen der äusseren und innern Hülle dringt vom Samenträger der Funiculus ein mit Gefässbündeln und langgestreckten Zellen, die am Chalazaende ein schwammiges lockeres Gewebe und in Verbindung mit der ebenfalls sich verdickenden äusseren Hülle einen kamm- oder flügelförmigen Anhang am Samen bilden. Die innere Hülle ist, sobald sie das Ende des Knospenkerns erreicht, nicht mehr zu isoliren, sondern fliesst mit dem sich ausbreitenden Funiculus zusammen, indem ihre Zellen ganz die Beschaffenheit und Grösse der Funiculus-Zellen annehmen.

Isolirt man den Embryosack (fig. 2), so lange die unreife Blume noch in der Blüthenscheide eingeschlossen ist, so zeigt sich nahe dem Micropyle-Ende ein grosser Zellenkern mit grossem Nucleolus, so weich und leicht zerstörbar, dass das Deckgläschen beim Untersuchen nicht angewendet werden darf. Der feinkörnige Inhalt der grossen Zelle färbt sich durch Jod-Schwefelsäure gelbbräunlich, einzelne Amylumkörnchen werden blau. Ein anderer Embryosack zeigte

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0579-5

im Protoplasma einen grossen, nierenförmig eingeschnürten Z-nelle kern mit zwei Kernkörperchen (fig. 3), ein dritter zwei getrennte Kerne (fig. 4), ein anderer 4 getrennte Kerne u. s. w. Hat man Geduld genug, eine Anzahl von Embryosäcken zu isoliren, so wird man sich überzeugen, dass sich zunächst im grossen Zellenkern aus dem Einen Kernkörperchen zwei bilden, dann eine nierenförmige Einschnürung und Spaltung des Kerns erfolgt, wodurch die Zahl der Kerne rasch vermehrt wird. Da man Kerne genug sieht ohne Kernkörperchen, so kann letzteres eine wesentliche Bedeutung nicht haben. Die aus der Spaltung hervorgehenden Kerne sind bläschenförmig und Anfangs so dünnwandig und zart, dass sie selbst dem Druck eines ganz dünnen Deckgläschens nicht widerstehen können. Man überzeugt sich davon leicht, wenn man einen isolirten jungen Embryosack ohne Deckgläschen betrachtet, dann bedeckt und wieder beobachtet u. s. w. Die Hypothese von der freien, selbstständigen Entstehung der Zellenkerne aus dem Protoplasma des Embryosackes ist nicht nothwendig. Man sieht zwar das Werden nicht, sondern nur das Gewordene, beobachtet man aber die in der Theilung begriffenen Kerne, so ist es gewiss natürlicher anzunehmen, dass aus dem sich spaltenden Kern direct zwei neue entstehen, als dass der Kern sich auflöst und erst aus dem aufgelösten Material zwei neue hervorgehen. Um diese Kerne bilden sich ziemlich gleichzeitig die Keimbläschen am Micropyle-Ende, die Gegenfüssler am Chalazaende des Embryosackes und die ersten Zellen des Endosperma. Die Keimbläschen und Gegenfüssler, je 2 bis 3, bestehen Anfangs nur aus der den Kern umhüllenden beträchtlichen Protoplasmakugel, die aber ziemlich fest zusammenhält und meistens einen deutlichen Primordialschlauch (fig. 5) erkennen lässt; sehr bald entsteht auch die Zellhaut und zwar in ziemlichem Abstand von der Protoplasmakugel, so dass das fertige Keimbläschen bei *Leucoium* eine ungewöhnliche Grösse gewinnt (fig. 7, 8, 9a). Man nimmt an, dass die Zellhaut um das Keimbläschen erst nach dem Heraustreten des Pollenschlauches gebildet werde, eine Behauptung, die bei *Leucoium* gewiss nicht zutrifft. Am 10. März untersuchte ich Gemmulae aus wenig entwickelten Blumen mit ganz unreifen Antheren, wo an Bestäubung gar nicht zu denken war: trotzdem zeigte ein Embryosack am Micropyle-Ende zwei fertige Keimbläschen (fig. 7), ausser diesen fünf grosse freie Kerne, aber noch keine Gegenfüssler. — Behandelt man ein fertiges Keimbläschen oder einen Gegenfüssler mit Jod-Schwefelsäure, so wird nicht nur die eigentliche Zellhaut blau, sondern auch die Hautschichte des Protoplasma (Primordialschlauch), manchmal bläuen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0580-6

sich auch die Contouren des Zellenkerns; die Körnchen des Protoplasma werden gelbbräunlich. Schwefelsäure und Zucker gibt dem Zelleninhalt eine blasse Rosafarbe, aber stark verdeckt durch die gelblichen Körnchen des Protoplasma; setzt man Jod zu, so färben sich die Körnchen des Protoplasma etwas dunkler, Zellhaut und Primordialschlauch werden sogleich schön blau. Da mir die Bläuung des Primordialschlauches auffallend war, so wiederholte ich die Reaction oft genug, erhielt aber immer dasselbe Resultat.

Der Fadenapparat (fig. 7, 8, 9 u. s. w. p) sitzt wie ein kleines Mützchen oder Näpfchen auf dem Keimbläschen, wie ein Anheftungsorgan, tenaculum, wodurch das Keimbläschen an das Micropyle-Ende des Embryosackes angelöthet wird. Er verhält sich zur Jod-Schwefelsäure wie Cellulose, und besteht aus einem feinem, undeutlich faserigen oder faltigen Häutchen. Sind nur zwei Keimbläschen vorhanden, so hat entweder jedes seinen eigenen Fadenapparat (fig. 9), oder, was mir häufiger zu sein schien, die beiden Keimbläschen liegen zusammen in einem gemeinschaftlichen Fadenapparat (fig. 8); am dritten Keimbläschen war der Fadenapparat nicht zu bemerken, ebensowenig an den Gegenfüsslern. Der Fadenapparat ist Anfangs sehr klein und leicht zu übersehen (fig. 7), später zur Zeit der Befruchtung streckt er sich, geräth gleichsam in Erection, (fig. 8, 9 p.), als wenn er dem andringenden Pollenschlauch nach der Micropyle entgegengehen wolle. Dadurch bildet er am Embryosack eine hervorstehende Spitze, indem er ersteren vor sich herdrängt oder vielleicht durchbohrt. Indess ist *Leucoium* wenig geeignet, diese Verhältnisse in's Klare zu bringen, weil die Spitze des Embryosackes, wie schon bemerkt, durch einige Zellenreihen des Knospenkerns umschlossen wird, welche dem Embryosack fest anhaften und erst sehr spät resorbirt werden (fig. 10 n); auch bei wohlgelungenen Längsschnitten ist desswegen der Fadenapparat verdeckt und bei Präparationen mit Nadeln werden die Theile mehr oder weniger zerrissen, gezerrt, und aus der natürlichen Lage verrückt. Der Fadenapparat ist noch zu bemerken, wenn der Embryo fast schon vollständig ausgebildet ist (fig. 19), haftet fest am Anfange der Radicula und ist dann leichter deutlich zu machen, als Anfangs, wenn er auch zuletzt wieder sehr klein wird. Am reifen Embryo sieht man nichts mehr davon.

Das befruchtete Keimbläschen wird länger und schmäler, während der Kern nach der gewöhnlich keulförmigen Spitze vorrückt (fig. 10 a) und sich theilt (fig. 11); dann entsteht die erste Querscheidewand in der Nähe der Spitze und zwischen den beiden Ker-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0581-2

nen, die fest noch zusammenliegen und nur durch die Zellwand getrennt sind (fig. 13 bis 16). In gleicher Weise theilt sich nun das Keimbläschen nach der Radicula zu in grosse Zellen, die sich später wieder theilen und natürlich immer etwas kleiner werden (fig. 17, 18, 19). Erst wenn das Radicula-Ende fertig ist, vergrössert und entwickelt sich vollständig das Plumula-Ende (fig. 20 t). Das nicht befruchtete Keimbläschen wird allmählig resorbirt, bleibt aber neben dem befruchteten ziemlich lange sichtbar (fig. 10 bis 16 a'). Die Gegenfüssler verschwinden erst nachdem der Embryo die Hälfte seiner Entwicklungsperiode durchgemacht hat. Die Urzellen des Endosperms, um die aus der Spaltung hervorgegangenen Kerne gebildet, vermehren sich rasch durch Theilung, füllen sich mit sehr feinen, später grösseren Amylumkörnchen und dehnen den Embryosack aus; das sich vergrössernde Endosperm (fig. 21 E) verdrängt allmählig den Knospenkern vollständig, so dass von demselben nur ein kleines Knöpfchen übrig bleibt, welches den reifen Samen krönt (fig. 21 n). Erst in der letzten Periode werden die Endospermzellen dickwandig und bekommen Porenkanäle. — Der Rest des Knospenkerns besteht aus zartwandigen, gelbbräunlichen, undeutlichen, zusammengedrückten halbresorbirten Zellen. — Der flügelförmige Anhang am Chalaza-Ende des Samens (fig. 21 f) hat sich, wie erwähnt, aus dem sich ausbreitenden und anschwellenden Funiculus gebildet, aber auch die äussere Hülle trägt ein wenig zu seiner Bildung bei. — Im reifen Samen ist der Embryosack vollständig resorbirt. — Die Samenhaut bildet eine zarte Hülle, aus länglich viereckigen, blassen, in mehrfachen Reihen über einander liegenden Zellen bestehend, zu äusserst von einer starken bräunlichen Epidermis bedeckt, auf der sich hier und da eine Cuticula zeigt, aber nicht überall Da durch Vergrösserung des Endosperms zunächst die innere Hülle der Gemmula resorbirt werden musste, so konnte sich die Samenhaut wohl nur aus den umgewandelten Ueberresten der äussern Hülle bilden.

Das ewige Wunder des Werdens und Vergehens und des ununterbrochenen Stoffwechsels offenbart sich nirgends eindringlicher, gleichsam handgreiflicher als in der Entwicklungsgeschichte. Organe verschwinden vor unsern Augen, werden umgeschmolzen und liefern das Material zum Aufbau von andern. Die Gemmula unserer Pflanze ist nach sechs Wochen gleichsam ein anderes Wesen geworden, freilich nur ein unscheinbares Samenkörnchen, aber seine Metamorphosen sind nicht weniger wunderbar als die Entwicklung eines menschlichen Wesens aus dem primitiven Eichen. Für unsere

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0582-8

Enkel und Urenkel wird hierbei noch manche Frage offen bleiben. Da die Cellulose nur in concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure löslich ist, so wäre zunächst zu untersuchen, ob sie bei der Resorption durch Gallerte in Dextrin übergeht, oder ob vielleicht ein andrer die Cellulose lösender Stoff gebildet wird.

Schliesslich darf ich nicht unterlassen, dem verehrten Herrn Redacteur der Flora für die bereitwillige Zusendung einiger Werke, deren Benützung wünschenswerth war, meinen freundlichen Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

fig. 1. Längsschnitt der Gemmula vor der Befruchtung: s Embryosack, n Knospenkern, e äussere, i innere Hülle, m Micropyle, r Rhaphe, ch Chalaza.

fig. 2. Embryosack vor Entwicklung der Keimbläschen: am Micropyleende ein grosser Zellenkern, die 4 grösseren Körnchen im Protoplasma sind Amylumkörnchen.

fig. 3. Der grosse Zellenkern eingeschnürt, in der Spaltung begriffen, aus dem Embryosack einer Gemmula derselben Blume.

fig. 4. Die aus der Spaltung entstandenen Kerne aus dem Embryosack einer andern Gemmula derselben Blume.

fig. 5. Junges Keimbläschen ohne Zellhaut, die Protoplasmakugel mit Primordialschlauch.

fig. 6. Embryosack zur Zeit der Befruchtung mit anhängendem Pollenschlauch, 2 Keimbläschen, 3 Gegenfüssler, in der Mitte zahlreiche Endospermzellen. Schwache Vergrösserung.

fig. 7. Spitze des Embryosackes s vor der Befruchtung mit 2 fertigen Keimbläschen, deren eines einen kleinen Fadenapparat p zeigt. 250 m. Vergrösserung.

fig. 8. Spitze des Embryosackes s nach der Befruchtung. Bei x ist der Pollenschlauch durch die Präparation abgerissen, der Fadenapparat p stark entwickelt, für die 2 grossen Keimbläschen gemeinschaftlich.

fig. 9. 2 Keimbläschen mit gesonderten Apparaten, nach der Befruchtung aus dem Embryosack herauspräparirt.

fig. 10. Spitze des Embryosackes s mit den anhaftenden Zellenlagen des Knospenkerns n, welche den Fadenapparat verdecken; das befruchtete Keimbläschen a verlängert, das unbefruchtete a' in der Resorption begriffen.

fig. 11. Befruchtetes Keimbläschen, dessen Kern in der Spaltung begriffen,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0583-4

fig. 12 bis 16. Die frühesten Entwicklungsstufen des befruchteten Keimbläschens. Der Fadenapparat p, wo er deutlich, ist für die beiden Keimbläschen gemeinschaftlich; a' das in Resorption begriffene Keimbläschen. In fig. 13, 15 und 16 ist das Keimbläschen durch eine Querscheidewand in zwei Zellen getheilt, in fig. 14 sind zwei Querscheidewände gebildet, die grössere Zelle ist meistens verdeckt und der Kern nicht zu sehen.

fig. 17, 18 und 19. Junge Embrya, 18 und 19 mit dem Fadenapparat p.

fig. 20. Reifer Embryo im Umriss, r radicula, t plumula.

fig. 21. Längsschnitt des reifen Samens. o Embryo, E Endosperm, n Ueberrest des Knospenkerns, f flügelförmiger Anhang.

Litteratur.

Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Torfmoose (Sphagnum) und einer Monographie der in Europa vorkommenden Arten dieser Gattung, mit 27 Kupfertafeln, von W. Ph. Schimper. Stuttgart. 1858. 96 S. in fol.

Dieses ausgezeichnete Werk bietet eine auf eigene vieljährige genaue Beobachtungen und Untersuchungen gegründete, die frühere berichtigende und vielfach erweiternde Entwicklungsgeschichte dieser merkwürdigen Moose nebst einer genauen Beschreibung der europäischen Arten mit 27 Tafeln vortrefflicher Abbildungen der Entwicklungsgeschichte und des Baues, sowie der 12 europäischen Arten in einer Prachtausgabe, und ist eine deutsche Bearbeitung der ein Jahr früher in den Denkschriften der Pariser Akademie der Wissenschaften erschienenen Abhandlung, jedoch durch mehrere Tafeln und 2 neue Arten vermehrt.

Bei dem vielfachen Interesse, welches dieses kostspielige Werk bietet, dürfte den Moosfreunden eine genaue Anzeige erwünscht sein.

Der Verfasser erörtert im Vorworte die Gründe der besonderen Aufmerksamkeit, welche die Sphagnen von Seite der Systematik, Phytotomie und Morphologie, bei deren von allen andern Moosen abweichenden Structur, der grossen Zierlichkeit ihres Zellgewebes, deren eigenthümlicher Vegetationsweise und deren wichtigem Einfluss auf die Oekonomie der Natur nach sich gezogen haben, und dass er sich selbst von jeher zu diesen wundervoll organisirten Gewächsen

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0584-9



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05975-0807-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: 43

Autor(en)/Author(s): Schaffner K.F.

Artikel/Article: Zur Entwicklungsgeschichte des Embryos und Samens von Leucoium vernum 577-582