© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reticulata Krplhbr. hinfällig; auch CRAMER scheint sie „einer strengeren Kritik nicht Stand zu halten".

Wie wir im Vorstehenden gesehen haben, besitzt *Ramalina reticulata* Krplhbr. einen Thallus, dessen verschiedenartige Gliederung nicht oder wenigstens nicht in erster Linie auf Wachsthumsverhältnisse zurückzuführen, sondern als ein Product der Standortsverhältnisse zu betrachten ist: je nachdem dieselben für die Flechte günstig sind oder nicht, und je nachdem Verquellung und Austrocknung eine grössere oder kleinere Rolle spielen, ist der Thallus gross oder klein, weit- oder engmaschig, mit vielen oder wenigen jungen Sprossen versehen etc. Ob es daher angezeigt ist, auf Grund derartiger, durch den Standort bedingten Verschiedenheiten mehrere Varietäten aufzustellen, wie dies von CRAMER geschehen ist, muss zum Mindesten fraglich erscheinen.

Stuttgart, Technische Hochschule.

---

32. P. Magnus: Ueber die Gattung Najas.

Mit Tafel XI.

Eingegangen am 23. Juli 1894.

K. SCHUMANN hat in seiner Schrift: Morphologische Studien, Heft I (Leipzig 1892), S. 174—186, die Morphologie der Gattung *Najas* behandelt. Er stellt sie dort im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen dar, die ich in meiner 1870 erschienenen Arbeit: Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Najas*, niedergelegt habe. Nachdem dieses geschehen, nachdem diese Ergebnisse seiner Untersuchung eben gedruckt worden waren, fügte er S. 186 am Schlusse die Anmerkung bei: „Neueren Erfahrungen zufolge müssen die Angaben von MAGNUS wesentlich corrigirt werden, über die sich nun ergebenden Verhältnisse werde ich später berichten." Selten hat wohl ein Mann selbst den Werth seiner Untersuchungen so blossgestellt, wie das hierdurch geschehen ist. Ich muss im Gegentheile noch heute, wie ich jetzt darlegen werde, an fast allen Beobachtungen, sowie auch bei meinen Anschauungen festhalten, die ich in meiner vor nun 25 Jahren ausgeführten Arbeit niedergelegt habe.

Auf diesen nicht substantiirten Angriff konnte ich natürlich nicht antworten. Jetzt hat SCHUMANN nun in der früher von MARTIUS und EICHLER, jetzt von J. URBAN herausgegebenen Flora Brasiliensis,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fasciculus CXVI (Leipzig 1894), Sp. 717—734, die Najadeen bearbeitet und dabei die von den meinen abweichenden Ergebnisse seiner Untersuchungen dargelegt. Sie beziehen sich namentlich auf den Bau der männlichen Blüthen der *Najas*-Arten und sind mir in der That sehr überraschend. Von den *Najadaceae* sagt er l. c. Sp. 715 und 716: „Floribus masculinis monandris, stamine axili uni- vel quadriloculari, perigonio vulgo duplici exteriore bilobo vel magis diviso vulgo lageniformi induto," und weiter unten: „Flores masculini monandri sessiles vel breviter pedicellati rarius altius sublevati; stamen sessile vel filamento brevissimo donatum uniloculare vel quadriloculare (an interdum biloculare?) thecae granulis pollinis usque ad cellulas epidermidis ipsas densissime farctae, phyllis binis vel solitariis (*N. graminea* Del.) inclusum, interiore superne bilobo antherae parti summae insidente exteriore urceolato vel lageniformi collo brevi irregulariter lobulato et margine subpungente vel longiusculo ramis pluribus . . . . (nunc flos masculinus liquefactione basali delabitur et e basi massulas pollinis mox solutas dimittit)." Und von *Najas marina* L. (*N. major* All.) sagt er Sp. 719: „Duo nempe phylla lacerata observamus, alterum basilare manifeste exterum irregulariter lobulatum, alterum interius trilobum . . . . . Clarissime recognoscitur corpus interius ope apiculi cujusdam summi incrassati phyllum exterum percusisse. Hic apiculus e lobulis duobus prope verticem antherae affixis componitur, quorum alter major et excavatus alterum minorem amplectitur . . . ." Und Sp. 724 sagt er von derselben Art: „Flore masculo sessili subtetragono, perigonio apice 3—4 lobato, anthera apice apiculata subbiloba quadriloculari, valvulis 3—4 se revolventibus aperta, perigonium irregulariter fissum superante."

Ich muss gestehen, dass mir das Verständniss dieser wörtlich citirten Beschreibungen viel Mühe machte. SCHUMANN giebt zwei Phylla um die Anthere (meine beiden Hüllen) an, und bezeichnet das innere Phyllum bei *N. marina* L. meist als zweilappig, einmal als dreilappig. Dieses innere zweilappige Phyllum sitzt dem Scheitel der Anthere auf (antherae parti summae insidente), und der eine grössere Lappen umfasst den inneren kleineren. Deutlicher machen das die Figuren l.c. Tab. 123,II, von denen ich $\mathcal{A}\,\sigma\|$ und $=$ in Fig. 5 und 6 wiedergebe. (Hoffentlich wird sie der Lithograph genau reproduciren.) Wieso SCHUMANN diese zwei Lappen auf dem Scheitel der Anthere, von denen der eine den anderen umgreift, als ein Phyllum interius bezeichnet, ist mir unverständlich. Unsere Beobachtungen über die Anthere von *N. marina* L. unterscheiden sich demnach darin, dass nach mir eine innere Hülle dicht unter der Basis der Anthere abgeht, der Antherenwand eng anliegt und oben in zwei keulig angeschwollene Lappen endet, wie ich das in meinen 1870 erschienenen Beiträgen zur Kenntniss der Gattung *Najas* dargestellt und z. B. auf Taf. II, Fig. 8 abgebildet habe, während nach SCHUMANN diese beiden Lappen auf dem Scheitel der Anthere stehen und die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Antherenwandung unmittelbar von dem Phyllum exterius, meiner äusseren Hülle, umgeben ist. Ich habe schon in der angeführten Schrift entwickelungsgeschichtlich die beiden Hüllen nachgewiesen (siehe l. c. Taf. II, namentlich Fig. 10 und 11). Hier gebe ich in Fig. 1 noch einmal den Längsschnitt einer jungen Blüthe, bei der die innere Hülle den Scheitel des Antherenkörpers noch nicht überwachsen hat, und wo man leicht ihren Ursprung unter dem centralen Antherenkörper verfolgen kann. In Fig. 2 gebe ich den Längsschnitt einer weiter vorgeschrittenen männlichen Blüthe, bei der die innere Hülle auch noch nicht den Scheitel der Anthere völlig überwachsen hat und wo nur ein keulig angeschwollener Endlappen auf der einen Seite gebildet ist. An jedem gut geführten Längsschnitte, auch ausgewachsener Antheren, lässt sich, wie bei diesen beiden, der Abgang der inneren Hülle bis unter die centrale Anthere verfolgen, und ich kann das leicht an Präparaten zeigen, die namentlich mit den nach ihnen entworfenen Zeichnungen bald von Jedem verstanden werden.

Mit dem Heranreifen der Anthere presst sich die Antherenwandung der einzelnen Fächer dicht der inneren Hülle an. Wenn man einen Querschnitt der reifen männlichen Blüthe betrachtet, so erkennt man die innere, der Anthere dicht anliegende Hülle, namentlich an den Stellen deutlich, wo die schwach nach aussen vorspringenden Antherenfächer durch eine tiefe, auf die Scheidewand der Antheren stossende Rille von einander getrennt sind (s. Fig. 3 und 4).

Die Antherenwandung besteht aus zwei Zellschichten und ebenso die innere Hülle (s. Fig. 4). Erstere liegt, wie gesagt, letzterer dicht gepresst an. Dass sie zwei verschiedenen getrennten Zellkörpern angehören, sieht man schon aus der ununterbrochen gerade verlaufenden Trennungslinie beider; ebenso kann man jede Antherenwandung auf die Scheidewand der Antherenfächer verfolgen, die sich aus den je zwei Zellschichten jeder Antherenwandung (die nur selten nahe der Scheidewand einmal dreischichtig ist) zusammensetzt und daher aus vier Zellschichten, wenigstens im äusseren Theile, besteht. SCHUMANN hat auf dem in Fig. 6 unserer Tafel copirten Querschnitte die mit scharfem, spitzen Winkel einspringende Rille übersehen, welche die schwach vorspringenden Theile der Antherenfächer von einander trennt und Antherenwandung und innere Hülle als ein continuirliches Gewebe aufgefasst; trotzdem giebt er merkwürdiger Weise an, dass die Antherenfächer mit den Pollenkörnern bis zu den Zellen der Epidermis selbst vollgestopft sind (thecae granulis pollinis usque ad cellulas epidermidis ipsas farctae), während doch vier Zellschichten noch aussen von den Pollenkörnern bis zur äusseren Hülle liegen.

Ich muss daher an meiner 1870 gegebenen Darstellung des Baues der männlichen Blüthe von *N. marina* festhalten und SCHUMANN's abweichende Angaben als fehlerhafte Beobachtungen erklären.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Noch unverständlicher sind mir die Angaben von SCHUMANN über die männlichen Blüthen von *N. graminea*. Während er in der oben wiedergegebenen allgemeinen Charakteristik der *Najadaceae* sagt: „stamen .... phyllis binis vel solitariis (*N. graminea* Del.) inclusum," und l. c. Sp. 719 und 720: „Ab omnibus aliis autem flores masculini *Najadis gramineae* discrepant. Phyllum exterius frustra quaeritur et lobuli phylli interioris tali modo tenerrimi, evadunt ut difficile videantur. Cl. P. MAGNUS, qui huic speciei velamentum duplex attribuit, de hac relatione miro modo in errorem ductus est. Dehiscentia florum masculinorum *N. gramineae*, ut forsan specierum sect. Cauliniae in summa, liquefactione basali floris efficitur (cf. tab. CXXIV). In hac specie saltem pollinis granula ex epidermidis cellulis ipsis gignuntur, ita ut a stamine membranulam tenuissimam haud cellulosam detrahere possis," so sagt er Sp. 731 bei der Charakteristik der *N. graminea*: „flore masculino elliptico tumido nunc subpedicellato, superne in lobos 2 complanatos rotundatos abeunte, ut videtur, omnino clauso haud involucrato." In der citirten Abbildung Tab. 124, II ist das Stamen in der That nackt gezeichnet; in der Figur des Stamen apertum kommt die Pollenmasse eines Antherenfaches aus der Basis hervor.

An diesen, wie es mir scheint, sich widersprechenden Beschreibungen ist richtig, dass die männliche Blüthe von *N. graminea* Del. nur von einer Hülle umgeben wird, die schon CHARLES BAILEY im Journal of Botany, Vol. XXII, 1884, No. 262 und 263 richtig beschrieben hat. Auch passt im Allgemeinen die Beschreibung, die GRIFFITH in seinen Posthumous Papers in den Notulae ad plantas asiaticas by the late WILLIAM GRIFFITH arranged bei JOHN M. CLELLAND, Part. III, Monocotyledonous plants S. 179 bis 189 von den männlichen Blüthen seiner *N. seminuda* giebt: „Flores masculi subaxillares, subsessiles; tunica antherae accreta! apice biloba, lobi concavi, margine quasi incrassati intus aperti pori more." Es ist auch richtig, dass diese Hülle wie die innere Hülle der männlichen Blüthen der anderen *Najas*-Arten ausgebildet ist und, wie das auch BAILEY l. c. scharf hervorgehoben hat, mit den zwei charakteristischen stumpfen, angeschwollenen Lappen über der Anthere endet. Ich hatte damals, wie ich express angegeben habe, nur trockenes Material untersuchen können und bin wahrscheinlich durch Faltungen der trockenen Blüthen getäuscht worden. An jetzt untersuchtem Spiritusmaterial konnte ich mich überzeugen, dass nur eine mit zwei stumpfen, keulig angeschwollenen Lappen endende Hülle den Antherenkörper umgiebt. Aber dass dieses eine Hülle ist, die von der Basis der Anthere sich erhebt und dieselbe in ihrer ganzen Höhe umgiebt, davon kann man sich leicht durch die Entwickelungsgeschichte und den Bau der fertigen Blüthe überzeugen. Zwar konnte ich an den ganz jungen Blüthenanlagen nicht entscheiden, ob das centrale Achsenende, das von der Hülle überwachsen wird, sich zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einem Ovulum oder einem Antherenkörper entwickelt. Doch bald erkennt man den letzteren an seinem stärkeren Dickenwachsthum und der unveränderten Richtung seines Wachsthums, im Gegensatze zu dem bald abgelenkten Scheitel des Ovulums. An solcher Blüthe erkennt man deutlich, wie die Hülle unter dem centralen Antherenkörper abgeht, und sieht diese oben noch breit geöffnet und den Scheitel der Anthere dazwischen hervorstehen (siehe den Holzschnitt Fig. 1, a).

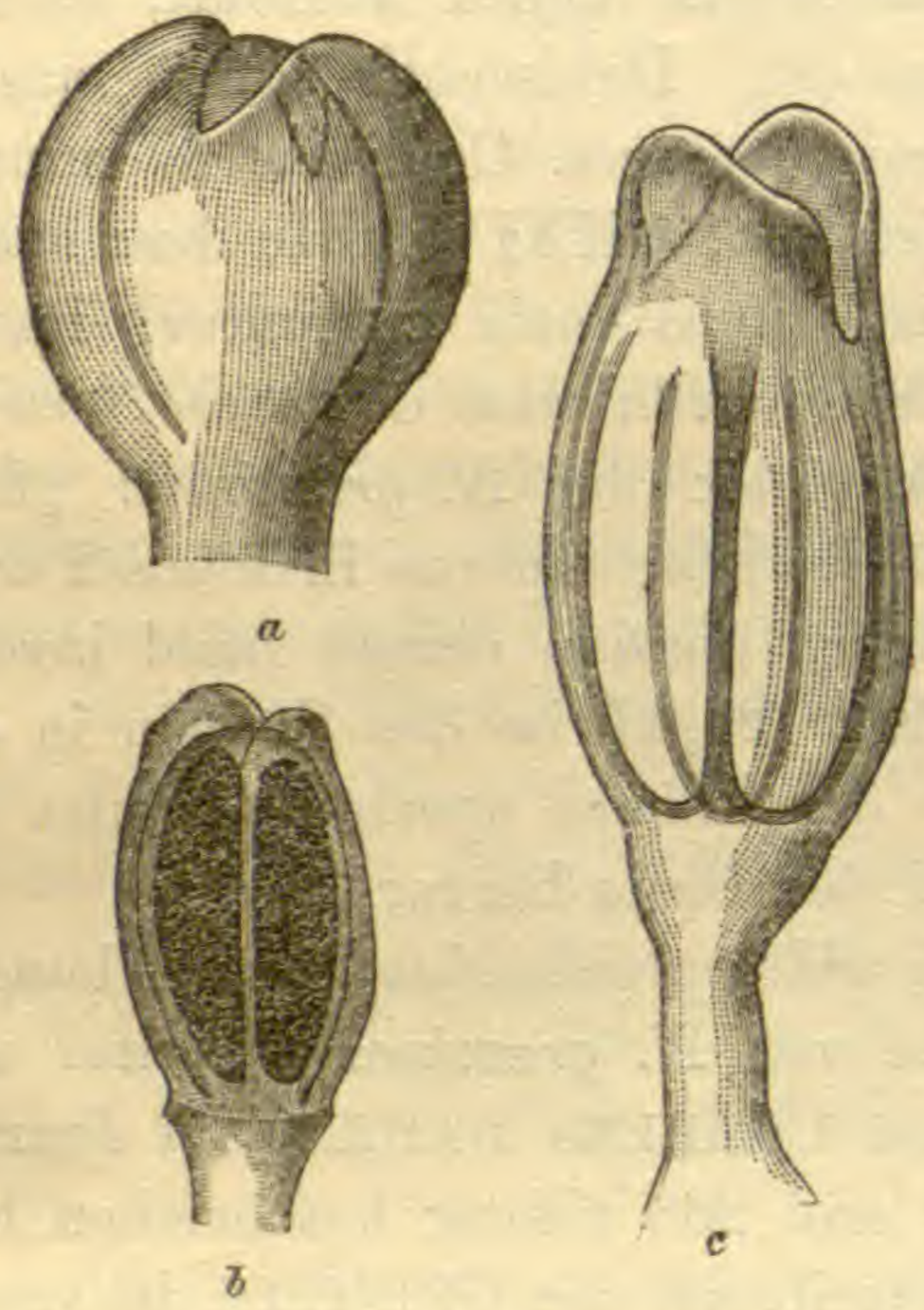


Fig. 1. Männliche Blüthen von *Najas graminea* Del.

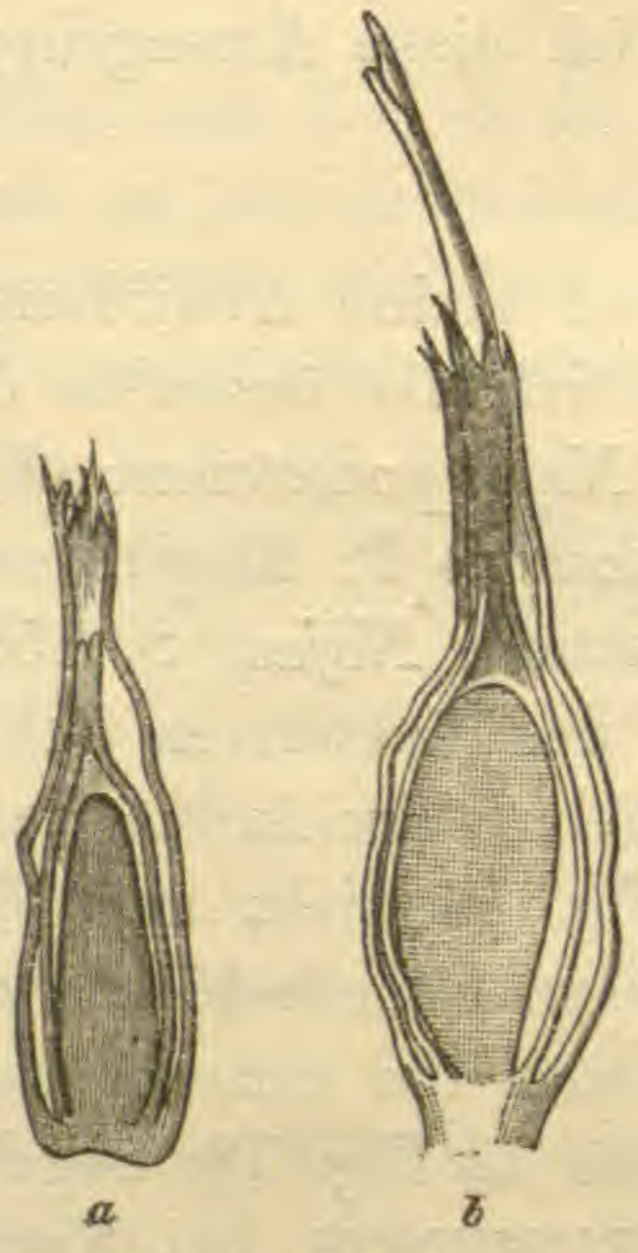
a. Junge männliche Blüthe, bei welcher die Hülle den centralen jungen Antherenkörper eben umwachsen hat. Vergr. 162. — *b.* Männliche Blüthe beinahe erwachsen. Hülle und Antherenwandung deutlich sichtbar. Vergr. 36. — *c.* Aufgesprungene männliche Blüthe. Stiel derselben sehr gestreckt; Hülle und Antherenfächer am Scheitel geöffnet. Vergr. 36.

Auch an der nahezu erwachsenen männlichen Blüthe (Fig. 1 b) sieht man die Hülle deutlich an der Basis des Antherenkörpers abgehen und sieht deutlich die (aus zwei Zellschichten gebildete) Wandung der einzelnen Antherenfächer, so dass aussen von den Pollenkörnern noch vier Zellschichten liegen, die freilich an der ganz reifen Anthere stark zusammengedrückt sind. Dennoch ist mir die Angabe SCHUMANN's, dass bei dieser Species „pollinis granula ex epidermidis cellulis ipsis gignuntur“ ganz wunderbar. Vor dem Aufspringen erfolgt eine Streckung des Stieles, und das Aufspringen geschieht durch Oeffnung der Hülle und der Antherenfächer am Scheitel (s. Fig. 1 c). Zurückgebliebene Pollenkörner traf ich zuweilen zu langen Pollenschläuchen ausgekeimt in der geöffneten und entleerten Anthere. SCHUMANN's Angaben über das Aufspringen sind unrichtig. Er hat offenbar die beim Präpariren mit der Nadel abgeschnittenen Antheren für natürlich abgetrennte angesehen und die Lappen der Hülle, die man nicht so leicht mit der Nadel wegpräparirt, übersehen, wenn sie ihm mit ihrer breiten und flachen Seite zugekehrt lagen.

Ferner sagt SCHUMANN l. c. Sp. 720, dass er an *Najas Indica* Willd. (a cl. KLEIN collect. und Nummern von GRIFFITH, von denen ich jetzt nicht weiss, ob ich sie untersucht habe) und *N. tenuis* Al. Br. (von HOOKER fil. in Behar gesammelt) die von mir beschriebene und abgebildete äussere Hülle, welche die die Narbenschenkel tragende umgiebt, niemals beobachtet hat. Ich bedauere das lebhaft, kann aber

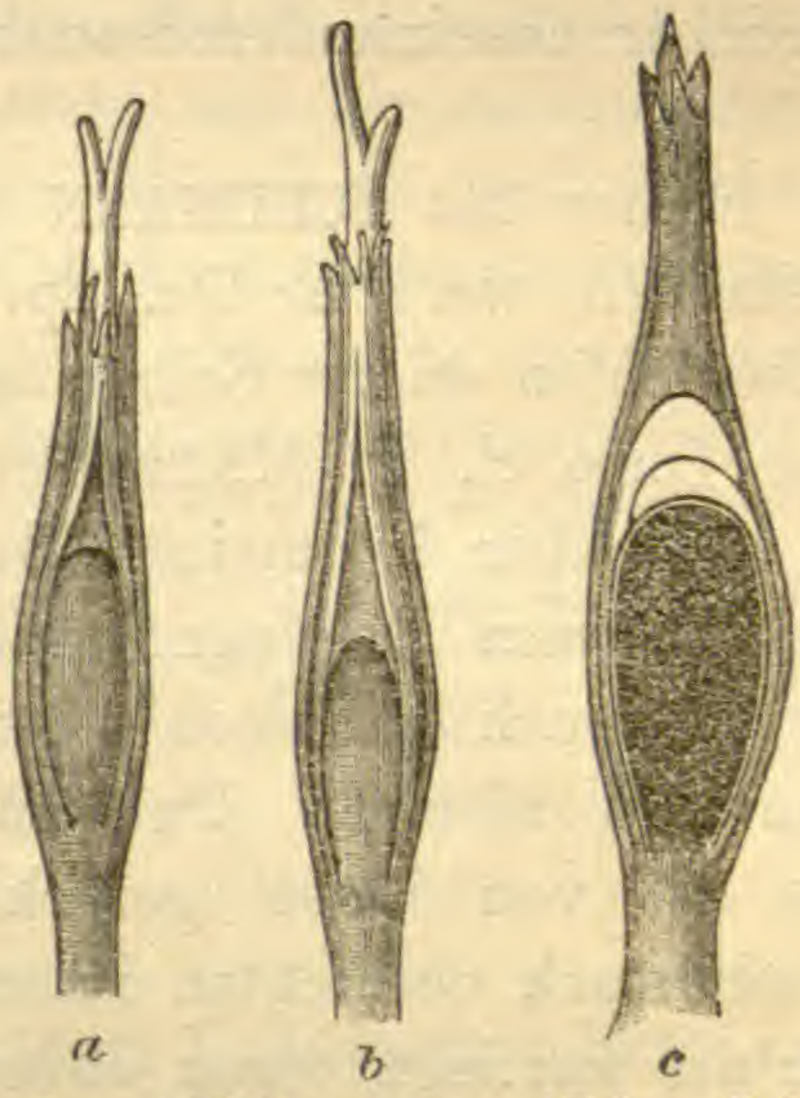
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nur versichern, dass solche weibliche Blüthe von *N. Indica* Willd. (lg. KLEIN) oder *N. tenuis* Al. Br. sehr leicht herauszupräpariren und die äussere Hülle sehr leicht und deutlich zu sehen ist. Ich kann jedem die Präparate der auf Taf. III meiner Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Najas* abgebildeten Blüthen zeigen. SCHUMANN geht l. c. Sp. 720 so weit, zu behaupten „flores foemineos ubique talis fabricae esse ut ovulum involucro solitario inclusum sit".



a *b*

Fig. 2. Weibliche Blüthen von *Najas pectinata* (Parl.) P. Magn. aus Fayoum. (Herb. Florenz). Verg. 20.



a *b* *c*

Fig. 3. Blüthen von *Najas Schweinfurthii* P. Magn. aus der Gr. Seriba Ghattas; *a* u. *b* zwei weibliche Blüthen. *c* eine männliche Blüthe. Vergr. 29.

Ich habe im Gegentheile seitdem bei gelegentlichen Untersuchungen gefunden, dass die Bildung einer äusseren Hülle noch öfter an weiblichen Blüthen der Sectio *Caulinia* auftritt. Namentlich habe ich es gefunden an mehreren afrikanischen Arten. In ASCHERSON und SCHWEINFURTH, Illustration de la Flore d'Egypte (Cairo 1887), S. 145, habe ich *N. pectinata* (Parl.) Magn. ausführlicher beschrieben und dabei die doppelte Hülle der weiblichen Blüthe angegeben. Ich gebe hier in dem Holzschnitte Fig. 2 die Abbildung zweier weiblichen Blüthen dieser Art.

Nach dem Befunde zweier jungen weiblichen Blüthen scheint bei ihr die die Narbenschenkel tragende innere Hülle regelmässig erst von der äusseren, langgezähnten Hülle überwachsen zu werden (s. Holzschnitt Fig. 2a); erst später wachsen dann die Narbenschenkel aus der Mündung der äusseren Hülle heraus, wenn das Ovulum zur Empfängnissreife entwickelt ist. Doch verdient dieser Punkt noch an reichlicherem Materiale genauer untersucht zu werden.

Bei einer anderen von G. SCHWEINFURTH in der Grossen Seriba Ghattas gesammelten Art, die ich zu Ehren des Entdeckers *Najas Schwein-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

furthii[1]) nenne, hat die weibliche Blüthe ebenfalls eine äussere Hülle, die etwa bis zur mittleren Höhe der Narbenschenkel reicht und durch eine Mündung mit langen, meist ganz farblosen Zähnen ausgezeichnet ist (s. Holzschnitt Fig. 3, a und b).

Auch die weibliche Blüthe einer von BORY am Senegal gesammelten *Najas*-Art (siehe meine Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Najas*, Taf. III, Fig. 17 und 18) hat noch eine äussere Blüthenhülle um die die Narbenschenkel tragende innere Hülle. Sobald ich aus Afrika reichlicheres Material erhalten habe, denke ich diese Artengruppe ausführlicher auseinanderzusetzen.

Ferner hat SCHUMANN meinen Text und meine Abbildung nicht verstanden, wenn er l. c. Sp. 722 sagt, dass ich die äusserste der drei Zellschichten an der Schale des Samens von *Najas podostemon* übersehen habe (nam cl. P. MAGNUS eam in *N. podostemo* P. Magn. neglexit). Ich sage aber in meinen Beiträgen zur Gattung *Najas*, S. 45: „Bei *N. podostemon* P. Magn. waren die Zellen der äussersten Schicht an den untersuchten Samen stets collabirt mit sehr entwickelter verdickter unterer Wandung.“ Und an der citirten Fig. 16 sieht man deutlich, dass die von innen gerechnet dritte, äusserste Zellschicht versehen ist mit stark verdickten inneren Wänden, denen die zarte Aussenwand collabirt aufliegt, ganz ebenso wie bei dem in Fig. 18 abgebildeten Querschnitte der Samenschale einer von WELWITSCH bei Angola gesammelten *Najas*-Art. Und in den Natürlichen Pflanzenfamilien von A. ENGLER und K. PRANTL, II. Theil, 1. Abtheilung, S. 216 sage ich: „Bei manchen Arten, wie *N. major* All., *N. minor* All., *N. graminea* Del. sind die Epidermiszellen stark vergrössert und ihre Seitenwände mit zierlichen spiraligen Wandverdickungen versehen; bei anderen Arten, wie *N. podostemon* P. Magn., *N. guadalupensis* Spr., bleiben sie niedrig und sind ihre inneren basalen Wände bis zum Verschwinden des Lumens verdickt.“ Wegen der l. c. Sp. 722 stehenden Angabe von SCHUMANN: „Interdum autem post maturitatem tela evanescere videtur, nam cl. P. MAGNUS eam in *N. podostemo* P. Magn. neglexit quamquam ipse ubique rudimenta parietum tenerrime striatarum in sectione transversa quaque seminum observavi,“ möchte ich noch bemerken, dass

---

1) *N. Schweinfurthii* P. Magn. Blätter dünn, linear, schwach gebogen abstehend, mit vielzelligen Zähnen; Blattscheide mit einem etwas emporgezogenen gezähnten Rande. Weibliche Blüthe mit doppelter Hülle; die äussere Hülle reicht bis zur mittleren Höhe der Narbenschenkel, ist an der Mündung langgezähnt, aber die Zähne meist ganz farblos mit stumpf endigenden Endzellen, von denen nur selten eine schwach braun gefärbt ist; innere Hülle mit zwei Narbenschenkeln (s. Fig. 3a und b). Männliche Blüthe mit äusserer Hülle, die zu einer langen, braun gezähnten Mündung zusammengezogen ist; Anthere einfächerig (s. Holzschnitt Fig. 3 c). Same ?.

Grosse Seriba Ghattas lg. G. SCHWEINFURTH, No. 2140, 28. 8. 1889.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diese beiden Ausbildungen der Wandungen an einer und derselben Epidermiszelle sich gegenseitig ausschliessen. Entweder wird die in den jungen, niedrigen, zartwandigen Epidermiszellen des Samens sich findende Stärke zu starkem Flächenwachsthum der Membran und den zierlichen spiraligen Wandverdickungen der Seitenwände, oder zur beträchtlichen Verdickung der inneren basalen Wand verbraucht. Beides ist mir nie an einer Epidermiszelle begegnet. Aber beiderlei Ausbildungen der Epidermiszellen können an derselben Samenschale auftreten, wie ich bei *N. microdon* A. Br. (= *N. guadalupensis* Spr.) beobachtet und l. c. S. 45 beschrieben habe. Bei *N. podostemon* speciell habe ich an den untersuchten Samen constant nur die Ausbildung der Epidermiszellen mit stark verdickter innerer Wandung und collabirten Aussen- und Seitenwänden angetroffen. Ich fand diese Ausbildung so constant, dass ich geneigt bin, sie für einen Charakter dieser Art zu halten. Aber es ist recht wohl möglich, dass auch die Ausbildung der Epidermiszellen mit hohen Seitenwänden und zierlichen spiraligen Verdickungen an deren Samen auftritt. Dass aber, wie SCHUMANN l. c. meint, an allen Samen von *N. podostemon* die Seitenwände der Epidermiszellen mit zarten spiraligen Verdickungen auftreten und „mox post maturitatem tela evanescere videtur“ ist sicher ganz falsch.

In seinen Morphologischen Studien, Heft I (Leipzig 1892), giebt SCHUMANN S. 184 den Inhalt eines Gesprächs wieder, das er einst mit mir über die *Najas*-Blüthe angeknüpft hatte. Der Inhalt des Gesprächs war eigentlich meinerseits nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt, denn ich liebe nicht solche rein speculativen Betrachtungen, die sich nur allzu bald vom Objecte entfernen. Da aber SCHUMANN es einmal zur Sprache gebracht hat, will ich hier kurz darauf eingehen.

In meinen Beiträgen zur Kenntniss der Gattung *Najas*, S. 37 bis 40, habe ich darzulegen gesucht, dass die Hüllen der männlichen und weiblichen Blüthen ganz dieselben Organe sind. Zu dieser Ansicht ist SCHUMANN trotz seiner falschen Beobachtungen in der Flora Brasiliensis, l. c. Sp. 720, auch gelangt, nur dass er dort nunmehr meint, dass die das Ovulum umgebende Hülle mit den Narbenlappen der äusseren Hülle der männlichen Blüthe entspricht, was nicht zutreffend ist. Jedenfalls entsprechen aber einander die Hüllen der weiblichen und männlichen *Najas*-Blüthe und sind morphologisch gleiche Bildungen. Ich habe dann weiter zu zeigen gesucht, dass jede Hülle nur einem einzigen Blatte, nicht einem Kreise verwachsener Blätter entspricht, und habe auf viele analoge Bildungen, namentlich auch bei *Zannichellia*, hingewiesen. Soweit bin ich dort gegangen. Es frägt sich nun, woran man diesen Blüthenbau anschliessen kann.

Wenn man über die Verwandtschaft eines einfach gebauten Organismus urtheilen will, so tritt einem immer zunächst die Frage

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entgegen, ob man es mit ursprünglicher Einfachheit oder mit einer reducirten Bildung zu thun hat. Bei *Najas* scheint mir Vieles dafür zu sprechen, dass wir es mit reducirter Einfachheit zu thun haben. Dafür spricht die sehr reducirte Anatomie des Stengels und der Blätter, bei denen sogar in der Sectio *Caulinia* schon die Epidermis verschwunden ist, während sie die kräftigere *Najus major* noch hat. Durch den grossen Samen mit weit entwickeltem Embryo ohne Endosperm schliesst sich *Najas* den Potamogetoneen so enge an, dass die meisten Autoren sie mit den Potamogetoneen in eine Familie vereinigt hatten. Sicher giebt es keinen näheren Anschluss.

Die Potamogetonaceen sind durch einsamige, freie Carpelle ausgezeichnet. Mit diesen Carpellen hat die Bildung der das Ovulum umgebenden, die Narbenschenkel tragenden Hülle der weiblichen *Najas*-Blüthe nichts gemeinsam. Andererseits habe ich bereits in meinen Beiträgen zur Kenntniss der Gattung *Najas*, S. 38, auf die morphologische Uebereinstimmung dieser Hülle mit der Hülle der weiblichen Blüthe von *Zannichellia* hingewiesen.

Zur näheren Erläuterung des Gesagten will ich die Bildung und Entwickelung der weiblichen *Najas*-Blüthe mit der Entwickelung der weiblichen *Zannichellia*-Blüthe vergleichen. Bei *Najas* erhebt sich unter dem Scheitel der jungen Blüthenanlage (die sich zunächst als kräftigerer Höcker neben dem erst klein bleibenden Höcker des Achselsprosses erhebt) ringsherum gleichmässig ein Wall (s. Fig. 7 auf Tafel XI), der den Scheitel umschliesst; der Wall wächst zur narbentragenden Hülle der weiblichen Blüthe, der Scheitel zum Ovulum aus, wie ich das in meinen Beiträgen etc. geschildert habe. Die Hülle ist bei *N. major* an drei Punkten ihrer Mündung bedeutend im Längenwachsthum gefördert. Diese im Längenwachsthum geförderten Stellen (s. Fig. 8) werden zu den drei Narbenschenkeln. Durch locales Dickenwachsthum der Hülle unter den Schenkeln wird ihr Basaltheil als fast geschlossene Höhle für das heranwachsende Ovulum und den Samen abgegrenzt (s. Fig. 9). Der Scheitel entwickelt sich zum Ovulum, dessen Spitze durch ungleichseitiges Wachsthum bald abgelenkt wird und zum Nucleus des Ovulums auswächst; unter ihr sprossen die beiden Integumente hervor (s. Fig. 8 und 9). Nie habe ich, so sehr ich aus Vergleichungsgründen auch jetzt wieder danach suchte, auch nur eine Andeutung beobachten können, dass das Ovulum oder sein Nucleus seitlich aus einem Zellkörper hervorsprosse oder dass am Ovulum irgend eine seitliche Sprossung auftritt.

Vergleichen wir damit die Entwickelungsgeschichte der weiblichen Blüthe von *Zannichellia*, so erheben sich auf dem abgeflachten Scheitel der jungen Blüthenanlage zwei bis vier und mehr Höcker, deren oberer Rand sich zu einer schief nach aussen gerichteten Röhre erhebt; der nach aussen gerichtete Theil dieser Röhre ist im Längenwachsthum

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bedeutend vor dem nach innen gerichteten Theile gefördert, in Folge dessen er nach aussen convex hervorgewölbt wird. Der innere Theil der Röhre wächst auch schwach geneigt nach aussen, bleibt aber gerade, und aus seiner ganzen Höhe wächst gleichzeitig mit seiner Anlage eine halbkugelig hervorspringende starke Protuberanz hervor, die in den nach aussen convex, also nach innen concav gekrümmten äusseren Wandungstheil hineinwächst und demselben dicht anliegt. Die röhrenförmigen Körper sind die Anlagen der Carpelle, die halbkugelig vorspringende Protuberanz der nach dem Centrum gerichteten Innenseite die Anlage des Ovulums. Jetzt sprosst auch an der Achse der Blüthe, dicht unter den Anlagen der Carpelle, ringherum gleichmässig eine Hülle hervor (s. Fig. 10), die zu der glockenförmigen Hülle der weiblichen Blüthe auswächst (s. Fig. 12). An ihr ist nicht die geringste Andeutung einer Zusammensetzung aus mehreren Blättern, keine Andeutung einer Mediane zu bemerken. Sie entspricht ziemlich gut in ihrer Gestaltung dem ersten geschlossenen Niederblatte des Sprosses von *Zannichellia*, an dessen einheitlicher Blattnatur Niemand zweifelt (vergl. auch TH. JRMISCH, Ueber einige Arten aus der natürlichen Pflanzenfamilie der Potameen, S. 42, in den Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Provinz Sachsen und Thüringen, Halle, Bd. II). Die röhrenförmigen Anlagen der Carpelle sind also nach aussen ausgebaucht und an der Mündung verengert; diese verengerte Mündung wächst zum Griffel und der Narbe heran, die sich hauptsächlich aus dem im Längenwachsthum geförderten äusseren Theile der Anlage ausbildet. Durch intercalares Wachsthum der Wände der geschlossenen Höhlung, namentlich auch des bauchständigen Theiles der Wandung unter der Anlage des Ovulums, erweitert sich diese Carpellarhöhlung und wird das sich entwickelnde Ovulum hängend (s. Fig. 10 bis 12).

Aus dem Vergleiche dieser beiden Entwickelungsgeschichten scheint mir klar hervorzugehen, dass der den Blüthenboden umgebenden Hülle der weiblichen *Zannichellia*-Blüthe die das Ovulum umgebende Hülle der weiblichen *Najas*-Blüthe entspricht, wie ich das schon früher l. c. aussprach. Hingegen entspricht das umschlossene Ovulum den Carpellen von *Zannichellia*. Wollen wir daher ersteres von letzteren ableiten, so ist erstens die Zahl der ein Ovulum tragenden Carpelle auf 1 reducirt, und zweitens von dem eben geschilderten, einheitlichen Anlageprocess des Carpelles mit bauchständigem hängenden Ovulum nur die Bildung des letzteren geblieben, das gleichzeitig mit dem Zurücktreten des es tragenden Carpelles anatrop geworden ist, wodurch die Mikropyle nahezu dieselbe Lage für den eindringenden Pollenschlauch behält. So kann man sich vorstellen, wie ich das zu Herrn Prof. SCHUMANN äusserte und letzterer l. c. wiedergegeben hat, dass der Carpelltheil der Anlage allmählich zurückging, und mit dem Zurückgehen des Carpellartheiles die Function der Narbenbildung auf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Hülle überging. Ebenso kann man sich auch vorstellen — und dieser Vorstellung kommt eine grosse Wahrscheinlichkeit zu — dass die Pollenbildung von äusseren sitzenden Staubblättern oder Antheren allmählich unter Reduction der heraustretenden Theile auf die Achse zurückging. Bei *N. major* findet sie noch in vier peripherischen Fächern der Achse statt; bei vielen Arten der noch mehr reducirten Section *Caulinia* ist die Pollenbildung sogar in die Mitte des Achsentheiles der männlichen Blüthe aufgenommen.

Eine andere Art des Anschlusses als die soeben erörterte, sehr hypothetische, habe ich mir bisher nicht vorstellen können. Ich will nur noch hervorheben, dass bei der nicht durch morphologische Vergleichung zu begründenden Auffassung der das Ovulum von *Najas* umgebenden Hülle mit den Narbenschenkeln als Fruchtknoten (vergl. EICHLER, Blüthendiagramme I, S. 82, und ENGLER in ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, II. Theil, 1. Abth., S. 214, Anm.) die Bildung der weiblichen Blüthe von *Najas* in der Verwandtschaftsreihe dieser Familien (Fluviales) mindestens ebenso isolirt dastehen, mindestens ebenso wenig Anschluss an den Blüthenbau verwandter Gattungen darbieten würde.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—9. *Najas major* All.

(H_1 innere Hülle. H_2 innere Hülle. A Antherenwand.)

Fig. 1. Junge männliche Blüthe im Längsschnitt. Innere Hülle noch nicht über den Scheitel emporgewachsen. Vergr. 68.

„ 2. Männliche Blüthe weiter vorgeschritten. Die innere Hülle hat den Scheitel der Anthere auf der einen Seite überwallt. Vergr. 68.

„ 3. Querschnitt einer männlichen Blüthe. Vergr. 17.

„ 4. Querschnitt der zweischichtigen Antherenwandung und der ihr anliegenden zweischichtigen Hülle. Vergr. 240.

„ 5. Copie des Längsschnitts der männlichen Blüthe von K. SCHUMANN in Flora Brasiliensis fasc. CXVI. Tafel 123, II.

„ 6. Copie des Querschnitts der männlichen Blüthe, ebendaher.

„ 7. Junge weibliche Blüthe. Die Hülle eben um den centralen Scheitel emporsprossend. Vergr. 162.

„ 8. Weibliche Blüthe weiter vorgeschritten. Der centrale Scheitel bildet sich zum Ovulum aus, dessen beide Integumente bereits angelegt. Die Hülle hat das Ovulum überwachsen und wächst in drei Zipfel aus. Vergr. 162.

„ 9. Noch weiter vorgeschrittene Blüthe. Vergr. 68.

Fig. 10—12. Weibliche Blüthe von *Zannichellia palustris*.

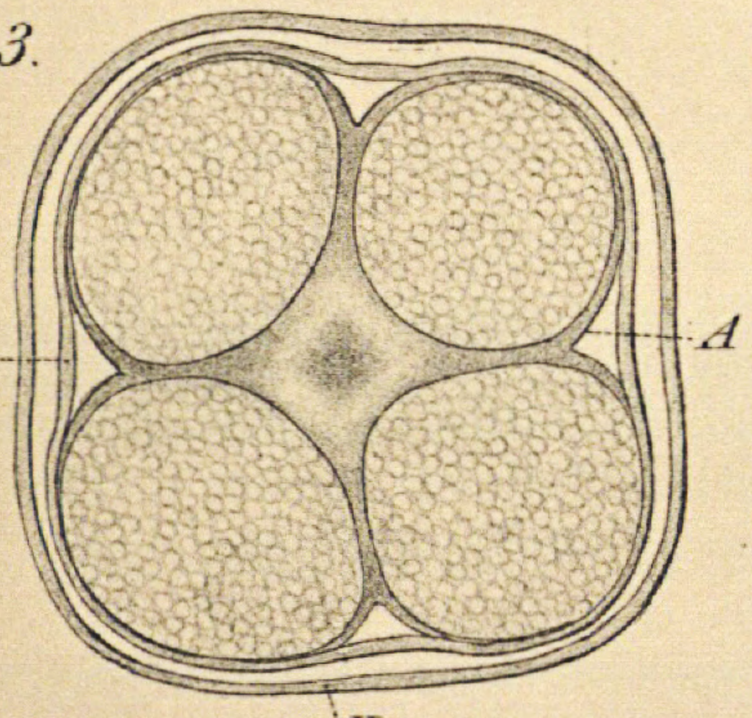
Fig. 10. Junge Blüthe. Hülle im Anfang der Entwickelung. Carpelle niedrig. Vergr. 162.

„ 11. Weiter vorgeschrittene Blüthe. Die Hülle hat sich bereits erhoben. Carpelle höher. Vergr. 111.

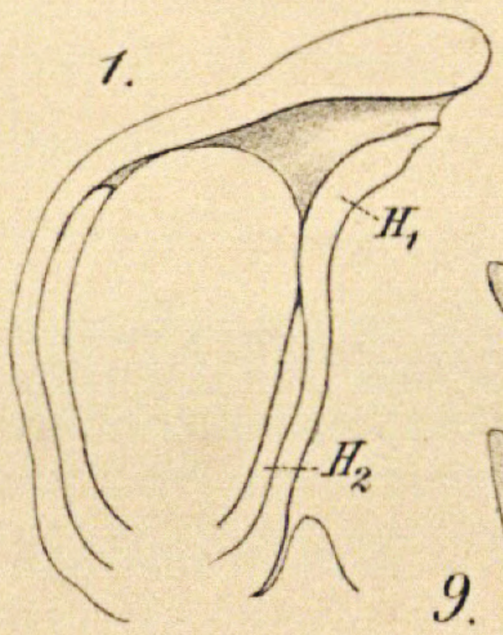
„ 12. Aeltere Blüthe. Hülle glockenförmig. Carpelle zu Griffel mit Narbe emporgewachsen. Vergr. 68.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

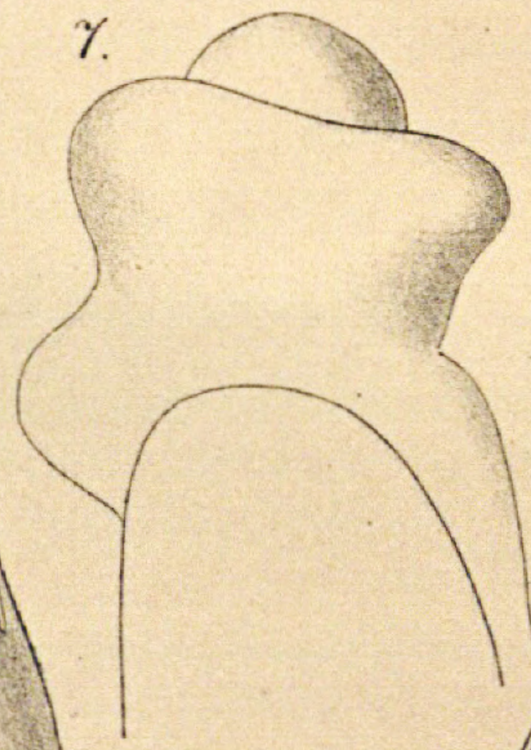
3.



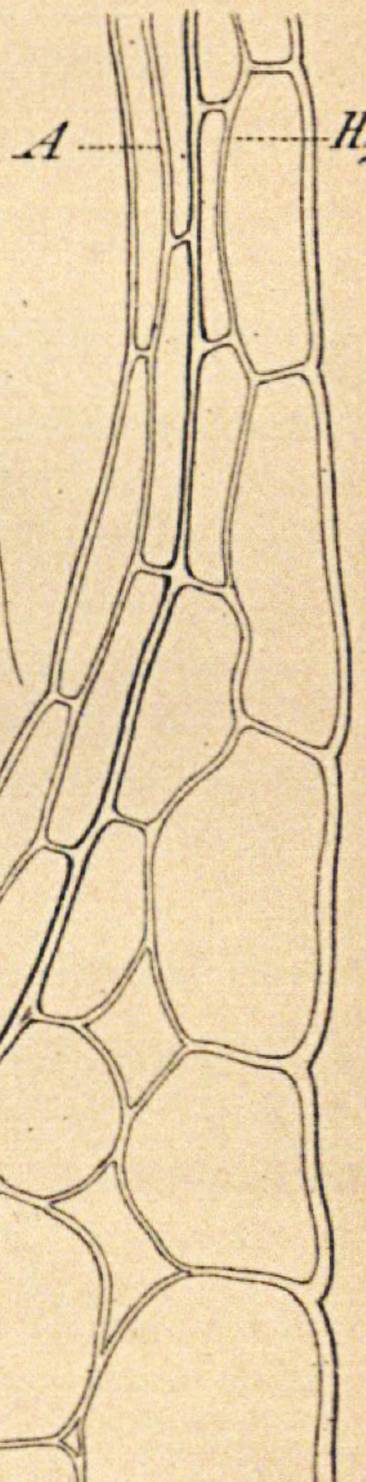
1.



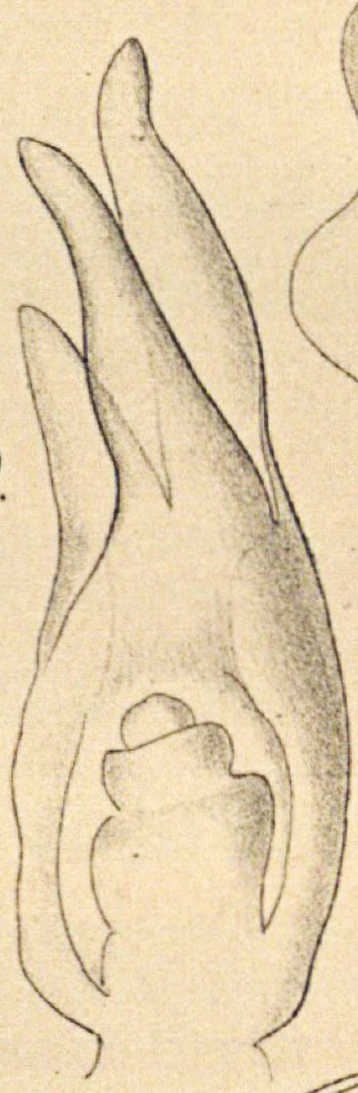
7.



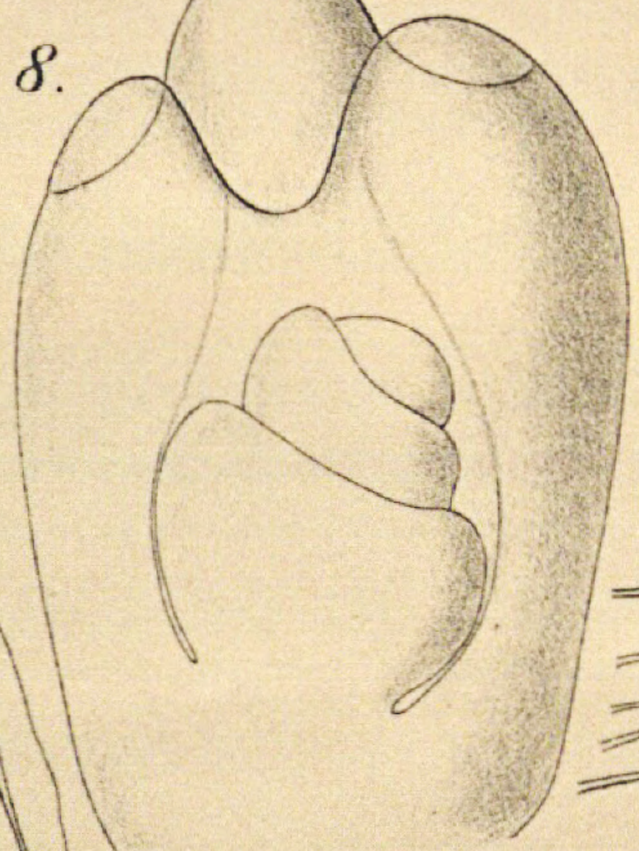
A H_2



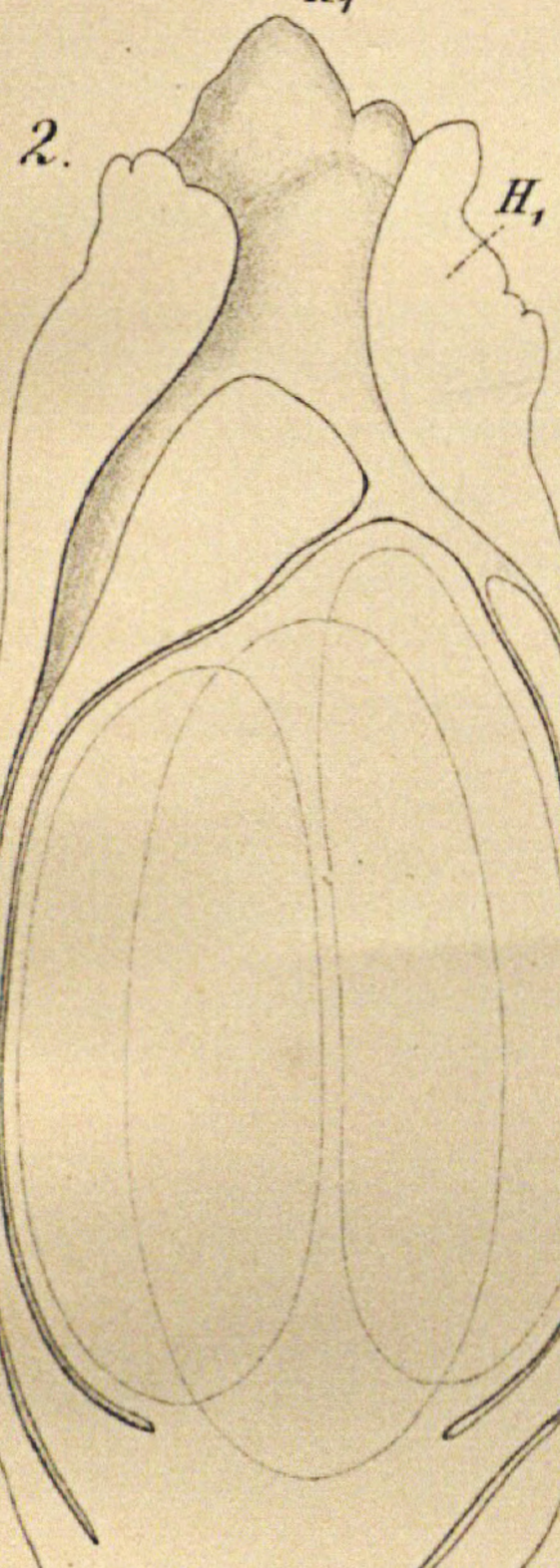
9.



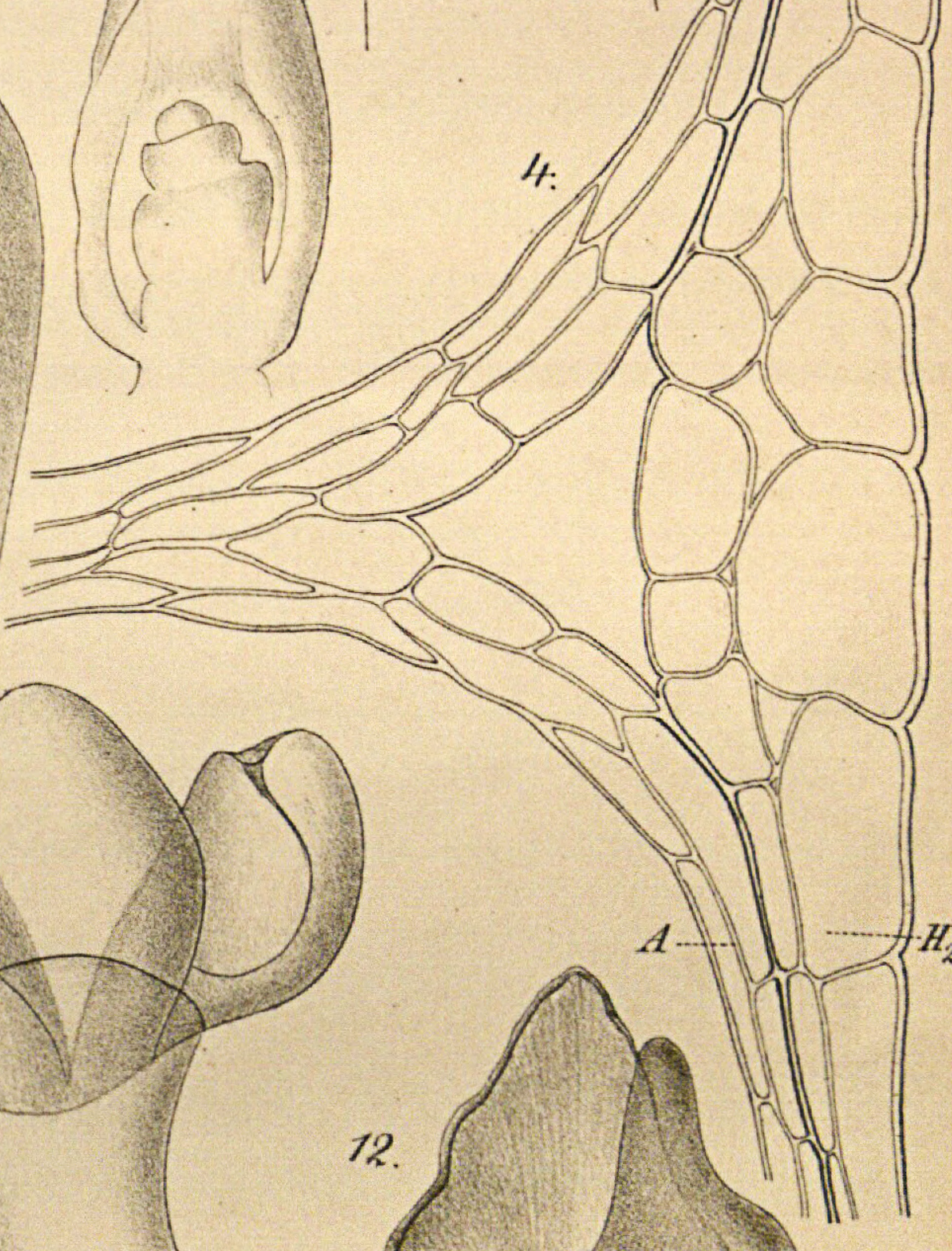
8.



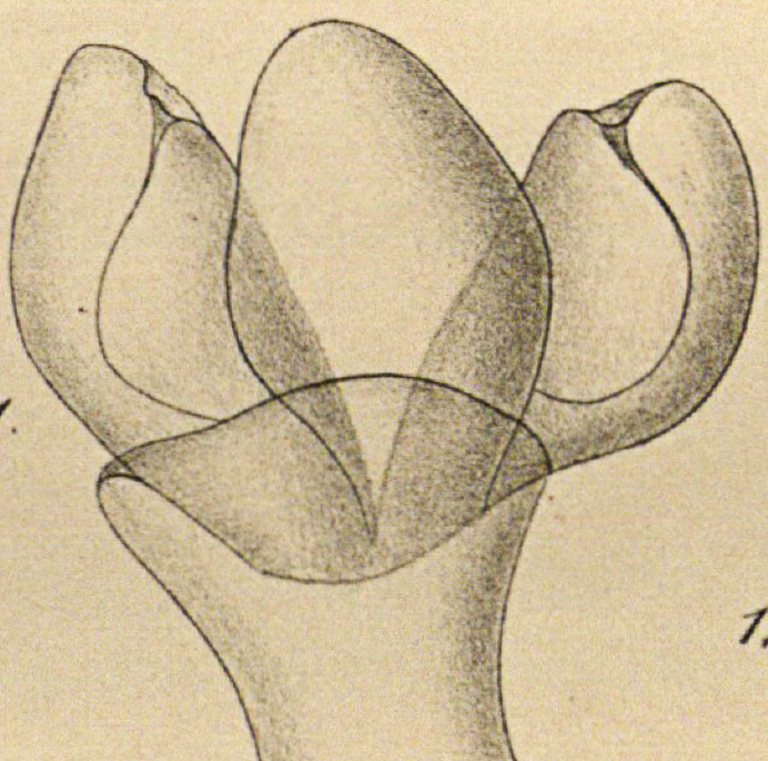
2.



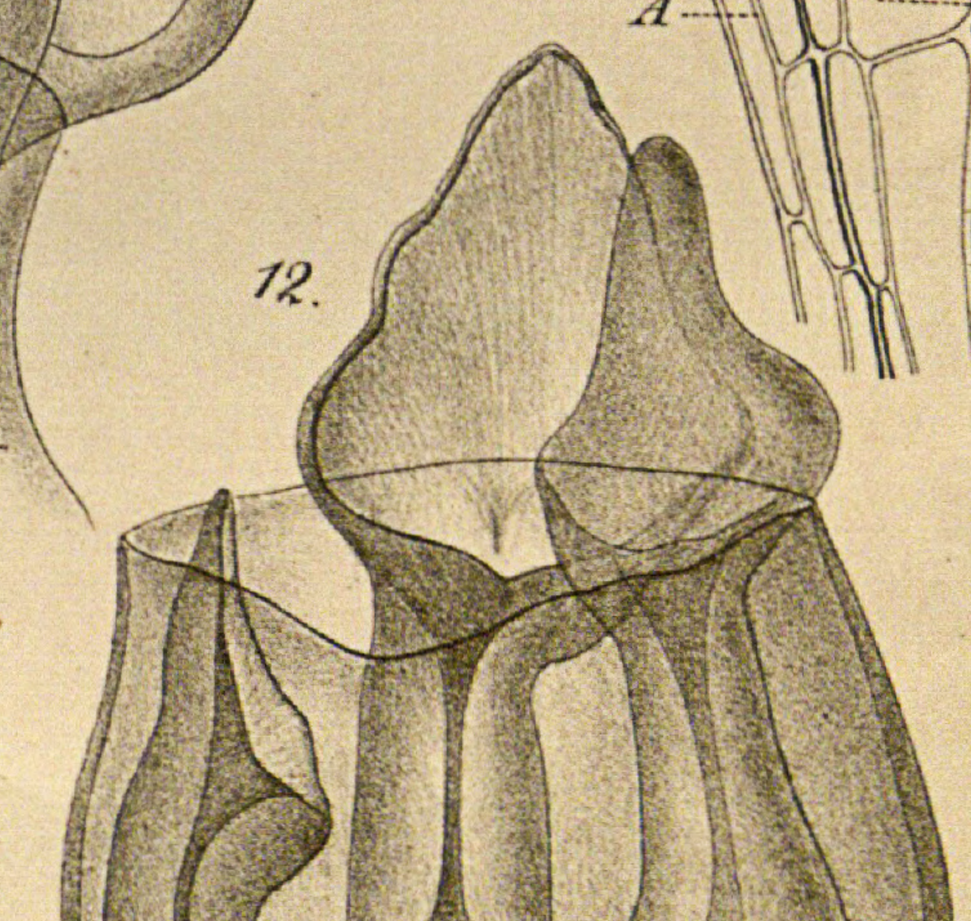
4.



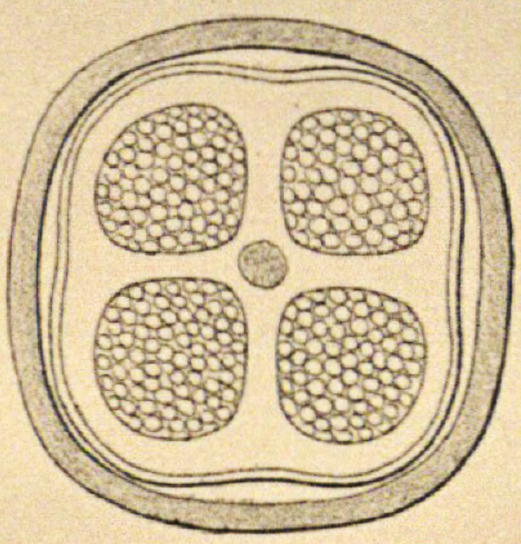
11.



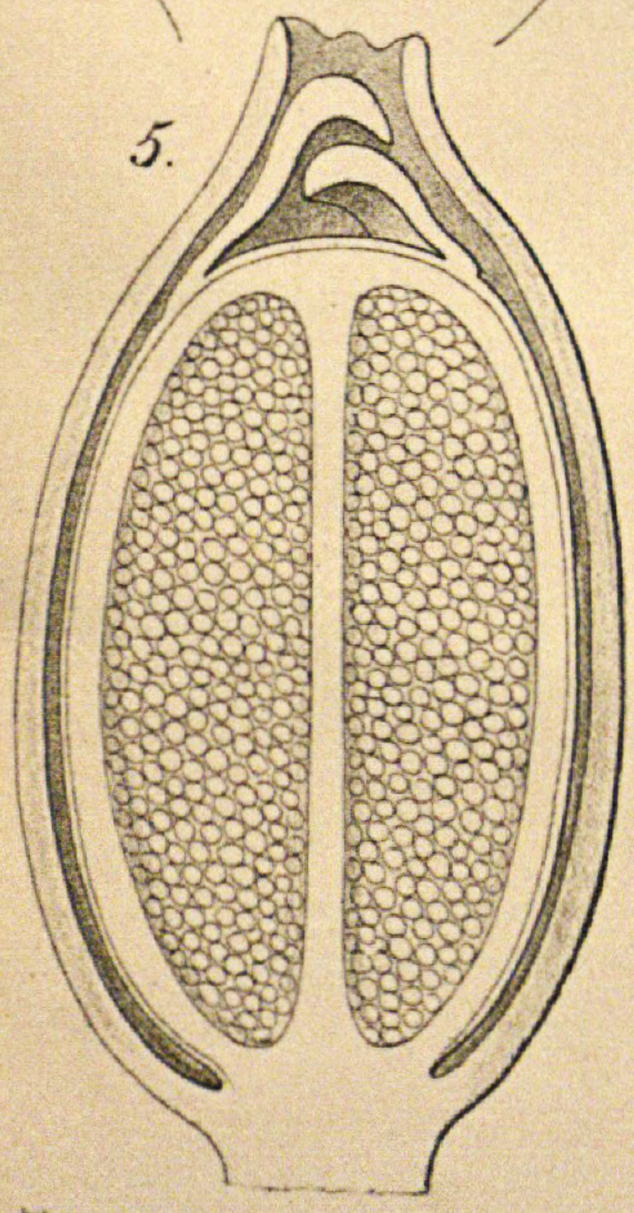
12.



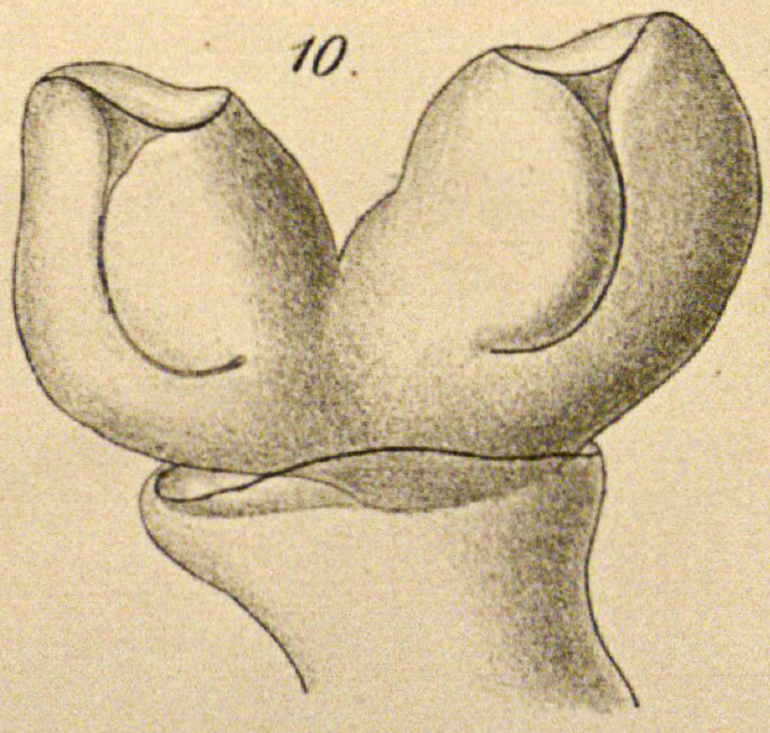
6.



5.



10.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Magnus Paul Wilhelm

Artikel/Article: Ueber die Gattung Najas. 214-224