FLORA.

№. 43.

Regensburg. 21. November. **1850.**

Inhalt: ORIGINAL-ABHANDLUNG. Cohn, über Aldrovanda vesiculosa Mont. — LITERATUR. Geléznoff, sur l'embryogénie du Meleze.

Ueber Aldrovanda vesiculosa Monti.

Von Dr. Ferdinand Cohn in Breslau.

Die Entdeckung der *Aldrovanda vesiculosa* in Schlesien hat die deutsche Flora mit einer Pflanze bereichert, welche sowohl von phytogeographischem, als von morphologischem und anatomischem Gesichtspunkte aus zu vielen nicht uninteressanten Bemerkungen Veranlassung gibt. Vorzugsweise im Süden von Frankreich, in Oberitalien und Piemont einheimisch, erscheint dieses zierliche, in der Familie der Droseraceen ganz isolirt stehende Pflänzchen in weitem Sprunge zunächst wieder am Fusse der Karpathen, an der südlichsten Spitze von Schlesien, in einem einzigen Teiche in der Nähe von Pless. Wenn wegen dieses in den Vertheilungsgesetzen der Pflanzen fast vereinzelt stehenden Factums die erste Ankündigung der durch Hausleutner im Jahre 1846 entdeckten *Aldrovanda* fast überall mit Misstrauen aufgenommen worden ist, so bin auch ich ausser Stande, zur Lösung dieses pflanzengeographischen Räthsels mehr als Vermuthungen beizutragen; so viel ist jedoch gewiss, dass die *Aldrovanda* sich in vielen Tausend Exemplaren an der bezeichneten Localität vorfindet, dass sie unsere Winter jedoch nur selten überdauert, Blüthe und Frucht entwickelt, und dass demnach, möge nun ihr Same zuerst durch Vögel, Wind, Menschen oder durch was sonst so weit nördlich nach ihrem jetzigen Fundorte verschlagen worden sein, dieselbe doch gegenwärtig vollständig acclimatisirt und als eine ächte Bürgerin unserer vaterländischen Flora zu betrachten ist. Freilich wird uns das ganze Vorkommen weniger auffallend, wenn man bedenkt, dass *Aldrovanda* nach der „naturhistorischen Skizze Lithauens, Volhyniens und Podoliens von Eichwald" auch in Lithauen vorkömmt, und ich selbst habe Exemplare daher, in sumpfigen Gräben bei Pinsk, Gouvern. Minsk, von Wolfgang ge-

sammelt, im Herbarium des Hrn. Präsidenten Nees v. Esenbeck gesehen. Dagegen findet sich die Pflanze wunderbarer Weise auch in Ostindien nach Link, die Urwelt und das Alterthum p. 261. Doch ist hier wohl *Aldrovanda verticillata* gemeint.

Die Exemplare, die ich, von dem zweiten Entdecker der *Aldrovanda*, Hrn. Fuchs in Pless, mitgetheilt erhalten und lebend und getrocknet untersucht habe, sind von 1″ bis über 3″ lang und schwimmen frei und horizontal im Wasser gleichzeitig mit *Sparganium natans*, *Salvinia* und *Nuphar*. Sie besitzen eine fast stielrunde Achse, welche in ziemlich geringen Entfernungen mit Knoten, etwa wie *Hippuris*, versehen ist; an diesen befinden sich in der Regel acht Blattorgane, welche, an der Basis zusammenfliessend, in achttheiligem Wirtel den Stengel vollständig umschliessen. Der Habitus der Pflanze ist in der Reichenbach'schen Abbildung in den „Icones Florae Germaniae" im Ganzen getreu wiedergegeben; nur dass die charakteristischen Bläschen, die derselben den Namen geben, ganz unrichtig aufgefasst und dargestellt sind. Die älteste Abbildung der *Aldrovanda* von Monti in den Act. Bonon. ist mir noch nicht zu Gesicht gekommen.

Die Achse scheint sich nur selten zu verästeln und nur die Blüthen treten einzeln in den Blattwinkeln als Nebenachsen auf, wie ich glaube ohne bestimmte Ordnung; ich beobachtete an einzelnen Exemplaren 1—8 Blüthen entwickelt. Die Blattwirtel rücken an dem einen Ende mit stets verkürzten Internodien nahe an einander und gehen so unmittelbar in die sehr grosse Endknospe über, welche, von den zahlreichen, dachziegelförmig über einander liegenden Blättern gebildet, zu allen Zeiten geschlossen erscheint. Am entgegengesetzten Ende bricht der Stengel mit einem sich zersetzenden Internodium ohne Spur einer Wurzel ab. Der Entwicklungsgang, so weit ich ihn an lebenden Exemplaren verfolgen konnte, ist nun der, dass an der ununterbrochen fortvegetirenden und sich verlängernden Endknospe ein angelegter Wirtel nach dem andern sich zum Blattcyclus ausbildet, während am entgegengesetzten Ende der Achse ein ausgewachsenes Wirtel nach dem andern in Fäulniss übergeht und sich endlich durch Abgliederung löst. Dieses eigenthümliche, vollständig an die Akotyledonen erinnernde Wachsthum scheint nur in unserm Winter sich insofern zu unterbrechen, als die ganze Pflanze dann bis auf die Endknospe abstirbt, während diese allein den Winter auf der Oberfläche schwimmend überdauert und im nächsten Frühjahr sich durch Auswachsen der angelegten Inter-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05965-0679-6

nodien wieder zur neuen Pflanze verlängert. Benjamin gibt in seinen schönen Untersuchungen über die Physiologie und Structur der Utricularien*) an, dass bei diesen Pflanzen, die einen ganz ähnlichen Entwicklungsgang verfolgen, die schon ausgewachsenen Blättchen sich erst später zur Schliessung der überwinternden Terminalknospe (turio Auct.) wieder umbeugen; diess scheint mir jedoch bei *Aldrovanda* nicht der Fall zu sein, indem hier nur die im Knospenzustande befindlichen Blättchen zur Bildung derselben beitragen, die bereits entwickelten aber alle zersetzt werden. Uebrigens erklärt es dieses Verhalten der *Aldrovanda* beim Ueberwintern, wenn einige Schriftsteller, wie Allione, die Pflanze als einjährig, andere, wie Monti, sie als perennirend bezeichnen.

Es ist mir leider noch nicht gelungen, von der *Aldrovanda* reifen Samen zu erhalten; es wäre höchst interessant, die Keimung desselben, die nach Hrn. Fuchs auch bei uns stattfindet, zu untersuchen, namentlich was aus dem Würzelchen des Embryo wird, wann und wie der wurzellose Zustand der Pflanze, den sie während ihrer übrigen Vegetationszeit zeigt, zuerst eintritt, und auf welche Weise das horizontale Wachsthum, das gewiss nicht das ursprüngliche ist, herbeigeführt wird. Bekanntlich fehlen auch bei der analog sich verhaltenden *Utricularia* noch die entsprechenden Keimversuche. Der Mangel der Wurzel, die übrigens bei einer ganz untergetauchten, ihre Nahrung mit der ganzen Oberfläche aufnehmenden Pflanze als entbehrliches Organ erscheint, gibt den Exemplaren der *Aldrovanda* das Ansehen von unvollständigen Bruchstücken, das ihnen aber natürlich zukömmt. Die Blätter stehen bei den vollständig entwickelten Wirteln in einer auf dem Wasserniveau senkrechten Kreisebene, während sie in der Knospe fast horizontal die frisch angelegten Organe einschliessen; die dazwischen liegenden Wirtel zeigen in ihrer Beugung alle möglichen Zwischenstufen.

An den Blattorganen selbst lassen sich in ihrer vollständigen Entwicklung drei verschiedene Theile unterscheiden; am Grunde zusammenhängend, zeigen dieselben eine lineal-keilförmige Basis, die sich als Blattstiel verhält (Fig. 8 a); dieser läuft an der Spitze in 5 oder 6 borstenähnliche Fortsätze aus (Fig. 8. b), in deren Mitte sich in der Regel noch ein breites, der Blattscheibe analoges Organ vorfindet und das sogenannte Bläschen (vesicula) darstellt (Fig. 8. c.). Dieses Gebilde, welches, namentlich wenn es durch die in seinem Innern enthaltene Luft aufgeschwellt ist, den Utricularienschläuchen

*) Botan. Zeitung v. Mohl u. Schlechtendal, 1848.

ähnelt, ist jedoch durchaus kein hohler, geschlossener Utrikel, wie Manche meinten, sondern es wird nur durch die längs des Mittelnerven gefalteten und an den Blatträndern fest an einander liegenden Hälften der Blattscheibe gebildet, wie schon L. C. Treviranus, der es sehr sorgfältig untersuchte, nachgewiesen hat*). Der Mittelnerv, in den sich das Gefässbündel verlängert, welches auch den Blattstiel durchzieht, setzt sich in der Regel noch über die zusammengefalteten Blattscheibenhälften hinaus als kleines Spitzchen fort, welche letztere die Gestalt eines Kreissegments von etwa 240° haben (Fig. 8, 9); nicht selten, namentlich in den zu den Blüthen sich als Deckblättchen verhaltenden Wirteln, bleibt die ganze Blattscheibenbildung zurück und das ganze Blatt besteht nur aus dem keilförmigen Blattstiel, der sich am obern Ende in die Borsten auflöst.

Ueber die Blüthen kann ich keine neuen Beobachtungen anführen, da ich sie nur im Knospenzustande gesehen habe; in den von mir cultivirten Exemplaren verfaulten dieselben sammt ihrem Blüthenstiele immer, ehe sie aufgebrochen waren; bekanntlich ist die Blüthe, welche allein an die Oberfläche des Wassers tritt, weiss und in allen ihren Theilen der von *Drosera* so ähnlich, dass die hierauf gegründete Diagnose fast gar kein scharfes Trennungsmerkmal zwischen beiden Gattungen enthält**); eben so wenig kann ich etwas über die Natur des Samens angeben, da ich nur die zahlreichen, anatropen, noch unbefruchteten Eichen beobachtet habe.

Die anatomische Structur der Pflanze ist in hohem Grade einfach und der aller untergetauchten Pflanzen entsprechend; der Stengel besteht aus einer langzelligen, Chlorophyll führenden Oberhaut, welcher die Spaltöffnungen fehlen; hierauf folgt eine Rindenschicht, die den grössten Theil des Durchmessers einnimmt und durch grosse, fast sechseckige, nur von einfachen Zellreihen begränzte Luftgänge durchbrochen wird. Das Centrum des Stengels nimmt ein kreisförmiges Gefässbündel ein, welches auch in die Blätter tritt und aus zarten langgestreckten Zellen besteht; wirkliche Spiralgefässe konnte ich, wenigstens bei den von mir untersuchten Exemplaren, in keinem Theile der Pflanze auffinden; nur das *Endothecium* der Antheren zeigt die, hier sehr ziemlich entwickelte Spiralfaserschicht.

Eben so einfach ist im Ganzen die Structur der Blattorgane. Der Blattstiel erscheint mit blossem Auge schon gleichsam aus grös-

*) Pflanzenphysiologie. Band I.
**) Vgl. DeCandolle Prodromus Band I.

seren, zellenähnlichen Maschen gebildet (Fig. 8, 6), es sind diess jedoch nur grosse, sechseckige, parenchymatisch an einander gereihte Luftgänge, welche durch einfache Zellreihen von einander getrennt (Fig. 9, 7) und nach aussen von der Epidermis umschlossen sind. Auch die von mir als Borsten bezeichneten Gebilde bestehen aus vielen langgestreckten, grünen Zellen; ihre Aussenfläche erscheint gezähnt durch hakenförmig zugespitzte Zellen; an der Spitze laufen sie in einen oder mehrere kegelige, lang zugespitzte und verdickte Stachelhaare aus (Fig. 16) Ihre ganze Structur entspricht vollständig den Blattzipfeln von *Utricularia*, *Ceratophyllum*, *Batrachium*, *Caulinia* etc.

Dagegen zeigt das als Blattscheibe von mir bezeichnete Gebilde eine weit complicirtere Structur. Der Mittelnerv zwar besitzt denselben Bau, wie die eben beschriebenen Borsten und ist wie diese mit einem kegeligen, stark verdickten Stachelhaar gekrönt; aber die auf einander liegenden Hälften des gefalteten Blattes lassen schon mit blossen Augen 2 Theile unterscheiden, den einen zunächst am Mittelnerv liegenden, D- oder halbkreisförmigen, intensivgrünen, welcher von dem anderen, blässeren, C- oder halbmondförmigen umschlossen wird (Fig. 8. α. β.) Der Rand der Blattscheibe ist mit kegeligen, einzelligen, nicht verdickten Haaren dergestalt bewimpert, dass sämmtliche Randzellen in einen solchen Kegel sich verlängern, so dass die einzelnen Haare eine ganz eigenthümliche, trichterförmige Gestalt zeigen (Fig. 17). Indem die Haare der beiden auf einander liegenden Blattscheibenhälften in einander greifen, so wird durch diesen, den Dionaeablättern analogen Mechanismus ein hohler Raum umschlossen, welcher durch Luftblasen aufgeschwellt, ein den Utriculariaschläuchen ähnliches Organ darstellt, wenn hier auch durchaus keine Metamorphose des gewöhnlichen Blatt-Typus stattfindet.

Die mit dem Wasser in Berührung stehende äussere, eigentlich untere Seite der Blattscheibe ist von einer Schicht wellig begränzter Zellen überzogen, welche über dem halbmondförmigen Theil etwas anders geordnet und geformt sind, und zwischen sich im erwachsenen Zustande jene kreisförmigen Narben zurücklassen, auf welche ich alsbald zurückkommen werde und die sich auch auf der Oberhaut des Blattstiels und der Borsten finden (Fig. 17.).

Die innere (obere) Fläche der Blattscheibe ist im halbmondförmigen Theile (Fig. 8. α., 9. α.) ebenfalls von einer Epidermis dergestalt überzogen, dass zwischen beiden Platten sich nur eine schmale

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05965-0682-8

Schicht schwammförmigen Diachyms befindet; auch die Epidermiszellen selbst weichen hier stellenweise zu Intercellulargängen aus einander; dagegen liegen im halbkreisförmigen Theil (Fig. 8. β., 9. β.) zwischen beiden Epidermisplatten mehrere Schichten grosser, grüner, Intercellulargänge zeigender Parenchymzellen, die diesem Theil sein dickeres und grünes Ansehen verleihen.

Alle diese Theile zeigen nun ganz verschiedene Haargebilde, welche man namentlich in den jungen Blättern verfolgen muss, um ihre Structur und ihr wechselseitiges Verhältniss zu erkennen. Die ganze untere, in der gefalteten Blattscheibe nach aussen gekehrte Fläche zeigt in regelmässiger Vertheilung eigenthümliche, mehrzellige Organe; dieselben bestehen aus 2 kurzen, nebeneinander liegenden, zusammen einen Cylinder darstellenden als Stiel fungirenden Zellen, auf welchen horizontal, parallel der Epidermisfläche zwei weit grössere halbkugelige oder cylindrische Zellen dergestalt gelagert sind, dass sie gerade über dem Diameter der Stielzelle zusammenstossen und grösstentheils in der Richtung ihrer gemeinschaftlichen Achse ausgedehnt sind (Fig. 12, 13, 14); alsdann ähneln sie etwas den Malpighiahaaren, nur dass unsere Formen nicht von einer, spindelförmigen, sondern von zwei Zellen dargestellt sind. Oft liegen auch die beiden obern Zellen in verschiedenen Ebenen, in mannigfachen Winkeln gegen einander geneigt (Fig. 14. a.), oder sie sind ungleich entwickelt (Fig. 14. b.); oder es tritt in jeder der Zellen eine nochmalige Theilung in vier ein (Fig. 13.). Am grössten und zahlreichsten treten diese Formen in den jüngern Blättern auf, bei denen sie in sehr frühem Stadium erscheinen und sehr rasch ihre vollkommene Ausbildung erreichen; sie bedecken alsdann ganz in derselben Weise auch den Blattstiel, die Borsten und die äussere (untere) Seite des Mittelnerven der Blattscheibe, und überziehen so in der Knospe die ganze Oberfläche der Blattorgane; auch enthalten sie dann flüssiges Protoplasma und Zellkerne. Indem sie jedoch sehr früh ihre Entwicklungsfähigkeit verlieren, so sterben sie bald ab, der flüssige Inhalt trocknet aus und wird durch Luft ersetzt; alsdann fallen sie leicht ab, so dass im ausgebildeten Blatte nur ihre Stielchen als kleine, durch einen Durchmesser halbirte Ringe (Fig. 15.) zwischen den Epidermiszellen übrig bleiben; analog, wie es bei allen Knospenhaaren stattfindet, und wie es Schleiden von den Nupharblättern abgebildet hat*). Bekanntlich finden sich ganz ähnliche Haar-

*) Botanische Beiträge. I. P. 1.

gebilde auch auf der äussern Fläche der Utricularia-Blätter und Schläuche, und auch die von den abgefallenen Haaren zurückgelassenen Narben oder Stielchen sind von Meyen beobachtet und als besondere Drüsen beschrieben worden*). Dass diese Gebilde nicht dazu beitragen, die Respiration vorzugsweise zu vermitteln und namentlich bei der Ausscheidung der Luftbläschen wirksam zu sein wie bei *Utricularia* vermuthet worden ist, scheint mir bei *Aldrovanda* durch den Umstand widerlegt, dass eben an den vollständig entwickelten Blättern die Haare schon wieder abgefallen sind.

Auf der innern Fläche der Blattscheibe, und zwar in dem umrandenden, halbmondförmigen Theile finden sich ebenfalls Haargebilde, die zwar nach ähnlichem Princip gebaut, doch eine abweichende Gestalt besitzen. Hier sitzen nämlich auf den beiden kurzen Stielzellen 4, über's Kreuz geordnete, im Centrum zusammenstossende, horizontale Zellen, welche verschieden entwickelt, im Ganzen den Formen vollständig entsprechen, die Meyen, Schleiden, Göppert und Benjamin im Innern der Utriculariaschläuche beschrieben haben (Fig. 18, 19.). Schleiden schildert zwar die Utriculariahaare als aus 2 zweiarmigen Zellen bestehend; doch schienen mir sowohl diese, als auch die entsprechenden der *Aldrovanda* vielmehr aus 4 einarmigen gebildet, wie auch Meyen und Benjamin annehmen; doch gestehe ich, dass ich weder bei der einen, noch bei der andern die hier allein entscheidende Entwicklungsgeschichte vollständig verfolgen konnte. Dass dieselbe Zelle an der einen Seite ein vierarmiges, an der andern ein zweiarmiges Haar trägt und zugleich als Verschluss eines Intercellularganges dient, wie bei *Utricularia*, konnte ich bei *Aldrovanda* nicht constatiren.

Die vierarmigen Haare auf der innern Fläche der Blattscheibe von *Aldrovanda* hören plötzlich dort auf, wo der dickere, halbkreisförmige Theil beginnt; dieser trägt ebenfalls in regelmässiger Entfernung eigenthümliche Organe, welche den Charakter der, freilich mit Unrecht sogenannten Drüsen an sich tragen, obwohl sich auch hier derselbe Typus, wie in den andern Haaren, durchaus nicht verkennen lässt. Wiederum auf den 2 kurzen, als Stielchen dienenden Zellen, welche von oben gesehen, als halber Ring erscheinen und von Treviranus als Oeffnung der Drüse beschrieben wurden, sitzt hier ein rundlich-linsenförmiges Körperchen; dasselbe besteht aus vier gleich grossen, im

*) Die Secretionsorgane der Pflanzen. Taf. V. Fig. 1. 3. 10.

Centrum zusammenstossenden Zellen, um welche sich 8 kleinere und niedrigere, wie der Rand eines Schildes, in grosser Regelmässigkeit herumlagern (Fig. 20.); seltener fehlen die 8 Randzellen (Fig. 20. b.). Die mit diesen schildähnlichen Organen reich besetzte Oberfläche bietet unter dem Mikroskop einen überaus zierlichen Anblick dar (Fig. 9. β.). — Endlich ist auch noch die innere (obere) Fläche des Mittelnervs mit langen gegliederten, prismatischen Haaren dicht besetzt, welche einen Bart bilden, der in die von den Blatthälften umschlossene Höhle hineinragt (Fig. 22.). — Von der anatomischen Structur der Blumenblätter will ich hier nur noch bemerken, dass ihre wellig buchtigen Oberhautzellen auch jene leisten- oder hammerförmigen, in's Innere hineinragenden und auf Faltung der Zellmembran beruhenden Fortsätze zeigen, wie ich sie auch von andern Blüthen in meiner Abhandlung „zur Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle"*) beschrieben und abgebildet habe (Fig. 23.).

Was nun die Entwicklung des Aldrovandablattes und seiner Theile betrifft, so war es mir zunächst auffallend, dass im vollständig ausgebildeten Blatte die Scheibe ihre grösste Entwicklung erlangt und nur wenig von den Borsten überragt wird (Fig. 8, 9.). In den jüngern Blättern jedoch tritt dieselbe an Grösse und Ausdehnung immer mehr gegen Stiel und Borsten zurück, so dass in den die Endknospe zunächst einhüllenden Blättern die Scheibe als ein mit blossen Augen kaum wahrnehmbares, von den Borsten weit überragtes Spitzchen erscheint, während der Blattstiel schon seine verhältnissmässige Ausdehnung so ziemlich erreicht hat (Fig. 6, 7.). Das Mikroskop weist nach, dass in diesem Stadium auch die Dimension der Breite sehr wenig entwickelt ist (Fig. 7.). Durch dieses auffallende Verhältniss wurde in mir die Vermuthung rege, dass das als Blattscheibe bezeichnete Gebilde unmöglich die ächte Lamina des Blattes sein könne, da ja nach dem, von Schleiden aufgestellten und der ganzen Morphologie als Grundlage dienenden Gesetze dieser Theil der von allen zuerst gebildete sein musste. Ich wurde in dieser Vermuthung noch durch die Beobachtung bestärkt, dass auch die ganz ähnlich gebildete Blattfläche von *Dionaea*, sowie die Schläuche von *Nepenthes* in der Jugend, im Vergleich zu ihren Stielen, die relativ kleinsten Organe sind, und erst spät ihre verhältnissmässige Grösse erlangen. Diese Vermuthung

*) Nova Acta A. C. L. N. C. Vol. XXII. P. II.

wurde jedoch durch eine genauere Verfolgung der Entwicklungsgeschichte, wie sie sich in den frühsten Stadien innerhalb der Knospe darstellt, entscheidend widerlegt. Das Centrum der Knospe nämlich nimmt die halbkugelig abgerundete Achse ein, welche, als das punctum vegetationis der ganzen Pflanze, sich beständig verlängert und dadurch allein das Wachsthum der letzteren hervorruft (Fig. 1.). Unter diesem Theile deuten 8 kegelförmige Wärzchen den ersten Blattwirtel an; von da erscheint nun Wirtel unter Wirtel angelegt, nach unten rasch an Grösse abnehmend, mit immer weiter hervortretenden Internodien, zuletzt grün und unmittelbar in die jungen Blattkreise übergehend, welche, obwohl noch klein und zart, doch schon die vollständige Form darstellen und den jüngsten noch in der Entwicklung begriffenen Theil dicht umschliessen. Eine Betrachtung der einzelnen Blattorgane in den verschieden alten Wirteln der Knospe zeigt nun, dass das zuerst erscheinende Wärzchen sich beständig anseiner Basis ausdehnt und zusammengedrückt cylindrisch wird; nun erscheinen an beiden Seiten desselben wiederum 2 Höckerchen (Fig. 2.), welche allmählig immer höher hervortreten und sich selbst zu abgerundeten Kegeln verlängern (Fig. 3.), während an dem, über ihrer Insertionsstelle befindlichen Theile eine stärkere Entwicklung des Randes stattfindet, durch welche derselbe bald eine kahnförmige Gestalt annimmt und so die spätere Faltung der Blattscheibe andeutet (Fig. 4.). Etwas später erscheinen zwischen der jungen Blattscheibe und den seitlichen Höckerchen, den Anfängen der Borsten, erst 2 und dann wieder 1—2 neue Wärzchen, so dass zuletzt die 5—6 Borsten des Blatts angelegt erscheinen (Fig. 5.), während auch der unter ihrer Basis befindliche Theil, also der Blattstiel, immer mehr und mehr hervortritt. Es ergibt sich hieraus, dass der zuerst erscheinende Theil des Aldrovandablattes wirklich, wie es gesetzlich ist, der Blattscheibe angehört, welche an der Basis, wie alle Blattorgane, fortwächst und namentlich vor den Borsten und dem Blattstiele auftritt; die Blattscheibe entwickelt sich jedoch später und langsamer als diese beiden Organe, welche bereits, ähnlich wie die Stipulargebilde, das Maximum ihrer Grösse erreicht haben, wenn die Blattscheibe selbst noch zurück bleibt, um erst später sich zur normalen Grösse zu entfalten.

Die Entwicklungsgeschichte gibt zugleich Andeutung über die morphologische Bedeutung der Borsten. Offenbar sind diese Gebilde keine Haare, noch gehören sie überhaupt zum Epidermoidalgewebe, da sie ja selbst mit Haaren in der Jugend bekleidet sind. Man muss

vielmehr annehmen, dass dieselben als Blattfiedern zu betrachten sind, in welche sich das bei den Droseraceen in der Regel ganzrandige Blatt in Folge der abweichenden Lebensweise zertheilt, wie ja doch alle untergetauchten Blätter, welcher Familie sie auch angehören mögen, sich in jene, in der anatomischen Structur mit den Aldrovandaborsten ganz übereinstimmenden borstenähnlichen Zipfel zu zerschlitzen pflegen. Ich erinnere daran, dass bereits unter den ächten Drosera-Arten in der Section *Ergaleion* der Uebergang zu dieser Blattform durch die *D. pedata* Pers. angedeutet scheint, deren Diagnose folia longe petiolata, pedatim dichotoma, lobis linearibus angibt. Dagegen ist das Blatt der *Dionaea* dem der *Aldrovanda* sowohl in Rücksicht auf das Verhältniss der Blattscheibe zum Blattstiel, als auch in der Structur der nachher gefalteten, aus zwei verschieden gebauten Regionen bestehenden und durch die Haare des Randes geschlossenen Blattscheibe selbst, sowie auch in der Entwicklungsweise vollständig analog; nur findet bei jener in der Luft vegetirenden Pflanze keine Zertheilung in Fiedern statt. Bei *Aldrovanda* entspricht dagegen die gefaltete Blattscheibe gewissermassen dem Endblättchen eines gefiederten Blattes, welches stets zuerst gebildet wird, später aber nicht selten in der Entwicklung zurückbleibt und als nicht weiter ausgebildeter Stachel das Blatt beschliesst; eben dieses Verhalten findet auch bei der Blattscheibe von *Aldrovanda* häufig statt. Im ausgebildeten Zustande schliesst dieselbe in der Regel eine grosse Luftblase ein, welche mit dem Ende der Vegetation verschwindet und durch Wasser ersetzt wird; jedoch ist diese Luft durchaus nicht dazu erforderlich, um das Pflänzchen an der Oberfläche des Wassers zu erhalten; denn wir finden dasselbe eben so gut schwimmend, auch wenn die Blattscheiben zerstört, oder, wie gewöhnlich im Herbste, gar nicht zur weitern Entwicklung gelangt sind. Offenbar verhindern schon die grossen Intercellulargänge im Gewebe der Pflanze das Sinken derselben; das Erscheinen der Luft möchte daher nur Folge der gewöhnlichen Respirationsthätigkeit sein, welche ja an allen grünen Theilen Gasblasen entbindet, die nur zwischen den geschlossenen Platten der Blattscheibe nicht entweichen können und, sich ansammelnd, dieselbe blasenförmig aufschwellen.

Interessant ist noch die Entwicklungsgeschichte der Haargebilde, welche die jungen Blättchen einhüllen; dieselben erscheinen sehr zeitig, bald nachdem die Organe angelegt sind, als einfache, über die Oberfläche papillenförmig hervorragende Oberhautzellen, in denen sich Zellkern und Cytoblastem beobachten lässt (Fig. 10. 11. a.)

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05965-0687-8

Alsbald theilt sich die Papille durch eine Scheidewand in eine obere und eine untere Hälfte, die sich ungleich verhalten, indem beide sich zwar durch eine senkrechte Scheidewand in 4 Tochterzellen theilen, von denen aber die beiden unteren sich nicht weiter ausdehnen, während die beiden oberen sich horizontal bedeutend vergrössern, halbkugelig, dann cylindrisch werden, und so in die beiden anliegenden Aeste auswachsen (Fig. 11. b. 12.). Offenbar geschieht die Bildung der vierarmigen Haare und der schildförmigen Drüsen ganz in derselben Weise, nur dass bei diesen die obere Zelle sich nach bestimmten Richtungen, statt in 2, in 4 oder 12 Tochterzellen theilt. Merkwürdig ist, dass bei den morphologisch ganz anders sich verhaltenden, einer ganz andern Pflanzenfamilie angehörenden Utricularienschläuchen sich ganz dieselbe Haarbildung findet. Mein Freund, Dr. Pringsheim, hat mich auch auf ähnliche zweiarmige Haare in den Vallisneriaknospen, sowie auf die zierlichen Drüsen aufmerksam gemacht, welche die jungen Callitricheblätter bedecken; auch diese bestehen aus einer Stielzelle, auf welcher ein linsenförmiges, aber aus 8, im Centrum zusammenstossenden Zellen gebildetes Körperchen befestigt ist — offenbar nur eine leichte Modification des in den Aldrovandadrüsen vorkommenden Typus (Fig. 21.). Diese anatomische Uebereinstimmung bei solchen, im System so weit getrennten, aber im gleichem Medium vegetirenden Pflanzen, denen sich gewiss noch manche untergetauchte oder schwimmende Gattungen werden anschliessen lassen, ist, so unbedeutend sie auch scheinen mag, doch nicht ohne Interesse. Auch der allgemeine Habitus, die Lebensweise, die Entwicklungsgesetze, der anatomische Bau, der Mangel der Wurzel, der Spaltöffnungen, der Spiralgefässe, welche diese Gewächse oft von den nächst verwandten Arten so scharf scheiden, bringen sie andererseits unter einander in eine viel engere Verbindung, als ihre, allein auf Blüthe und Frucht begründete Stellung im System es gestatten sollte, und vereinigen dieselben gewissermassen, unbeschadet ihrer systematischen Trennung, zu einer eigenen physiologischen Pflanzenfamilie.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Spitze der Knospe von *Aldrovanda vesiculosa* mit den verschieden alten Blattorganen = $^1/_{75}$.

Fig. 2. ein junges Blatt, an dessen Basis sich schon 2 Borsten angelegt zeigen = $^1/_{150}$.

Fig. 3. älteres Stadium; die Blattscheibe ist schon gefaltet = $^1/_{150}$.

Fig. 4. und 5. noch spätere Zustände; am Grunde der gefalteten Scheibe entwickeln sich schon 3—4 Borsten = $^1/_{150}$.

Fig. 6. viel späteres Stadium; die Blattborsten überragen bei weitem die Blattscheibe; natürliche Grösse.

Fig. 7. dasselbe, mit der Loupe vergrössert = $^1/_8$.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05965-0688-4

Fig. 8. vollständiges ausgebildetes Blatt in natürlicher Grösse; die Blattscheibe ist aus einander gerollt: a. Blattstiel, b. Borsten, c. Blattscheibe, α. halbmondförmiger, β. halbkreisförmiger Theil derselben.

Fig. 9. dasselbe mit der Loupe vergrössert; die Blattscheibe ist gefaltet; im halbkreisförmigen Theil sieht man zahlreiche Drüsen, im Blattstiel die parenchymatisch angeordneten, grossen Luftgänge = 1/8.

Fig. 10. Eine junge Borste aus Fig. 5., stärker vergrössert; einzelne hervorragende und sich theilende Zellen sind im Begriff, sich in Haare umzubilden = 1/350.

Fig. 11. Die anliegenden Haare im frühsten Zustande: a. als einfache, in der Theilung begriffene Zelle, b. dieselbe durch Längs- und Querscheidewände in 4 getheilt = 1/350.

Fig. 12. Vollständig entwickeltes, zweiarmiges Haar von der Oberfläche der Blätter, von oben betrachtet = 1/350.

Fig. 13. Ein ähnliches, in dem sich 4 Zellen gebildet haben = 1/350.

Fig. 14. a. b. Haare mit ungleich entwickelten Hälften = 1/350.

Fig. 15. Der Stiel des Haares nach dem Abfallen des obern Theils zurückbleibend = 1/350.

Fig. 16. Eine Borste aus Fig. 7., stärker vergrössert; man erkennt die zahlreichen anliegenden Haare, den kegelförmigen Stachel an der Spitze und hakenförmige Zellen an den Seiten = 1/150.

Fig. 17. Der Rand der Blattscheibe, von oben gesehen; man erkennt die Stielchen der abgefallenen zweiarmigen Haare und die trichterförmigen Haarzellen des Randes = 1/150.

Fig. 18. Vierarmiges Haar von der Innenseite der Blattscheibe aus dem halbmondförmigen Theile, Fig. 9. a., von oben gesehen mit den Stielzellen = 1/350.

Fig. 19. ein ähnliches, kürzeres Haar = 1/350.

Fig. 20. a. b. c. Drüsenähnliche, gestielte Gebilde aus dem halbkreisförmigen Theile der Blattscheibe (Fig. 9. β.); bei b. nur aus 4 Zellen bestehend, von oben gesehen = 1/350.

Fig. 21. Drüsenähnliche gestielte Gebilde von den Blättern von *Callitriche*, aus 8 Zellen bestehend, von oben gesehen = 1/350.

Fig. 22. Prismatisches, gegliedertes Haar auf der innern Fläche des Mittelnerven der Blattscheibe von *Aldrovanda* sitzend = 1/350.

Fig. 23. Oberhaut-Zellen der Blumenblätter, hammer- oder leistenförmige Falten zeigend = 1/350.

Fig. 24. Querschnitt des Stengels, a. Oberhaut, b. 6-eckige Luftkanäle durch Zellreihen getrennt, c. centrales Gefässbündel = 1/150.

Fig 25. Längsschnitt aus der Endknospe = 1/10.

Späterer Nachtrag zu vorstehender Abhandlung.

Aus einer Vergleichung der Originalquellen, wozu mir erst kürzlich Gelegenheit geboten war, habe ich nunmehr ersehen, dass die *Aldrovanda* überhaupt noch vor Monti zuerst aus Ostindien durch

Plukenett's Almagesta bekannt geworden ist, der sie als *Lenticula palustris indica* aufführt, während Linné diese Pflanze als synonym zu seiner *A. vesiculosa* citirt (Habitat in Italiæ et Indiæ paludosis). Als eigene Art wurde die exotische Form zunächst von Roxburgh unter dem Namen der *Aldrovanda verticillata* aufgestellt, der sie überall in Bengalen fand und von ihr eine sehr genaue, mit unserer *A. vesiculosa* ganz übereinstimmende Beschreibung gibt. Desshalb ist in der Walker-Arnott'schen Flora die Species *A. verticillata* wieder eingezogen und als Synonym zur europäischen *vesiculosa* citirt worden; doch scheint sie von den Verf. selbst nicht beobachtet zu sein. Als eigene Art ist die *A. verticillata* wieder von Planchon in seiner Monographie der Droseraceen (Annal. des scienc. natur. 1848) restituirt worden, der als charakteristisch die Vielzahl der Samen annimmt, jedoch ebenfalls keine eigenen Beobachtungen angibt. So muss denn die Lösung dieser von pflanzengeographischem Standpunkte höchst interessanten Frage so lange verschoben bleiben, bis Jemand durch Autopsie beide Arten vergleichen kann.

Ich habe oben angegeben, dass das Bilden von Seitenachsen am *Aldrovanda*-Stengel selten vorkommt, weil ich gerade nur schwächliche Exemplare zur Hand hatte. Jetzt sehe ich, dass dieser Fall keineswegs selten ist, ja sogar durch Ablösen solcher Seitenknospen zur normalen Vermehrung der Pflanze beiträgt.

Endlich habe ich noch neben der von mir citirten Physiologie von Treviranus auch eine von ihm in den Schriften der Berlin. Akad. 1834 p. 747. erschienene, erst nachträglich mir bekannt gewordene, Abhandlung desselben Verfassers „De Aldrovandæ vesiculosæ et Mesembryanthemi foliorum structura" zu erwähnen, worin er zuerst den Bau des Blattes als gefaltet erkannt und sehr schön abgebildet hat.

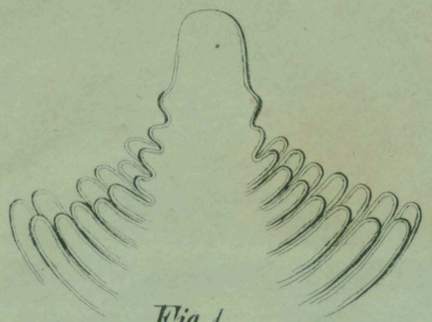
Literatur.

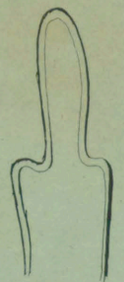
Geléznoff, N. (Professor an der Universität Moskau): Sur l'embryogénie du Melèze. Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou, Année 1849 (Nro. IV.) p. 566 bis 605, mit 2 lithogr. Tafeln.

Geléznoff, den deutschen Botanikern vorzugsweise als von Schleiden vielfach citirter Gewährsmann*) für des Letzteren Lehre von der Befruchtung bekannt, sah durch die neueren Arbeiten über den Vorgang bei Befruchtung der Phanerogamen sich veranlasst, eine neue Reihe von Untersuchungen zu beginnen, um sich mehr Klarheit über diesen Theil der Pflanzenphysiologie zu verschaffen. Die erste Frucht dieser seiner Arbeiten liegt hier vor. Er wählte von

*) G's Dissertation erschien in russ. Sprache, mit Abbildungen, Petersb. 1843. Ein (sehr kurzgefasster) Auszug in deutscher Sprache findet sich in Nro. 49. des Jahrg. 1843 der Berl. bot. Zeitung

urn:nbn:de:bvb:355-ubr05965-0690-5


Fig. 1


Fig. 2

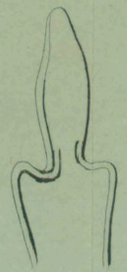
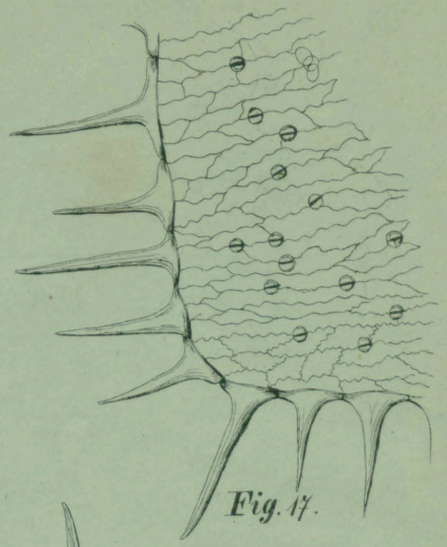
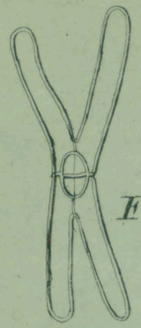
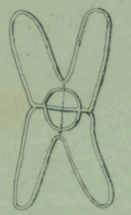

Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 17.


Fig. 18.


Fig. 19.

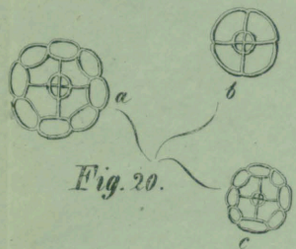
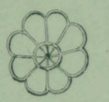


Fig. 20.


Fig. 21.

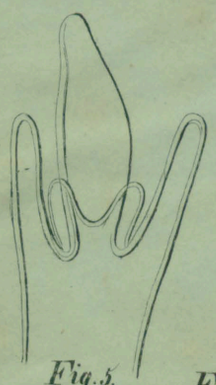

Fig. 5.


Fig. 6.


Fig. 7.

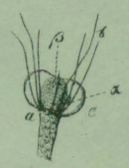


Fig. 8.

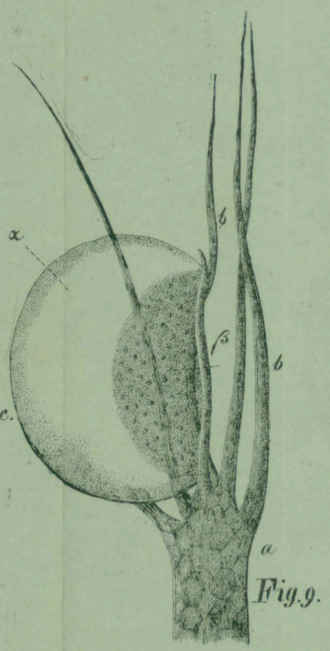
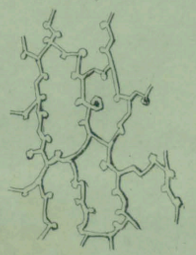


Fig. 9.


Fig. 22.


Fig. 23.

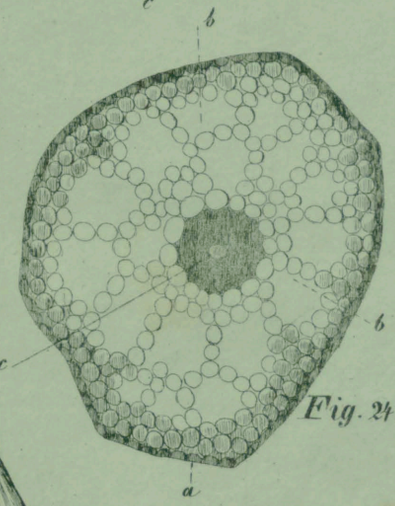


Fig. 24.

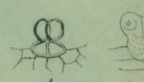
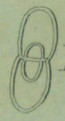


Fig. 11.


Fig. 12.

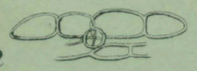
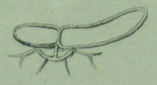
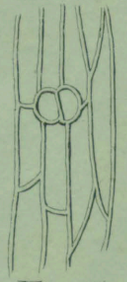
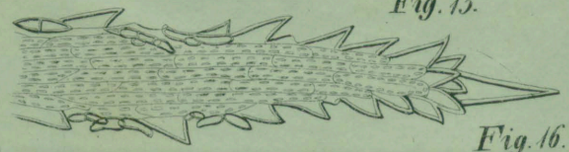
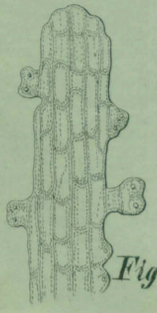

Fig. 13.

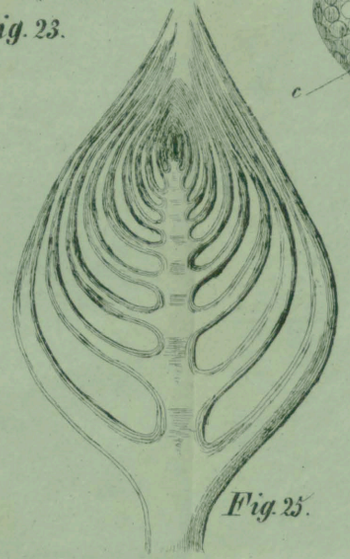

Fig. 14. a.


Fig. 14. b.


Fig. 15.


Fig. 16.


Fig. 10.


Fig. 25.

Ferdinand Cohn del.

Lith. bei Sorg, Staatsarchiv.

Universität Regensburg
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05965-0912-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Cohn Ferdinand Julius

Artikel/Article: Ueber Aldrovanda vesiculosa Monti 673-685