FLORA.

№ 29.

Regensburg. 7. August. **1855.**

Inhalt: ORIGINAL-ABHANDLUNG. Schacht, über die Befruchtung der Pedicularis silvatica. — GETROCKNETE PFLANZENSAMMLUNGEN. Billot, Flora Galliae et Germaniae exsiccata. — ANZEIGE. Programm der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

Ueber die Befruchtung der Pedicularis silvatica.

Von Hermann Schacht.

(Hiezu die Steintafel XVI.)

Das grosse Interesse, welches sich, zumal in jetziger Zeit, an die Frage der pflänzlichen und thierischen Befruchtung knüpft, veranlasst mich noch einmal und zwar mit einer möglichst vollständigen Entwickelungs-Geschichte des Keimes einer Pflanze hervorzutreten, welche sich mir durch langjährige Untersuchung als zur Entscheidung dieser Frage besonders günstig erwiesen hat.

Was ich hier mittheilen werde, gründet sich auf ganz neue, im Anfang des Juni v. Js. unternommene Beobachtungen, welche wohl geeignet sind, das in Nro. 10 und 11 dieser Zeitschrift von mir abgegebene Urtheil über die Richtigkeit der Schleiden'schen Befruchtungslehre noch mehr zu befestigen.

Schon vor dem Verblühen sind die Pollenschläuche der runden, nur mit einer Längsspalte in der Cuticula versehenen Pollenkörner in die Fruchtknotenhöhle gelangt. Eine Verlängerung der beiden wandständigen Samenträger, welche bis zum Staubwegkanal herauf verläuft, führt sie sicher an die Samenknospen; in starken Bündeln steigen sie hinab, während bald nach der Blüthe die Narbe sammt dem langen Staubweg vertrocknen.

Wenn die Pollenschläuche an die Samenknospen gelangen, bestehen die letztgenannten aus einem fleischigen, einfachen Integument, das den Embryosack umschliesst. Die Zellen des Knospenkerns sind bereits durch selbigen resorbirt; der Embryosack (s e) gleicht jetzt einem langen, schmalen, an beiden Enden abgerundeten, etwas gekrümmten Cylinder (F. 1.). Ueber seinen Inhalt lässt sich um diese Zeit mit Sicherheit kaum entscheiden, denn niemals gelang es mir, den-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0452-9

selben unversehrt freizulegen. Zarte Längsschnitte, durch den Fruchtknoten der noch nicht geöffneten Blüthe geführt, liefern zwar bisweilen eine ziemlich gelungene Mittellamelle solcher Samenknospen, aber dessen ohngeachtet konnte ich niemals etwas Bestimmtes über den Inhalt des Embryosacks erfahren. Bisweilen schien es mir, als ob an beiden Enden desselben eine Zelle läge, was ich auch für sehr möglich halte, weil von diesen Punkten aus wahrscheinlich die Zellenbildung im Embryosack, und zwar durch Theilung *), beginnt, und weil wenig später an beiden Enden ganz entschieden wirklich eine Zelle (d und b) liegt (F. 6 und 7). Selbst Kalilösung, welche im Allgemeinen das Bild viel klarer macht, hilft hier sehr wenig; es ist mir desshalb unmöglich gewesen, auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit mehrere im Mikropyle-Ende angeblich vorhandene Zellen wahrzunehmen.

Die Pollenschläuche treten, in die Fruchtknotenhöhle gelangt, bald an die Samenknospen; häufig dringen 3—5 in den Knospenmund. Ein Pollenschlauch hängt, wenn man jetzt die Samenknospen mit der Nadel freilegt, fast aus jeder derselben. Das Aussehen dieser Pollenschläuche ist sehr verschieden; in der Regel bilden sie, wie bei *Veronica*, walzenförmige, wurmartig hin und her gebogene Röhren, welche mit einem fettglänzenden Inhalt vollständig erfüllt sind und so einem soliden Glasstabe ähnlich werden; nicht selten zeigen sie aber auch Ausbuchtungen oder gar blasenartige Erweiterungen (F. 4); längere Verzweigungen, welche ebenfalls vorkommen, sind schon seltener (F. 5). Sehr häufig ist das aus dem Knospenmund hervorsehende Pollenschlauch-Ende rundlich oder spitz abgeschnürt (F. 4) und vollständig geschlossen, und niemals gelingt es, weil Narbe und Staubweg zeitig vertrocknen, den in die Samenknospe eingetretenen Pollenschlauch unversehrt bis zu seinem Pollenkorne zu verfolgen, dagegen geleitet man bei der frischen Blüthe den Schlauch sehr leicht vom Pollenkorne abwärts in den Staubwegkanal.

Wenn die Blüthe kaum verwelkt ist, findet man die Pollenschläuche schon im Knospenmund. Auf Längsschnitten, durch den Fruchtknoten geführt, erhält man jetzt hie und da eine vom Schnitt

*) In der zweiten Auflage meines Mikroskopes habe ich p. 163 bereits angegeben, dass die Bildung der ersten Zellen des Sameneiweisses bei *Viscum, Pedicularis, Lathraea, Monotropa* und wahrscheinlich noch bei vielen andern Pflanzen durch Theilung erfolgt, dass selbige dagegen bei den Nadelhölzern, Onagrarieen u. s. w. durch freie Zellenbildung stattfindet.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0453-4

richtig getroffene Samenknospe; aber auch jetzt gelingt es nur selten den Embryosack der noch sehr kleinen Samenknospe freizulegen. Seine Membran ist in der Regel äusserst zart, und der Inhalt sehr vergänglich, wesshalb ich auch jetzt noch zu keiner klaren Ansicht über denselben gelangen konnte. Die Pollenschläuche haften zu dieser Zeit oftmals nur lose an der Spitze des Embryosacks, noch öfter sind sie dagegen schon mit ihr aufs innigste verwachsen. (F. 8. tp.)

Nur sehr wenig ältere Zustände der befruchteten Samenknospe gewähren schon viel sicherere Resultate, doch lässt auch jetzt selbst die zarteste Mittellamelle derselben, ohne freigelegt zu werden, noch über das eine oder das andere Verhältniss im Zweifel, was namentlich den wesentlichsten Theil, die Spitze des Embryosacks betrifft. Nur etwa viermal gelang es mir dieselbe ganz unversehrt freizulegen; in diesen Fällen haftete ein Pollenschlauch sehr fest an der Spitze des Embryosackes, ja sogar Salpetersäure und Aetzkali, nach einander angewendet, vermochten ihn nicht von derselben zu trennen (F. 8 und 9). Zellen, welche angeblich in der Spitze des Embryosacks liegen und durch den Pollenschlauch befruchtet werden sollen, waren nicht vorhanden, wohl aber zeigte sich eine noch sehr kurze Fortsetzung des Pollenschlauchs innerhalb der Spitze des Embryosacks (F. 9. y), der Pollenschlauch war mit andern Worten in den Embryosack eingetreten. Ausserhalb desselben hatte er in der Regel, jedoch nicht immer, das vorhin beschriebene Ansehen eines soliden Glasstabes (F. 9), an der Berührungsstelle mit der Membran des Embryosackes war er meistens etwas angeschwollen, im Innern des letzteren erschien er dagegen in der Regel noch sehr zart umgrenzt und mit feinkörnigem Inhalt erfüllt. In einem Falle waren zwei Pollenschläuche an den Embryosack gelangt (F. 8), der eine (a) war noch nicht eingedrungen, er hatte sich vielmehr mit einer geringen Erweiterung seitlich angelegt, der andere aber (b), welcher bereits eingedrungen, war bei der Präparation dicht über seiner Eintrittsstelle abgerissen. (Der eingedrungene Theil des zuletzt genannten Pollenschlauchs kann bei ungünstiger Lage des Präparates oder bei oberflächlicher Betrachtung desselben leicht für eine durch den andern Pollenschlauch zu befruchtende Zelle gehalten werden.)

In der Spitze (dem Mikropyle-Ende) des Embryosacks liegt um diese Zeit eine äusserst zarte mit Protoplasma reichlich erfüllte sehr grosse Zelle (F. 6 und 7 d), welche beim Freilegen des Embryosackes jederzeit unter Gerinnung des Inhaltes zusammenfällt, es scheint

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0454-0

bisweilen als ob der eingedrungene Pollenschlauch seitlich neben derselben an der Wand des Embryosacks verliefe (F. 7.), es ist aber auch gern möglich, dass er im Innern dieser grossen Zelle hinabsteigt, welche erst an der Region, wo das Sameneiweiss (edp) beginnt, endigt. Die Mitte des Embryosacks wird in dieser Periode von zwei Längsreihen grosser, klarer, mit einem deutlichen Zellkern versehener Zellen eingenommen (F. 6 und 7 edp), das untere Ende dagegen ist wieder von einer körniges Protoplasma enthaltenden der oberen gleichenden, ebenfalls sehr zartwandigen Zelle (b F. 7) ausgefüllt. Die klaren Zellen der Mitte werden darauf zu Mutterzellen für das Sameneiweiss, die beiden mit körnigem Inhalt erfüllten Zellen beider Enden (d und b) verschwinden dagegen allmälig, aus ihnen entstehen wie bei *Lathraea* die späterhin zellenleeren Partien des Embryosacks. Aus diesen Verhältnissen, welche sich mit grosser Sicherheit wahrnehmen lassen, lässt sich der Anfang der Zellenbildung im Embryosack als eine Längsreihe erschliessen; die beiden Längsreihen der Mutterzelle des Sameneiweisses sind desshalb schon als zweite Generation zu betrachten, wie ich ein gleiches Verhältniss für *Lathraea* und für *Hippuris* bereits früher nachgewiesen habe.

Noch ehe der in den Embryosack eingedrungene Pollenschlauch bis an die Mutterzellen des Endosperms gelangt, bildet sich an der jetzt schon schnabelförmigen Spitze des Embryosackes die erste Anlage zur seitlichen Aussackung des letzteren (F. 2. a.), welche nunmehr rasch fortwächst. Das Gewebe des Integuments der nächsten Umgebung dieses Theiles wird durch dieselbe resorbirt, es ist um diese Zeit mit kleinen runden Stärkmehlkörnern reichlich erfüllt. Dagegen lockert sich die innere Zellenreihe desjenigen Theiles vom Integument, welcher die mit Sameneiweiss erfüllte Region des Embryosacks umgiebt, mehr und mehr auf, diese Zellen (x F. 6.) vergrössern sich, ihr Inhalt wird körnig und gelblich gefärbt, er vertrocknet hierauf und die ganze Schicht verwandelt sich in eine feste, aus zusammengefallenen Zellen bestehende Haut, welche später das Sameneiweiss umkleidet. Durch den aufgelockerten Zustand dieser Zellen getäuscht, glaubte ich früher (Preisschrift p. 109), dass sie dem Sameneiweiss angehörten, daher mein Irrthum über die Entstehungsweise der ersten Zellen des Sameneiweisses. (Bei *Lathraea* findet ein ähnliches Verhältniss statt, das ich auf F. 17 der zweiten Auflage des Mikroskopes Tafel III. abgebildet habe. Das Epithelium der mit Endosperm erfüllten Region des Embryosackes (e) erleidet hier eine ähnliche Veränderung.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0455-6

Während nun der in den Embryosack eingedrungene Theil des Pollenschlauchs durch oder neben der grossen, die Spitze desselben ausfüllenden, sehr zarten Zelle herabsteigt, finden sich in derselben zahlreiche Scheinzellen (Vacuolen) (F. 6), auch glaube (?) ich bisweilen einige sehr zarte freie Zellen bemerkt zu haben. Dasselbe gilt noch etwas später für diesen Theil und für die seitliche Aussackung (F. 3. a), welche oftmals mit Vacuolen ganz erfüllt ist, in welcher aber auch bisweilen, jedoch erst etwas später, eine lebhafte Saftcirculation bemerkbar wird. — Der Pollenschlauch gelangt jezt zwischen die beiden Zellenreihen, welche zur Bildung der Zellen des Sameneiweisses bestimmt sind und hat dort sein Ziel erreicht. (F. 7.) Seine geschlossene Spitze, welche bisher, wie der übrige im Embryosack befindliche Theil, nur hie und da körnige Stoffe enthielt, zeigt jetzt eine Ansammlung des Protoplasma (F. 19) und in derselben entsteht, wie andere Präparate beweisen, ein Zellkern (F. 20); nur wenig später zeigt sich darauf eine Scheidewand und mit ihr ist die erste Zelle der Keimanlage im Innern des Pollenschlauchs, und zwar durch Zellentheilung entstanden (F. 21.). Man findet alsdann Zustände mit zwei Zellen, welche wahrscheinlich durch wagrechte Theilung der Urzelle entstanden sind (F. 11.). Dieselbe Theilungsrichtung wiederholt sich darauf noch ein- oder zweimal (F. 23.). Das geschlossene Ende des Pollenschlauchs schwillt derweil etwas an, und in dem nunmehr kugeligen Theil erfolgt von jetzt ab die Zellentheilung auch in senkrechter Richtung (F. 22—25.). Die Embryoanlage wächst auf diese Weise zu einer aus vielen Zellen bestehenden Kugel heran (F. 26), während über ihr in dem nicht angeschwollenen Theil des Pollenschlauchs die Bildung neuer Zellen bald aufhört und niemals über das Bereich des Endospermes hinausgeht. Im zellenleeren Theil des Embryosackes führt auch der Pollenschlauch niemals Zellen. Als der letztgenannte zwischen die beiden Zellenreihen trat, trennte ein schmaler Längsraum dieselben von einander, derselbe erhält sich auch noch eine Zeitlang, verschwindet dann aber bei der ferneren Ausbildung des Sameneiweisses allmälig. *)

Ich habe die Entwicklungszustände der Keimanlage von *Pedicularis* und *Lathraea* von dem Entstehen der ersten Zelle ab bis zur Anlage der beiden Sameulappen durch alle Stadien verfolgt und kann desshalb für beide Pflanzen, dessgleichen für *Hippuris*, die

*) Man vergleiche Figur 3 und 4 der Tafel XV. meiner Preisschrift.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0456-2

Abwesenheit der Samenfäden, welche Pringsheim*) im Pollenschlauch vermuthet, für genannte Pflanzen darlegen. Im Pollenschlauch entsteht, wie ich es beschrieben habe, zuerst ein Zellkern und darauf um denselben durch Theilung eine Zelle, welche zur Urmutterzelle der künftigen Pflanze wird. Samenfäden (Schwärmfäden) sind weder im Pollenschlauch noch zur Zeit des Entstehens dieser Urzelle im Embryosack vorhanden, es fehlt dazu im Pollenschlauch jegliche Oeffnung, durch welche ein Austritt oder Eintritt derselben ermöglicht werden könnte.

Doch verlassen wir jetzt die Keimlanlage und wenden wir uns wieder der schnabelförmigen Spitze des Embryosackes zu, um die Art und Weise, in welcher hier der Pollenschlauch eindringt, näher kennen zu lernen. — Ich brauche nicht mehr durch viele Worte zu beglaubigen, dass der Pollenschlauch wirklich eindringt, und dass der Schlauch, in welchem die Keimanlage entsteht, wirklich der Pollenschlauch ist, denn ich bewahre ganz junge, oben beschriebene Zustände (F. 9 und 10), wo der Pollenschlauch fest mit der Membran des Embryosacks verbunden, bereits einen kürzeren oder längeren Fortsatz in das Innere desselben gesendet hat. Ich habe vielmehr nur nachzuweisen, 1) dass die Art und Weise seines Eindringens nicht immer ganz dieselbe ist, woraus, je nach der Lage der freigelegten Spitze des Embryosackes unter dem Mikroskope, etwas verschiedene Bilder entstehen, deren richtige Auslegung unter Umständen ihre Schwierigkeiten hat, so dass, wenn man nicht sehr viele derartige Präparate und zwar aufs sorgfältigste untersucht, hier ein Irrthum in der Deutung sehr leicht möglich wird; 2) dass der Pollenschlauch, welcher ausserhalb der Samenknospe nicht immer von gleicher Dicke und von gleicher Beschaffenheit erscheint, sich auch im Innern des Embryosackes keineswegs in seiner Dicke und in seinem Inhalt gleich bleibt, dass ferner seine Länge, desgleichen die Länge und Breite der schnabelförmigen Spitze des Embryosackes, bei verschiedenen Exemplaren sehr wesentlich verschieden ist (F. 9, 11 und 12), so dass sich aus derartigen Verhältnissen zum wenigsten kein Grund gegen die Schleiden'sche Befruchtungslehre ableiten lässt, da man nicht einmal angeben kann, was hier die Regel ist. Nicht besser möchte es auch um die Zeit der Bildung der ersten Zellen der Keimanlage im eingedrungenen Schlauche stehen, welche allerdings in der Regel erst dann erfolgt, wenn derselbe das Ziel seiner Wanderung (die

*) Monatsbericht der Berliner Academie. 1855.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0457-8

Mutterzelle des Sameneiweisses) erreicht hat; denn bei dem Präparat, welches Deecke im vorigen Jahre gewonnen hat, ist diese erste Zelle bereits früher entstanden. Dasselbe gilt für die Abschnürung des in den Embryosack eingedrungenen Theils vom Pollenschlauch, welche in der Regel zu erfolgen scheint, noch ehe derselbe sein Ziel erreicht hat. Bei dem Präparat von Deecke ist sie unterblieben (Flora Taf. II. F. 3.); mit vollkommenem Recht durfte ich deshalb gerade dieses Präparat als einen ganz besonders glücklichen Fall hervorheben. — Sogar die Höhe, in welcher die Abschnürung des Pollenschlauchs über der Membran des Embryosacks erfolgt, ist sehr verschieden. Nur selten erscheint sie in einer grösseren Entfernung über der Membran des Embryosacks (F. 12 und 13), häufiger ragt das abgeschnürte Ende des eingedrungenen Pollenschlauchs nur sehr wenig hervor, so dass es bei ungünstiger Lage des Präparates übersehen werden kann. Die einwärts gestülpte Beschaffenheit der Membran des Embryosacks an der Eintrittsstelle ist ebenfalls nicht immer hinreichend deutlich ausgeprägt. Zur Entscheidung der Befruchtungsfrage ist es deshalb unerlässlich, eine grosse Reihe kürzlich befruchteter und etwas älterer Embryosäcke vollständig und unversehrt freizulegen, und aufs allersorgfältigste mit einander vergleichend zu betrachten. Unter vielen für keine Theorie ausschliesslich entscheidenden Fällen wird man alsdann Einige Präparate finden, welche durchaus keine andere als die von Schleiden gegebene Erklärung zulassen.

In der Regel gelangt nur ein Pollenschlauch an den Embryosack, häufig dringen aber auch zwei in denselben (F. 14, 15 und 16); nicht selten legt sich wieder ein zweiter oder dritter seitlich an, ohne einzudringen. Wenn auch zwei Pollenschläuche eintreten, so verlängert sich doch immer nur einer derselben, der andere bleibt kurz und sein Inhalt körnig, während der lange Schlauch, welcher dem andern angehört und der, wenn er bis ans Endosperm gelangt ist, bereits seine Embryoanlage gebildet hat, in der Regel klar ist und nur hie und da runde Körner zeigt (F. 14, 15 und 16 a.)

Da es, sobald die Samenknospen nur so gross sind, dass man sie einzeln sicher nach der auf p. 137 der zweiten Auflage meines Mikroskopes angegebenen Weise zerlegen kann, bei einiger Vorsicht oftmals gelingt, die schnabelförmige Spitze des befruchteten Embryosackes vollständig und unversehrt frei zu legen, so habe ich erst neuerlich wieder eine grosse Anzahl solcher Präparate mit einander vergleichen können. Es scheint demnach, als ob der Pol-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0458-4

lenschlauch sich in der Regel bald nach seinem Eintritt in den Embryosack an oder etwas über seiner Eintrittsstelle abschnürt und desshalb dort geschlossen auftritt und sich nunmehr leicht von dem ausserhalb des Embryosacks befindlichen Theile, welcher überdiess bald ganz verschwindet, trennen lässt, während er doch bald nach seinem Eintritt in den Knospenmund mit demselben aufs innigste verbunden war. Dass eine Abschnürung des Pollenschlauchs erfolgen muss, kann nicht befremden, denn wir begegnen derselben Erscheinung, wie ich schon früher mehrfach nachgewiesen habe, sowohl im Staubwegkanal, als auch in der Fruchtknotenhöhle; sie liefert uns den Beweis für die Ernährung desselben bis zu einer bestimmten Grenze, wo diese eintritt erfolgt auch die Abschnürung, welche wieder nach den bekannten Erscheinungen der Zellenbildung und Ernährung sehr einfach zu erklären ist.

Erfolgt nun die Abschnürung des eingedrungenen Pollenschlauchs, was selten der Fall ist, in durchaus gleicher Ebene mit der Membran des Embryosacks, so ragt das abgeschnürte Ende desselben natürlich nicht über den Embryosack hervor und man sieht nur bei einer gewissen Lage des Präparates die Abschnürungs- und die Eintrittsstelle des Pollenschlauchs, welche hier zusammenfallen (F. 14.). Von Oben gesehen, erscheint dieselbe als runder Kreis, von einem ringförmigen Saum mit doppelter Contour umgeben; die Wand des Embryosacks und die Wand des Pollenschlauchs, welche hier mit einader verwachsen sind, bilden diesen Saum gemeinsam. Auf Tulasne's trefflichen Abbildungen *) ist diese Stelle überall sehr schön dargestellt; meine Figur 8 der Tafel II dieser Zeitschrift zeigt sie bei *Lathraea*, die Fig. 14 und 15 der beifolgenden Tafel XVI geben sie für *Pedicularis*.

Wenn dagegen die Abschnürung des Pollenschlauchs über dem Embryosack erfolgt, so ragt der erstgenannte mehr oder weniger lang über die Eintrittsstelle hervor (F. 16 und 17. b). Abschnürungs- und Eintrittsstelle fallen hier natürlich nicht zusammen, beide werden desshalb bei einer schief seitlichen Lage für sich gesehen, und beide erscheinen in diesem Fall wieder als Kreise von einer doppelten Contour umgeben. Liegt ein solches Präparat ganz seitlich wie die Fig. 4 der Taf. II dieser Zeitschrift, so kann über die Deutung desselben kein Zweifel bleiben, man sieht hier nämlich die Abschnürungsstelle des Pollenschlauches weit über der Eintrittsstelle, welche bei richtiger Einstellung sogar das durch Re-

*) Annales des sciences naturelles 1849.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0459-2

sorption in der Membran des Embryosackes entstandene Loch deutlich erkennen lässt. Bei F. 13 der T. XVI. kann man sogar den Pollenschlauch mit doppelter Contour durch dieses Loch weit in den Embryosack hinab verfolgen. Bei derselben Figur zeigt sich auch die Einstülpung der Membran des Embryosackes vortrefflich, die Verwachsung desselben mit dem eingedrungenen Pollenschlauch ist durch eine auffallende Verdickung, sowohl der Membran des Pollenschlauchs, welche von y bis z reicht, als auch des Embryosackes, welche sich bis + verfolgen lässt, sicher nachzuweisen. Für *Lathraea* habe ich in F. 7. T. II der Flora ein ähnliches Beispiel gegeben. Wer nur sehen will, der kann auch hier den directen Zusammenhang des Schlauches ausserhalb mit dem Schlauche innerhalb des Embryosacks sehr wohl erkennen. Das noch vorhandene Präparat kann überdiess mit meiner Zeichnung leicht verglichen werden.

Da nun die Abschnürung des eingedrungenen Pollenschlauchs zwar bald höher, bald etwas tiefer, aber niemals unterhalb der Eintrittsstelle, also niemals im Innern des Embryosacks erfolgt, so ist der lange schlauchförmige Embryoträger, welcher aus dem eingedrungenen Theil des Pollenschlauchs entstanden ist, auch jederzeit mit der Membran des Embryosacks verwachsen, und lässt sich nur gewaltsam, durch Zerreissen, von ihr trennen. Die Eintrittsstelle zeigt häufig, jedoch nicht immer, eine Einstülpung, was wahrscheinlich durch den Grad des Widerstandes bei dem durch Resorption allmälig erfolgenden Eintritt des Pollenschlauchs seine Erklärung findet. Die Embryosackhaut erhebt sich nicht erst später um die Anheftungsstelle des schlauchförmigen „Embryoträgers" als „Kreiswulst", es stülpt sich auch nicht die Ansatzstelle „der befruchteten Keimbläschen" nach aussen *). Alles diess sind Phantasien, welche mit der directen Beobachtung durchaus im Widerspruch stehen, denn Figur 14 zeigt einen zweiten (b), nicht zur Keimbildung gelangten Pollenschlauch, der eine Einstülpung veranlasst hat, während der andere (a) derselben entbehrt. Die Weise des Eindringens aber wird durch die F. 13 allein so vollkommen sicher gestellt, dass alle Zweifel schwinden müssen, und die Hypothese vom Herauswachsen des Embryoträgers hier nur lächerlich erscheinen kann. Man verfolgt nämlich den Schlauch mit grosser Sicherheit durch das Loch des Embryosacks (y), er erscheint mit

*) Flora p. 261.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0460-3

doppelter Contour, weil gerade hier die Membran des Embryosacks stärker verdickt ist. Auch überzeugt man sich sehr leicht, dass der frei hervorstehende Theil des Pollenschlauchs einer Umhüllung durch die Membran des Embryosacks vollständig entbehrt. Die betreffende Figur ist aber zur grösseren Genauigkeit von Herrn Schmidt, welcher die Tafel auf Stein gezeichnet hat, nach dem mikroskopischen Bilde selbst verglichen worden.

Dicht unterhalb der Eintrittsstelle in den Embryosack ist der Pollenschlauch sehr häufig etwas angeschwollen (F. 14—16.), nicht selten fehlt aber auch diese Anschwellung gänzlich (F. 3 der T. II dieser Zeitschrift) oder sie erscheint gar ausserhalb der Spitze des Embryosacks (F. 11 und 13). Der Ursprung des schlauchförmigen Embryoträgers aus einer im Innern des Embryosackes vorhandenen, durch den Pollenschlauch befruchteten Zelle kann folglich aus solcher Anschwellung nicht abgeleitet werden. Die angeblichen Keimbläschen von *Pedicularis* sind dagegen entschieden nichts anderes als solche zufällige Erweiterungen eines eingedrungenen Pollenschlauchs, bevor derselbe weiter abwärts steigt. Kürzlich befruchtete Samenknospen, welche darauf, wie es häufig geschieht, verkümmern, geben, wenn eine Freilage der Spitzen ihres Embryosacks gelingt, hiefür redende Beweise. In Fig. 17 und 18 erblickt man nämlich eine kleine cylindrische Zelle, welche mit der Membran des Embryosacks verwachsen ist, und welche offenbar dem zweiten nicht zur Ausbildung gekommenen Pollenschlauch der F. 14, 15 und 16 entspricht; Abschnürungs- und Eintrittsstelle fallen hier bei F. 18 x zusammen, während auf F. 17 der abgeschnürte Pollenschlauch (y) über die Membran des Embryosacks hervorragt.

Wenn der Pollenschlauch mit einer Anschwellung selbst in den Embryosack gelangt, so erhalten wir das Bild der F. 10, welches ich schon früher auf Taf. XX. meiner Pflanzenzelle dargestellt habe, eine Trennungslinie zwischen dem Pollenschlauch und dem Schlauch im Embryosack ist nicht vorhanden. Das Präparat selbst liegt noch zur Vergleichung vor. — Wenn der Eintritt des Pollenschlauchs endlich nicht unmittelbar an der Spitze sondern seitlich unterhalb derselben erfolgt, so kann, wenn selbiger überdies vor dem Eindringen etwas anschwillt, bei einer gewissen Lage des Präparates, die Vermuthung auftauchen, als läge jene Anschwellung im Innern des Embryosacks (F. 11). Eine genaue Beachtung des Bildes bei behutsam veränderter Einstellung, desgleichen das Auftreten der Eintrittsstelle (z) unterhalb der genannten Anschwellung führen jedoch auch hier zum sichern Verständniss.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0461-8

Das nicht seltene Eindringen zweier Pollenschläuche neben einander kann gleichfalls leicht zum Irrthum führen, indem man alsdann den Einen für eine befruchtete, den Andern aber für eine nicht befruchtete Zelle, für ein angebliches Keimbläschen, hält, oder indem man den sich nicht entwickelnden Pollenschlauch wirklich für einen Pollenschlauch erklärt, und annimmt, dass er hier die Befruchtung vollzogen habe. Wenn man aber recht genau zusieht, so erkennt man auch in solchem Falle die schon oben angedeuteten Verhältnisse, welche nach den Umständen ebenso verschieden ausfallen können. Auch der zweite nicht zur Ausbildung gelangende Pollenschlauch ist in der Regel an oder über seiner Eintrittsstelle abgeschnürt (F. 14, 15, 16), er ist ebenfalls, gleich dem andern, mit der Membran des Embryosacks verwachsen, sein Inhalt ist entweder körnig oder klar, oftmals ist noch ein kurzes Stück des Pollenschlauchs ausserhalb mit ihm verbunden (F. 14), noch häufiger zeigen sich dagegen Spuren desselben bereits in der Auflösung begriffen. Für *Lathraea* gilt fast buchstäblich Dasselbe.

In denjenigen Fällen, wo sich ein Pollenschlauch ohne einzudringen seitlich an die Membran des Embryosacks legt, während ein anderer eingedrungen ist, kann es wiederum so scheinen, als ob der erste befruchtend gewirkt hätte und als ob der andere kein Pollenschlauch, sondern eine befruchtete Zelle wäre (F. 8) und daraus erklärt sich auch die freilich für mich etwas unbegreifliche Vorstellung, dass ein Pollenschlauch sogar befruchten könne, ohne solche Zelle einmal berührt zu haben, während doch ganz junge Zustände eben befruchteter Samenknospen von *Pedicularis*, wenn es gelingt die betreffenden Theile unversehrt freizulegen, jederzeit den Pollenschlauch mit der Membran des Embryosacks aufs innigste verbunden (verwachsen) und jederzeit unmittelbar unter demselben, ja als dessen entschiedene Fortsetzung, diejenige Bildung zeigen, welche von den Gegnern der Schleiden'schen Befruchtungslehre als Keimbläschen bezeichnet wird (F. 9.).

Wenn sich endlich der Pollenschlauch seitlich an die Membran des Embryosacks legt, und bald nach seinem Eintritt in denselben Krümmungen macht, so sind bei einer ungünstigen Lage des Präparates abermals Täuschungen möglich. Bei *Pedicularis* wird diess Verhältniss zwar nur selten vorkommen, bei anderen Pflanzen z. B. bei *Canna* ist es dagegen ein ganz gewöhnlicher Fall (Flora 1855. Taf. II. F. 10 und meine Preisschrift Taf. VII. F. 11.).

Für jede brauchbare mikroskopische Untersuchung ist es aber bekanntlich Hauptbedingung, dass man die Continuität einer vorhau-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0462-4

dene Linie durch veränderte Einstellung mit Sicherheit zu verfolgen versteht und überhaupt mit allen Erscheinungen der Verkürzung solcher Linien durch eine bestimmte Lage des Präparates genau bekannt ist.

Wer desshalb in der schwierigsten aller Fragen, welche die Pflanzen-Physiologie überhaupt aufzuweisen hat, in der Befruchtungsfrage phanerogamer Gewächse, sich selbst ein klares Urtheil bilden will, der muss 1) nur solche Pflanzen wählen, welche ein unversehrtes Freilegen der Spitze des Embryosacks um die Zeit der Befruchtung gestatten, denn nur in diesem Falle ist es überhaupt möglich, sich vor Täuschungen zu sichern. Er darf 2) nicht mit wenigen Präparaten zufrieden sein, sondern muss von derselben Pflanze deren möglichst viele darstellen und dieselben mit der grössten Sorgfalt, bei der verschiedensten Beleuchtung, sowohl bei Tages- als bei Lampenlicht*), betrachten. Fast bei jedem neuen Präparate wird er alsdann etwas Neues lernen. — Man kann überhaupt in dieser schwierigen Frage nicht vorsichtig genug zu Werke gehen und nicht sorgfältig genug untersuchen, zumal da die Zustände unmittelbar vor und unmittelbar nach der Befruchtung bei den meisten Pflanzen kaum unversehrt freizulegen sind und man sich desshalb mehr an die Erscheinungsweisen etwas späterer Zustände halten muss. Schon die Untersuchung einer einzigen Pflanze erfordert darum grosse Zeitopfer; der Werth der einzelnen Beobachtungen, nicht aber die Zahl der Pflanzen, kommt hier in Betracht. Für eine erfolgreiche Untersuchung sind desshalb hier folgende Erfordernisse durchaus nothwendig: 1) Eine richtige Wahl der betreffenden Pflanzen. 2) Eine hinreichende Uebung in der Führung des Messers und der Nadel. 3) Eine vollkommene Bekanntschaft mit allen mikroskopischen Erscheinungen in Betreff der durch die Lage des Gegenstandes hervorgerufenen Verkürzungen. 4) Eine gründliche Kenntniss der Lebens-Erscheinungen der Pflanzenzellen. 5) Mangel an jeglichem Vorurtheil und jeglicher Parteilichkeit. — Nur was sich mit vollkommener Sicherheit wahrnehmen lässt, darf hier zum Massstab dienen, denn zwischen einem deutlichen Sehen und einem zu sehen Glauben liegt eine weite Kluft, und in der Regel glaubt man das zu sehen, was man zu sehen wünscht. Auch Analogien dürfen hier nicht stören, zumal wenn sie von einem Verhält-

*) Bei nicht intensivem Licht erscheinen die Linien viel bestimmter, mattes, kraftloses Tageslicht ist dagegen zur Betrachtung solcher Präparate untauglich.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0463-0

niss abgeleitet werden, das selbst noch gar nicht festgestellt ist; nur die ganz sichere Thatsache und der folgerechte Schluss können hier entscheiden.

(Schluss folgt.)

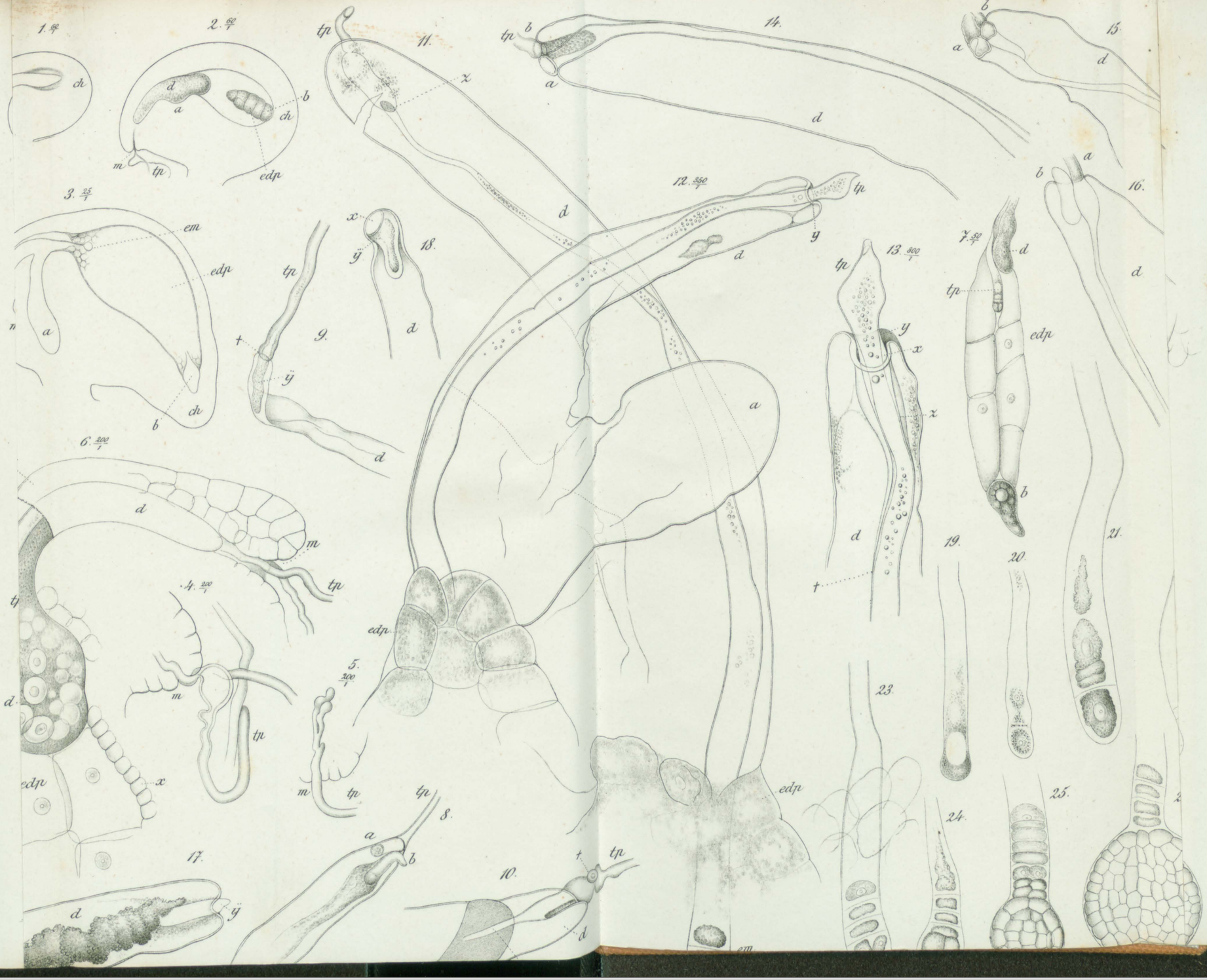
Getrocknete Pflanzensammlungen.

Flora Galliae et Germaniae exsiccata, herbier publié par Const. Billot. 15. et 16. centuries. Fèvrier 1855.

Mit dem rühmlichsten Eifer unterzieht sich der thätige Herausgeber der Arbeit, seine Centurien recht rasch auf einander folgen zu lassen. Nach Verlauf eines Jahres hat er deren abermals zwei neue zusammengebracht, die von anderthalb Bogen der Archives de la Flore de France et d'Allemagne begleitet erscheinen. Dieselben enthalten bedeutend mehr als 200 Exemplare, indem von manchen früheren Arten besseres Material geliefert wird, so wie von anderen Exemplaren von verschiedenen Localitäten gegeben werden, ohne dass desswegen, wie bei ähnlichen früheren Unternehmungen, die Abnehmer diese Duplicate noch besonders bezahlen müssen. Was den Werth vieler Arten betrifft, möge die Bemerkung genügen, dass unter vorliegenden 200 Arten nicht weniger als 80 sich befinden, die in Koch's Synopsis nicht aufgeführt sind. Einige derselben sind ganz neu.

Hier das Wichtigste aus dem den zwei Centurien beigegebenen Texte. Was Timbal-Lagrave als *Viola tolosana* beschrieb und für die Centurien einsandte, scheint nicht von *V. sepincola* Jord. verschieden zu sein. Wir bemerken zu dieser Pflanze, dass sie uns diejenige Art zu sein scheint, die in Frankreich ihres Wohlgeruchs wegen als Violette de Parme sehr beliebt ist. — Unter den Rosen sind einige ganz neue wie *R. sphaerica* und *submitis* Gren aus der Gegend von Pontarlier; andere, wie *R. terebinthacea* Bess., *tomentella* Lam., *subglobosa* Sm. etc. gehören zu den seltneren Arten. Was Grenier als *R. submitis* beschreibt, hat sich seitdem als *R. dumetorum* Thuill. und Rau herausgestellt. — Eine Note Grenier's berichtigt die Synonymie des *Sedum sexangulare* L. in der Flore de France; in diesem Werke wird jene Pflanze als Varietät bei *S. acre* untergebracht, während sie, nach schwedischen Originalexemplaren, zu *S. boloniense* Lois. gehört, welcher Name also

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0464-6



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05970-0809-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Schacht Hermann

Artikel/Article: Ueber die Befruchtung der Pedicularis silvatica 449-461