FLORA.

№ 35.

Regensburg. 21. Septbr. **1858.**

Inhalt ORIGINAL-ABHANDLUNG. Schacht, zur Befruchtung von Crocus vernus. — LITERATUR. Sturm, Enumeratio plantar. vascular. cryptogamic. Chilens. — BOTANISCHE NOTIZEN. Göppert, über die Flora der permischen Formation. — ANZEIGE. Wernher und Mosler, Tauschverkehr mit mikroskopischen Präparaten. Beiträge zu den Sammlungen der k. botanischen Gesellschaft.

Zur Befruchtung von Crocus vernus, von Hermann Schacht.

(Hiezu die Steintafel V.)

Durch die neuesten, mir in einigen Punkten widersprechenden, Angaben Hofmeisters*) zur Untersuchung des *Crocus vernus* veranlasst, halte ich es nicht für überflüssig, in kurzen Worten das Ergebniss meiner Beobachtungen mitzutheilen, obschon dasselbe in allen wesentlichen Punkten mit dem, was ich bei *Gladiolus segetum***) wahrgenommen habe, vollkommen übereinstimmt.

Die im Warmhause gezogenen Pflanzen, welche ich in den Wintermonaten untersuchen wollte, besassen zum grössten Theil verkümmerte Samenknospen, deren Embryosack nur selten ausgebildet war und noch seltener die Keimkörperchen (Keimbläschen) und deren Gegenfüssler enthielt. Der im April d. J. im Freien blühende *Crocus* war dafür meinen Untersuchungen günstiger, indem die Samenknospen grösstentheils eine normale Ausbildung zeigten und nach der Bestäubung meistens befruchtet waren.

Die gegenläufige Samenknospe mit zwei Integumenten zeigte im unbefruchteten Zustande einen Embryosack, der die Spitze des Knospenkerns vollständig verzehrt hatte. In der trichterförmig zulaufenden Spitze des Embryosacks, welche vom Eimunde (Mikropyle, m) eng umschlossen wurde, lagen in der Regel dicht neben einander

*) Hofmeister in Pringsheim's Jahrbüchern Bd. I. p. 160—166.

**) Schacht im Monatsbericht der Berliner Akademie von 1856 und in der botanischen Zeitung von 1858. p. 21—28.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0591-5

zwei birnförmige Keimkörperchen (y), während am andern Ende des Embryosacks ihnen gegenüber zwei, häufig aber auch drei grössere Zellen, die Gegenfüssler (z), niemals fehlten (F. 1.). Sobald der Schnitt den Embryosack getheilt hatte oder gar eine Mittellamelle erhalten war, konnte weder von Protoplasmaströmen noch von einem Zellkern die Rede sein; wenn dagegen der Embryosack nicht mindestens durch den Schnitt halbirt wurde, so liess sich, mit Ausnahme der ziemlich grossen Gegenfüssler, über die innern Verhältnisse des Embryosacks mit Sicherheit wenig entscheiden. Nur in wenig Fällen konnte ich mich desshalb von dem axilen Protoplasmastrom, den Hofmeister abbildet, überzeugen, glaube jedoch, aus weiter anzuführenden Gründen, dass eine Beziehung zwischen den Keimkörperchen und ihren Gegenfüsslern stattfindet, welche wahrscheinlich durch Protoplasmaströme vermittelt wird.

Die zwar nur kleinen Samenknospen der sich öffnenden Blüthe von *Crocus* lassen sich durch das Wasser sehr gut zertheilen; man sieht alsdann den untern Theil der Keimkörperchen mit scharfer Umgrenzung, auch lässt der körnige Inhalt, mehr oder minder deutlich, einen Zellkern durchscheinen. Aber schon nach wenig Stunden ist in der Regel im Wasser die scharfe Umgrenzung sammt ihrem Inhalt verschwunden. Zuckerwasser erhält den untern Theil der Keimkörperchen etwas länger; aber dennoch wollte es mir niemals gelingen, dieselben, wie nach der Befruchtung, unversehrt freizulegen. Wenn ich dagegen, nach dem Beispiel von Henfrey, unbefruchtete Samenknospen, welche eine Nacht in absolutem Alkohol gelegen, untersuchte, so fand ich den untern Theil der Keimkörperchen unregelmässig zusammengezogen, ohne glatte scharfe Umgrenzung, aus dunkeln Körnern bestehend. Mit Leichtigkeit gelang es jetzt, die Spitze des Embryosacks mit seinen Keimkörperchen freizulegen, ohne dass der untere Theil derselben, wie vorhin, verloren ging. Ich kann mich desshalb der Hofmeister'schen Angabe, nach welcher „die Keimbläschen von *Crocus*, zwei Tage vor Aufspringen der Antheren, eine feste, der längeren Einwirkung des Wassers widerstehende Zellhaut, die auf Zusatz verdünnter Säuren sich nicht zusammenzieht," besitzen, nicht anschliesen, muss vielmehr behaupten, dass auch bei dieser Pflanze der untere Theil der Keimkörperchen, den ich die Protoplasmakugel nenne, ganz im Einklang mit *Gladiolus*, *Watsonia*, *Phormium* und *Zea*, vor dem Antritt des Pollenschlauchs zwar scharf umgrenzt ist, dagegen einer festen, der Einwirkung des Wassers widerstehenden Membran entbehrt. In derselben Zeit, wo ich mich auf Madeira mit der Untersuchung des

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0592-1

Gladiolus beschäftigte, hat nun Henfrey*) in London seine Beobachtungen über die Befruchtung von *Santalum album* veröffentlicht; es heisst hier p. 71. wörtlich**): „before any pollen-tubes reach the placenta, from the stigma, a granular cell-nucleus (meine Protoplasmakugel) becoming gradually beken defined, makes its appearance in the protoplasm of the clavate end, not quite at the extremity. A portion of the protoplasm in the absolute extremity (adherent to the placenta) collect into two granular masses (mein Fadenapparat) which become much darker coloured than the surrounding substance, and apparently almost solid, while the closed end of the embryo-sac becomes moulded as it were on these so as to present a kind of notch or depression between them. They lie nearly in contact, occupying (like a plug) the summit of the embryo-sac; the nucleus before mentioned being quite below them. At this period the nucleus is devoid of a cell-membrane." In einem andern Aufsatz***) schreibt derselbe Verfasser†): but the point of greatest physiological importance and of absolute novelty, was the demonstration, that previously to the period when the pollen-tube reaches the embryo-sac, the germinal vesicles, or rather „corpuscles" are not perfect cells in the old and ordinary acception of the term in vegetable anatomy, but are merely definitely-bounded, spherical or ellipsoidal masses of granular protoplasm; being in fact, in the same condition as the zoospores of the Confervoid Algae, before the are discharged from the parent-cells in swarming." In demselben Aufsatz

*) Arthur Henfrey: On the development of the ovule of *Santalum album*. Linnean Society of London. March 4. 1856.

**) Ehe noch der Pollenschlauch von der Narbe zum Samenträger gelangt, wird in dem Protoplasma des keulenförmigen Endes (vom Embryosack) allmählig ein körniger Zellnucleus (meine Prodoplasmakugel) sichtbar, welcher nicht unmittelbar am Ende dieses Theiles liegt. Ein Theil des Protoplasma im äussersten Ende sammelt sich in zwei körnige Massen, welche eine viel dunklere Färbung als die sie umgebende Substanz annehmen und solid zu sein scheinen, während das geschlossene Ende des Embryosacks sich etwas vertieft, als ob ein Einschnitt oder eine Vertiefung zwischen ihnen entstünde. Beide Massen (mein Fadenapparat) berühren sich beinahe und füllen, einem Stöpsel ähnlich, die Spitze des Embryosacks aus. Um diese Zeit besitzt der Nucleus noch keine Zellmembran.

***) Arthur Henfrey: On the development of the embryo in flowring plants. Report of the britisch Association for the advancement of science for 1856. p. 87.

†) Allein die in physiologischer Beziehung wichtigste nnd durchaus neue Beobachtung war die Darlegung, dass vor der Zeit, wo der Pollenschlauch

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0593-7

heisst es ferner wörtlich *): „Dr. Schacht's observations on the ovule of *Gladiolus segetum* have induced him not only to admit the error in his long and warm advocacy of the pollinic hypothesis, but to assert that the germinale corpuscles ar, as stated by me, pre-existent as protoplasmatic masses destitute of membrane, and that their conversion into true cells, with a cellulose wall, is the result and the first evidenee of the process of fertilization by the pollen-tube. This corroboration of my statements by an independent observer, is very satisfactory etc." **). Und wirklich ist eine so vollkommene Uebereinstimmung in den Wahrnehmungen zweier von einander durchaus unabhängiger Beobachter, fast zu derselben Zeit, aber an verschiedenen Pflanzen gewonnen, wohl der beste Beweis für die Richtigkeit der Beobachtung. Ich darf somit diesen Punkt als erledigt betrachten.

Die Membran des Embryosacks der unbefruchteten Samenknospe ist derb genug, um ein Freilegen ihrer Spitze zu gestatten, dasselbe gelingt sogar um diese Zeit viel leichter als späterhin, wo in der Regel die Membran des Embryosacks um die befruchteten mit dem Pollenschlauch innig verbundenen Keimkörperchen abreisst, so dass solche häufig im Eimundkanal am Pollenschlauch hängen bleiben. Wenn man nun die Samenknospen frisch untersucht, so vergeht zwar die Protoplasmakugel der Keimkörperchen während der Präparation, man erhält aber den Fadenapparat derselben häufig unversehrt und in der natürlichen Lage. In diesem Falle sieht man zwei Bündel äusserst zarter $^{20}—^{25}/_{400}$ Millimeter langer glänzender Fäden, welche von einem stumpfen fettglänzenden Ende strahlenartig, beinahe in derselben Richtung, nach abwärts gehen und zwischen denen bisweilen

---

den Embryosack erreicht, die Keimbläschen, oder besser Keimkörperchen keine vollkommene Zellen nach dem bisherigen Sprachgebrauch in der Pflanzenanatomie sind, vielmehr aus deutlich begrenzten sphärischen oder ellipsoidischen Massen eines körnigen Protoplasma bestehen, und so in der That den Zoosporen der Conferven gleichen, ehe dieselben von ihrer schwärmenden Mutterzelle entlassen worden.

*)Dr. Schacht's Beobachtungen an der Samenknospe von *Gladiolus segetum* haben denselben nicht allein dahin geführt, einzusehen, dass er sich bei seiner langen und warmen Vertheidigung der Pollenschlauch Theorie im Irrthum befand, sondern ihn auch zu der Behauptung veranlasst, dass die Keimkörperchen, wie von mir nachgewiesen, als membranlose Massen präexistiren und dass ihre Umwandlung in wirkliche, mit einer Zellstoffhaut versehene, Zellen das Resultat und der erste Beweis für die stattgefundene Befruchtung durch den Pollenschlauch ist. Diese Bestätigung meiner Behauptung durch einen Beobachter, welcher dieselbe nicht kannte, ist eine grosse Genugthuung u. s. w.

**) Mein erster Aufsatz über *Gladiolus* im Monatsbericht der Berliner Akademie von 1856 ist Funchal den 2. Mai 1856 datirt.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0594-3

noch sehr kleine Körnchen liegen. Die Dicke dieser Fäden ist fast unmessbar, ich schätze sie auf $^1/_{80}$—$^1/_{100}$ Millimeter. Ein Tropfen Chlorzinkjodlösung, nach der Radlkofer'schen Vorschrift bereitet, gibt dem Fadenapparat eine hellblaue Färbung, jedoch, wie es scheint, nur wenn die Lösung concentrirt einwirkt. Bei *Watsonia* nehmen die hellen Fäden des dort schlauchförmigen Fadenapparates, wie ich schon früher angegeben, gleichfalls eine blaue Färbung an *). Die Fäden des Fadenapparates bestehen demnach aus Zellstoff. Untersucht man jetzt 12 — 16 Stunden in absolutem Alkohol gelegene nicht befruchtete Samenknospen, so erhält man den Fadenapparat mit der geronnenen Protoplasmakugel des Keimkörperchens im Zusammenhang; allein auch der Fadenapparat ist durch den Alkohol mehr oder weniger verschrumpft, so dass seine Fäden jetzt undeutlich sind; dagegen überzeugt man sich sehr leicht, dass Fadenapparat und Protoplasmakugel zu einander gehören. Das stumpfe fettglänzende Ende der beiden Fadenapparate liegt meistens auf gleicher Höhe (F. 2. und 5.), bisweilen aber ragt das Eine etwas mehr hervor (F. 2.), was durch die Raumverhältnisse des engen Eimundkanales leicht zu erklären ist. Ein Präparat, bei dem die Spitze des Embryosacks so lag, dass man von oben auf dieselbe blickte (F. 4.), liess mich bei o die Ansatzstellen der beiden Keimkörperchen, welche ich auch hier nach dem Aussehen des Bildes für Löcher und somit für die Austrittsstelle des Fadenapparates halte, erkennen. Henfrey, welcher im Weingeist aufbewahrte Samenknospen von *Santalum* untersuchte, hat überall den Fadenapparat in derselben Lage, wie ich ihn bei *Gladiolus* und *Crocus* finde, gezeichnet, dagegen die streifige Natur desselben nicht erkannt, was durch die Einwirkung des Weingeistes leicht zu verstehen ist. Er bezeichnet die Fadenapparate als „two coagula" und sagt von ihnen „the nucleus (die Protoplasmakugel) before spoken of, lies away from the pollen-tube, separated from it by the two coagula." Ein Blick auf Henfrey's Figuren beweist nun, dass die „coagula" (mein Fadenapparat) auch bei *Santalum* im Innern des Embryosackes liegen, nicht aber, wie Hofmeister***) will, Aussonderungen einer, in welligen Leisten und kleinen Klumpen geordneten Masse sind, welche

*) Pringsheim's Jahresbericht. Schacht über Pflanzenbefruchtung p. 194.

**) Transactions of the Linn. Soc. Vol. XXII. Tab. 17. Fig. 6, 8 — 12. Report of the British Association for 1856. F. 2, 3 und 5.

***) Pringsheim's Jahrbücher p. 162.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0595-9

auf dem Scheitel des Embryosacks erscheint und sich nicht nur der Aussenseite der scheitelförmigen Ausstülpung des Embryosacks anlagert, sondern auch den ihm angeschmiegten Pollenschlauch überzieht; so dass beide jetzt mehr oder weniger von einem Flechtwerk fädlicher Massen, denen kleine Körner eingestreut sind, eingehüllt erscheinen. Das stumpfe, fettglänzende Ende des Fadenapparates ist allerdings auch bei *Crocus* frei und nicht mehr von der Membran des Embryosacks bedeckt, es ragt mit andern Worten über dieselbe hervor; der bei weitem grössere Theil des Fadenapparates liegt aber ganz entschieden im Innern des Embryosacks und bildet eben so entschieden den oberen Theil eines Keimkörperchens. Die Hofmeister'sche Auslegung der von mir bei *Gladiolus* zuerst gesehenen Fäden scheitert aber bei *Watsonia*, wo dieselben in dem langen schlauchförmigen, weit aus dem Eimund hervorragenden, oberen Theil des Keimkörperchens, sehr regelmässig angeordnet, liegen, vollständig **). Das Dasein des Fadenapparates, als integrirender Theil des Keimkörperchens bei sehr vielen Pflanzen (*Gladiolus*, *Crocus*, *Watsonia*, *Zea*, *Yucca*, *Phormium*, *Sechium*, *Campanula*, *Torenia*), ja, wie ich vermuthe, in allen Fällen, wo der Pollenschlauch nicht in den Embryosack eindringt, lässt sich demnach nicht mehr bestreiten, es frägt sich nur noch, wie derselbe zu deuten ist? Nun aber ist der Fadenapparat, nach den Pflanzen, dem Grade nach sehr verschieden entwickelt; bei *Gladiolus*, *Crocus* und *Zea* sind seine Fäden sehr deutlich, lassen sich sogar als solche isoliren, bei *Phormium* dagegen zeigt nur der Rand eine faserige, strahlenartige Structur, in allen diesen Fällen und ebenso bei *Yucca*, *Sechium* und *Torenia* ist aber das abgerundete fettglänzende Ende, welches frei über die Spitze des Embryosacks hervorragt, unverkennbar, nur bei *Watsonia*, wo die Fäden im langen Schlauche liegen, vermisste ich dasselbe. Bei *Crocus* und *Watsonia* überzeugte ich mich sicher von der Zellstoffnatur der Fäden: ich halte dieselben desshalb für eigenthümliche Zellstoffablagerungen im oberen Theil der Keimkörperchen, welche, wenigstens bei *Watsonia*, für diesen Theil eine Zellstoffmembran besitzen, während der untere Theil derselben Keimkörperchen, die Protoplasmakugel, vor der Befruchtung dieser Zellstoffmembran entbehrt.

Die grossen, runden Pollenkörner von *Crocus* treiben auf der Narbe sehr bald Schläuche und diese sind schon nach 24—30 Stunden in die Fruchtknotenhöhle eingetreten. Die Schläuche sind ziem-

*) Pringsheim's Jahrbücher Taf. XI. F. 1—7.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0596-5

lich breit und derb, sie theilen sich häufig, kaum aus dem Pollenkorn hervorgetreten, in zwei parallel mit einander abwärts steigende Aeste, so dass ein Pollenkorn zwei neben einander verlaufende Pollenschläuche entsendet (F. 6.), wobei nicht selten die äussere Hülle des Pollenkorns, die sogenannte Cuticula, abgestreift wird (F. 7.). Der Inhalt des Pollenkorns tritt häufig im Wasser darmförmig hervor; er besteht alsdann aus kleinen Körnern von nahebei gleicher Grösse, die durch Jodlösung eine gelbe Färbung annehmen. Dieselben liegen, wie es scheint, in einem dicken Schleime und vertheilen sich desshalb im Wasser nicht, zeigen auch nicht einmal die Molecularbewegung, welche erst, wenn man diesen Inhalt durch Auflegen des Deckglases vertheilt, sichtbar wird. Die Pollenkörner messen im Mittel $^{30}/_{400}$ Millimeter, ihre sogenannte Cuticula ist dickwandig und mit zahllosen warzenförmigen Erhebungen übersät: wie bei allen Monocotyledonen ist auch hier nur eine Austrittsstelle für den Pollenschlauch vorhanden.

Sobald die Blüthe vertrocknet, kann man bei den im Freien gezogenen *Crocus* mit ziemlicher Sicherheit auf die erfolgte Befruchtung rechnen. Oftmals haben fast alle Samenknospen einen Pollenschlauch erhalten, seltener sind nur einzelne bevorzugt. Die befruchteten Samenknospen sind jetzt fast doppelt so gross und bei den violettblühenden Varietäten hellroth gefärbt und durchscheinend. Nur einmal sah ich zwei Pollenschläuche in den Knospenmund eintreten.

Die Keimkörperchen lagen jetzt wie vorhin, doch zeigte ihr Inhalt wesentliche Veränderungen. Von einem grossen hellen Zellkern verliefen Protoplasmafäden zum Umkreis, allein die Einwirkung des Wassers bewirkte sehr bald ein Gerinnen des Inhalts, der sich, zusammenziehend, von der jetzt vorhandenen Zellstoffwand trennte (F. 11., 12 und 13.). In der Regel war das Aussehen der beiden neben einander liegenden Keimkörperchen nicht genau dasselbe, das Eine war häufig etwas grösser und lag etwas tiefer als das Andere, das kleinere war alsdann weniger durchsichtig, der Inhalt war körniger, der Zellkern undeutlich oder gar nicht zu erkennen (F. 9.). In diesem Falle trennte sich der Inhalt nicht wie bei dem grösseren und etwas tiefer liegenden Keimkörperchen von einer glatten, sich nicht zusammenziehenden Membran, die ganze Protoplasmakugel zog sich vielmehr mit unregelmässiger Umgrenzung zusammen. Bisweilen verschwand sogar das eine Keimkörperchen, wie im unbefruchteten Zustande, im Wasser, in andern Fällen dagegen erhielten sich beide, mit einer Zurückziehung ihres Inhalts, von einer zarten

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0597-1

Zellstoffmembran umgrenzt. (F. 10 — 13.) Die letztere platzte nicht selten am freien Ende der Keimkörperchen, wobei ein Strom kleiner Körnchen hervortrat, ohne dass später an dem zerrissenen Ende eine Oeffnung zu erkennen war.*)

Bei vollständiger Isolirung solcher Päparate fand ich den derben Pollenschlauch über der Spitze des Embryosacks mit dem Fadenapparate der Keimkörperchen in innigster Berührung. (F. 11, 12 u. 14.) Das Ende des Pollenschlauches, welches oftmals vollständig entleert war (F. 13 u. 14), nicht selten aber noch reichlich körnigen Inhalt enthielt (Fig. 11), war in allen Fällen gallertartig aufgequollen, wobei sich bisweilen die innern Schichten von der äussern Schicht getrennt hatten. (F. 11.) Bei mehreren Präparaten, wo der Pollenschlauch schon mit dem Fadenapparate zusammengetroffen, aber noch keine hinreichend feste Membran um die Protoplasmakugel entstanden war, so dass die letztere im Wasser zerging, blieb der Fadenapparat beim Freilegen am Ende des Pollenschlauches hängen und zeigte jetzt seine Fäden nur um so deutlicher (F. 8. x.) Der Inhalt der Pollenschläuche war anscheinend noch derselbe, wie im Pollenkorn auf der Narbe. Ja in einem Falle trat er am abgerissenen Ende des Pollenschlauches wie oben beschrieben wurmförmig hervor und verhielt sich wiederum genau wie ich dort angegeben. Die Körnchen waren eben so klein, wurden durch Jod gelb gefärbt und zeigten, erst gewaltsam im Wasser vertheilt, Molecularbewegung. Oeffnungen oder Poren-Kanäle waren im Pollenschlauche niemals sichtbar; dagegen schienen die Fäden des Fadenapparates in mehreren Fällen (F. 12 u. 13.) gleich einem Barte in der Mitte der schon mit einer Zellstoffmembran versehenen Protoplasmakugel zu endigen, wobei kleine runde Körner an denselben hingen. (Fig. 13).

Dass der Fadenapparat das Befestigungsorgan des Keimkörperchens mit dem Pollenschlauche ist, unterliegt für mich keinem Zweifel, denn in allen Fällen haftet dasselbe so fest am Pollenschlauch, dass nur gar selten eine unverletzte Trennung beider Theile von einander möglich ist. Bei den nicht auswachsenden Keimkörperchen scheint die Berührung nicht so innig und desshalb eine Trennung beider ungleich leichter, was auch von Hofmeister beobachtet wurde. Ich vermuthe aber, dass derselbe noch überdiess durch die Räume

*) Mehr denn 50 von mir freigelegte Embryosackspitzen waren, sobald eine feste Membran die Keimkörperchen umkleidete, vom Pollenschlauche berührt worden, während andere Samenknospen desselben Fruchtknotens, die keinen Pollenschlauch erhalten hatten, membranlos erschienen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0598-7

zwischen seinen Fäden den befruchtenden Stoff des Pollenschlauches aufnimmt und denselben der Protoplasmakugel zuführt. Wenn die Befruchtung geschehen ist, so wird der Fadenapparat undeutlich, ja bei *Crocus* ist er bisweilen für die untern befruchteten Keimkörperchen kaum mehr nachzuweisen (F. 9 u. 13.), in der Regel findet man aber seine Ueberreste am Pollenschlauche hängend. (F. 12 x^1). Da nun beide Keimkörperchen (ein drittes ist nur verhältnissmässig selten vorhanden), wie es scheint, bei *Crocus* in der Regel, nicht gleichzeitig vom Pollenschlauch berührt und durch ihn befruchtet werden, weil häufig erst das eine mit einer Zellstoffmembran umkleidet ist, so vermuthe ich, dass immer nur das zuerst befruchtete auswächst und zum Keime wird. Dasselbe, obschon vor der Befruchtung mit dem andern auf gleicher Höhe gelegene (F. 3 u. 5), tritt bald darauf etwas tiefer herab und ist, in diesem Falle durch Bildung einer Zellstoffmembran im ganzen Umkreis der Protoplasmakugel bereits vom Fadenapparate, der kaum noch kenntlich ist, getrennt (F. 11, 12 u. 13.), ja es schien mir bisweilen sogar, als ob dasselbe durch die schleimige Auflösung der Fäden nach abwärts gleiten möchte (?),

Frühere Zustände dagegen, auf denen, wie es scheint, das andere Keimkörperchen verbleibt, zeigen ausser dem Eindringen des Fadenapparates bis zur Mitte der schon mit einer Zellstoffmembran umgrenzten Protoplasmakugel, in der Regel noch eine eigenthümliche, scheinbar aufgequollene Beschaffenheit des oberen dem Embryosack anliegenden Theiles dieser Membran (F. 12 u. 14.), welche an der innern Grenze in zarte kurze Fasern ausläuft. Chlorzinkjodlösung bewirkt hier, wie vorhin, eine blaue Färbung. Allein nicht immer bemerkt man diese Wandverdickung.

Das untere auswachsende Keimkörperchen verlängert sich darauf an seinem untern Ende, und es erscheint alsdann eine wagrechte Scheidewand (F. 11 — 13), deren Bildung die Theilung des Zellkerns voranzugeben scheint. Allein nicht immer konnte ich denselben in der obern Zelle mit Sicherheit nachweisen. Die kleinere untere Zelle, welcher der Zellkern niemals fehlt, wird durch weitere Theilung, wie es Hofmeister angegeben, zum Embryo; die grössere, obere dagegen, welche sich nicht mehr erweitert und in der keine neuen Zellen entstehen, bildet den kurzen Träger des Embryo und vermittelt dessen Befestigung mit der Wand des Embryosacks.

Interessante Missbildungen des Pollenschlauches und der befruchteten Keimkörperchen, welche Hofmeister beobachtet, sind

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0599-5

mir nicht vorgekommen, dagegen habe ich vielfach an nicht befruchteten Samenknospen Zellenbildungen in den Gegenfüsslern wahrgenommen. Ein Fruchtknoten namentlich enthielt neben wenigen befruchteten Samenknospen, deren Gegenfüssler entweder schon im Vergehen begriffen, oder schon vergangen waren, zahlreiche unbefruchtete Samenknospen, deren Embryosack am untern Theile wahrscheinlich durch Zellenbildung in den Gegenfüsslern mit einem dichten Gewebe angefüllt war, welches sogar in einem Falle bis zum Knospenmunde hinaufreichte und dort angewachsen war (F. 15). Ueberreste des Fadenapparates zeigten bei diesen Missbildungen nur gar selten noch Spuren der verschwundenen Keimkörperchen. — Das allmälige Verschwinden der Gegenfüssler nach der Befruchtung lässt vielleicht auf eine Beziehung derselben zu den Keimkörperchen schliessen. (?) Die Gegenfüssler, bei *Crocus* zu 2 oder 3, sind mit einer festen Zellstoffmembran bekleidet, ihr dicker körniger Inhalt lässt einen grossen hellen Kern durchscheinen.

Das Resumé des umständlich Mitgetheilten lautet nun folgendermassen:

1) Die Keimkörperchen von *Crocus* bestehen, wie bei *Gladiolus*, aus zwei ihrer Structur und chemischen Beschaffenheit nach verschiedenen Theilen: a) aus dem Fadenapparate, dessen fettglänzendes stumpfes Ende ein wenig über die Membran des Embryosacks hervorragt und dessen zarte Zellstofffäden strahlenartig abwärts gehen; b) aus der Protoplasmakugel, welche an der oberen Seite vom Fadenapparate berührt wird, an dem unteren freien Ende zwar schwach begrenzt, aber vor der Befruchtung von keiner festen, der Einwirkung des Wassers widerstehenden Zellstoffmembran umkleidet ist.
2) Zwei, seltener drei Keimkörperchen liegen ursprünglich auf gleicher Höhe in der trichterförmig verengten Spitze des Embryosacks. Der in den Knospenmund eingedrungene Pollenschlauch berührt den Fadenapparat der Keimkörperchen und tritt mit ihm in innige Verbindung. Nur das zuerst befruchtete Keimkörperchen wächst aus, aber auch das Andere erhält, wenn sein Fadenapparat mit dem Pollenschlauch zusammentrifft, eine feste Zellstoffmembran.
3) Der Inhalt des befruchtenden Pollenschlauches ist körniger Natur, er lässt selbst bei den stärksten Vergrösserungen (800—1000 mal) keine bestimmten Formelemente unterscheiden, auch sind keine Oeffnungen in der aufgequollenen Wand am Pollenschlauche sichtbar.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0600-0

4) Die Gegenfüssler verschwinden allmälig, wenn eine Befruchtung erfolgt ist.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind sämmlich mit der Camera lucida und zwar, mit Ausnahme der Fig. 1 und 15, bei 350 maliger Vergrösserung gezeichnet. Die Präparate sind unter Chlorcalcium aufbewahrt.

Häufig wiederkehrende Bezeichnungen:

ch Hagelfleck (Chalaza)
ie Aeussere Knospenhülle (Integumentum externum).
ii Innere Knospenhülle (Integumentum internum).
nc Knospenkern (Nucleus).
r Gefässbündel der Samenknospe (Raphe).
se Embryosack (Sacculus embryonalis).
tp Pollenschlauch (Tubus pollinis).
x^1 und x^{11} der Fadenapparat der Keimkörperchen,
y^1 und y^{11} der untere Theil, die Protoplasmakugel, der Keimkörperchen.

F. 1. Längsschnitt aus der Mitte der Samenknospe zur Blüthezeit. z die Gegenfüssler. Ein Pollenschlauch ist in den Knospenmund (m) eingetreten. (Vergrösserung 40mal.)

F. 2. Die Spitze des Embryosacks einer unbefruchteten Samenknospe, aus der die beiden sich berührenden Fadenapparate beim Präpariren hervorgeschoben sind.

F. 3. Ein ähnliches Präparat in seiner richtigen Lage.

F. 4. Ein anderes, welches so liegt, dass man von oben auf die Spitze des Embryosacks herabsieht, wodurch eine Oeffnung (o), die Austrittsstelle des Fadenapparates beider Keimkörperchen, sichtbar wird. Die Präparate 2—4 sind aus unbefruchteten Samenknospen, welche 12 Stunden in absolutem Alkohol gelegen, erhalten.

F. 5. Die Fadenapparate der beiden noch unbefruchteten Keimkörperchen isolirt. In der Regel mit einander verklebt, trennen sie sich nicht leicht von einander.

F. 6. Ein von der Narbe genommenes Pollenkorn mit zwei Schläuchen.

F. 7. Ein anderes, dicht neben dem vorigen auf derselben Objekttafel liegendes, Pollenkorn, das gleichfalls zwei Schläuche gebildet, ausserdem aber noch seine äussere Hülle abgestreift hat.

F. 8. Ein Pollenschlauch, welcher eben bis zum Embryosack hinabgestiegen war, aber seinen befruchtenden Inhalt noch nicht abgegeben hatte, isolirt. Der Fadenapparat eines Keimkörperchens ist mit ihm fest verbunden.

F. 9. Partie aus dem Längsschnitt durch die Spitze der kürzlich befruchteten Samenknospe. y^1 hat noch keine feste Membran erhalten, während y^{11} sicher mit einer solchen versehen ist, und deutlich einen Zellkern zeigt.

F. 10. Die Spitze eines befruchteten Embryosacks freigelegt, der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0601-6

am Keimkörperchen y' haftende Pollenschlauch ist mit dem Fadenapparat des letztern beim Präpariren verloren gegangen.

F. 11. Ein ähnliches Präparat noch mit dem Pollenschlauch im Zusammenhang.

F. 12. Ein anderes Präparat dieser Art, der Fadenapparat x' haftet am Pollenschlauch.

F. 13. Partie aus der Spitze der kürzlich befruchteten Samenknospe im Längsschnitt.

F. 14. Ein Pollenschlauch mit fest an ihm haftendem Keimkörperchen, dessen Inhalt herausgetreten ist. Das zweite Keimkörperchen, welches noch keine Membran hatte, ist beim Präpariren verloren gegangen.

F. 15. Längsschnitt durch eine nicht befruchtete Samenknospe, deren Gegenfüssler durch fortgesetzte Zellenbildung ein festes Gewebe mit klarem Inhalt haben, welches im vorliegenden Fall bis an den Knospenmund hinaufsteigt und dort festhangt, während es bei der Präparation am Grunde abgerissen ist. Vergrösserung 40mal.

Berlin, den 3. Mai 1858.

Literatur.

J. W. Sturm, Enumeratio plantarum vascularium cryptogamicarum Chilensium. Nürnberg 1858. (Aus dem II. Hefte der Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg). 8°. p. 52.

Diese Aufzählung der chilesischen Farn stützt sich auf die Werke und Sammlungen von Haenke, Bertero, Pöppig, Klotzsch, Gay, Mettenius, Fee, Brackenridge, Hooker, Kunze, Presl, Spring und von Bibra, welcher letztere für den Verfasser während seines sechsmonatlichen Aufenthalts dort sammelte. Es sind zuerst im Conspectus nur die Namen von 180 Arten angegeben, die darauf einzeln mit ihren Synonymen und speciellen Standorten nebst Angabe der Nro. der verschiedenen Herbarien nähen durchgegangen werden. Der Verfasser bedauert, Philippi's Sammlungen nicht haben benutzen zu können, da derselbe die Farn in seiner Flora Atacamensis nicht angegeben habe. Die Zusammenstellung scheint mit vielem Fleisse gemacht zu sein und ist für die Liebhaber der Südamerikanischen Flora eine recht dankenswerthe Arbeit, wie sie denn auch für die Pflanzengeographie sehr viel Interesse bietet. Bei der systematischen Aufzählung ist hauptsächlich Mettenius Reihenfolge und Begrenzung zur Norm genommen. Neu ist *Hyme-*

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05974-0602-2

Fig. 1.

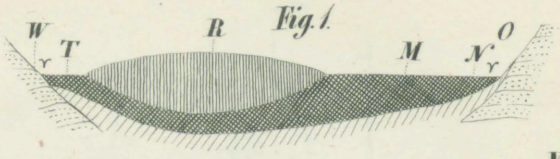


Fig. 2.

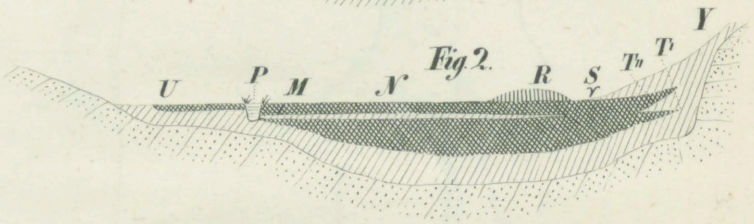


Fig. 3.

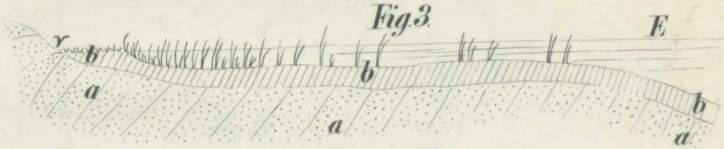


Fig. 4.

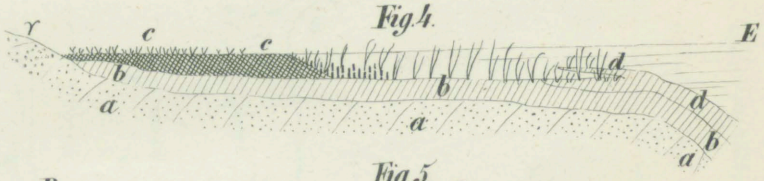


Fig. 5.

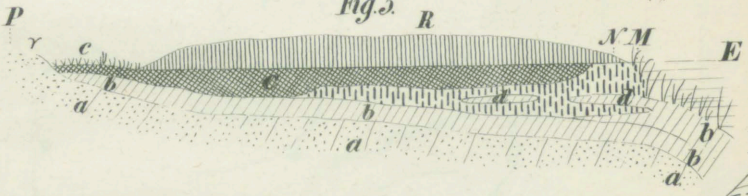
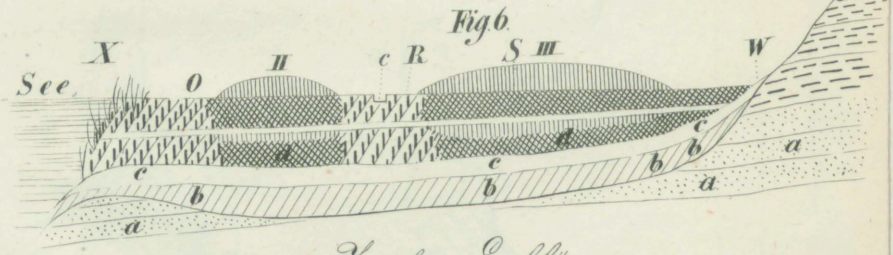
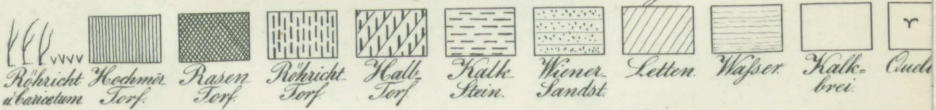


Fig. 6.



Zeichen-Erklärung.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: 41

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

Artikel/Article: Zur Befruchtung von Crocus vernus 563-574