

Studien zur Teratologie der Gewächse.

Von

M. Kronfeld.

I.

(Mit Tafel III und 1 Abbildung im Texte.)

(Vorgelegt in der Versammlung am 13. Jänner 1886.)

V o r w o r t.

Die folgenden vier mit einander nicht unmittelbar zusammenhängenden Aufsätze behandeln mehrere Bildungsabweichungen der Pflanzen, die nach meinem Dafürhalten einer eingehenden Besprechung würdig waren.

Die Natur des Gegenstandes möge die Casuistik in der Darstellung rechtfertigen. Da so ausgezeichnete pragmatische Werke, wie Frank's „Krankheiten der Pflanzen“, Masters' „Vegetable Teratology“ und Moquin-Tandon's „Pflanzen-Teratologie“ über das Gesamtgebiet der Disciplin vorliegen, wird sich die teratologische Forschung bis auf Weiteres mit der Untersuchung einzelner ausgewählter Fälle zu beschäftigen haben.

Die Güte des Herrn Directors v. Kerner gestattete mir, die Universitäts-Sammlung zu benützen und dem botanischen Garten frische Objecte zu entnehmen. Das übrige „Material“ stammt aus der kleinen Collection meines Besizes.

Sollten diese Blätter einigen Anwerth finden, so würde ich dadurch zu fortgesetzter Thätigkeit auf dem betretenen Gebiete ermuthigt werden und binnen Jahresfrist das zweite Heft meiner „Studien“ der Oeffentlichkeit zuführen.

Wien, am 7. December 1885.

M. K.

Inhalt dieses (ersten) Heftes:

	Seite
1. Ueber die Füllung der <i>Saponaria</i> -Blume. (Hiezu Fig. 1—18, Taf. III)	104
2. Ueber dreiklappige <i>Lunaria</i> -Schötchen. (Hiezu Fig. 22 a, b, Taf. III)	110
3. Ueber die Pleophyllie fingerförmig zusammengesetzter Blätter. (Hiezu Fig. 23—28, Taf. III)	111
4. Ueber eine Fasciation von <i>Lycopod. clavatum</i> . (Hiezu Fig. 19—21, Taf. III)	115
Erklärung der Abbildungen	120

1. Ueber die Füllung der *Saponaria*-Blume.

Wie die anderen Caryophyllen mit augenfälliger Corolle, so hat auch *Saponaria officinalis* eine grosse Neigung zur Füllung. Ueber das Ergebnis einer im letzten Sommer angestellten Untersuchung, welche sich auf zahlreiche gefüllte Blumen der genannten Pflanze bezog,¹⁾ sollen die nachstehenden Zeilen berichten.

Denn gewiss ist die gefüllte Blume auch eine Bildungsabweichung, und selbst die volle Rose bleibt eine solche, mag man sie immerhin — wie Cohn²⁾ will — „von dem ästhetischen Gefühl geleitet“ als die „vollkommenere“ ansehen.

Die normale *Saponaria*-Blume ist gemäss der Formel: $\varnothing * K_{(5)} C_5 A_{5+5} G_{(5-n)}$ aufgebaut. Die fünf freien Blumenblätter sind „genagelt“ und scheiden sich in einen unteren stielförmigen „Nagel“, ferner eine obere unregelmässig dreieckige „Platte“; an der Grenze beider Abschnitte befindet sich ein zwei- zipfliger Anhang, die sogenannte Ligula oder Nebenkrona (Bart, Corona, Coronula, Paracorolla der Autoren). Der Corollacyklus ist sammt den Staminen durch ein kurzes Zwischenstück der Achse emporgehoben. Das Gynaeceum besteht aus einem oberständigen eiförmigen und syncarpen Ovar mit „freier Central- oder Basilarplacenta“ — wie wenigstens die systematischen Bücher lehren — und zwei fadenförmigen, unmittelbar in die Narben fortgesetzten Griffeln. Aus diesem fertigen Baue erschliesst man, dass die Anzahl der zum Germen zusammentretenden Carpide zwei betrage. Der reife Fruchtknoten gestaltet sich zu einer Kapsel um, die an der Spitze in vier Zähnen aufspringt, an der Mittelsäule zahlreiche Samen trägt und allseits, wie von einem weiteren Behälter, durch den trockenhäutig gewordenen gamosepalen Kelch umfaugen wird.

Die gefüllte Blume fällt vor Allem durch die Ueberzahl der Petala auf. Der Kelch vermag die Fülle nicht zu fassen; er wird einerseits zum grossen Theile oder seiner ganzen Länge nach aufgesprengt, und nach Art eines Federbusches hängen nun die Blumenblätter über (Fig. 6, 7). Greifen wir einige gefüllte Blumen heraus, so hatte:

	Petala	Stamina
A	25	3
B	27	8
C	30	7
D	26	9

woraus erhellt, dass die gefüllten *Saponaria*-Blumen nicht blos eine Umwandlung von Staub- in Blumenblätter, sondern eine absolute Vermehrung dieser letzteren aufweisen.

Wie kommt diese zu Stande?

¹⁾ Ich erhielt dieselben im frischen Zustande aus dem Wiener botanischen Garten.

²⁾ Cohn: Die Pflanze, Breslau, 1882, p. 336.

Nach Göbel's¹⁾ Erfahrung erfolgt die Vermehrung der Blumenblätter von *Dianthus* und *Silene* durch Spaltung der zehn Staubblätter, respective ihrer Anlagen. Für *Saponaria* wird die Annahme einer solchen schon unwahrscheinlich, wenn wir den Fall *D* vornehmen, in dem sich die Anzahl der Staubblätter nur um eines vermindert und gleichwohl an Stelle der fünf fünf- und zwanzig Petala vorfinden. In der That ergibt sich bei näherem Zusehen, dass die Petala selbst gespalten und durch eben diese Spaltung vervielfältigt werden. Auf einem Nagel sieht man in der gefüllten Blüthe öfters zwei völlig ausgebildete Platten im scharfen Winkel aneinandertossen. Entsprechend den zwei Platten sind auch schon zwei, als vier kleine, dicht nebeneinander gestellte Zipfel erkennbare Coronen oder Bärte sichtbar (Fig. 1, 3). Im frühen Zustande der Petalumsanlage muss an ihrem oberen Ende eine Theilung erfolgt sein, die so weit eben reichte, dass die flächenförmige Ausbreitung des Blattgebildes in zwei Partien gesondert wurde. Diese Incisur erstreckt sich bald auch in den Nagel (Fig. 2), und die Trennung geht endlich so weit nach abwärts, dass zwei congruente, wohl ausgebildete und nur durch ein kurzes, gemeinsames Fussstück ihre Zusammengehörigkeit verrathende Petala entstehen (Fig. 4). Von diesem Paare kann jedes Glied für sich der gleichen Spaltung oder Chorise unterliegen, und wir erhalten vier Blumenblätter auf einem kurzen Stielchen (Fig. 5). Sie sind nicht minder aus einem Primordium hervorgegangen, wie etwa die adelphischen Staminen von *Hypericum*.²⁾ Wenn diese Theilung — die füglich als Dichotomie aufgefasst werden kann, da sie zur paarweisen Entstehung durchaus gleichwerthiger Glieder führt — die Anlagen mehrerer Petala begreift, dann kann und muss eine Vermehrung der Blumenblätter in der gefüllten *Saponaria*-Blüthe erfolgen. Oft begegnen uns weiters in einer solchen durch Sprossung aus dem zwischen Kelch und Krone befindlichen Zwischenstücke hervorgegangene kleinere Adventivblüthen, die nebst einigen ausgebildeten Petalis vergrünte Blättchen, verkümmerte Stamina und geöffnete Carpide besitzen, auf welche wir noch zurückkommen werden. Die Vermehrung der Petala in der gefüllten Blume erfolgt also 1. durch wiederholte Spaltung vorhandener Anlagen, 2. durch Aussprossung von Adventivblüthen, deren jede etliche Blumenblätter zubringt. Fig. 8 zeigt eine, Fig. 9 mehrere dicht unter einem normalen Ovarium aus der Achse hervorgesprossete Blüthen, welche nach Entfernung der übrigen Blumentheile sichtbar wurden (*b* bedeutet in beiden Abbildungen das freie Achsenglied, *a* den nach unten umgekrempten Kelchrest, *c* die Adventivblüthen).

In den meisten gefüllten *Saponaria*-Blumen findet man ferner jene Umwandlungen von Staub- in Blumenblätter, welche in den vollen Blumen überhaupt (*Rosa*, *Fuchsia* etc.) zu den gewöhnlichen Vorkommnissen gehören. Einiger selteneren Formen sei ausführlicher gedacht. So sehen wir in Fig. 10 auf einem

¹⁾ Göbel: Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane in Schenk's Handbuch der Botanik, III. Bd., p. 332.

²⁾ Vgl. Drude: Die Morphologie der Phanerogamen in Schenk's Handbuch, I. Bd., p. 723, 724.

normalen Filament eine rötlich gefärbte, vergrösserte und ausgebuchtete Anthere, welche dem Anscheine nach aus drei, wie die halbmondförmigen Herzklappen in der Figur eines Y zusammengestellten Staubbeuteln besteht, in der That aber einen blumenblattartig colorirten, stark erweiterten und — wie sich unter dem Vergrößerungsglase nachweisen liess — mit Pollen erfüllten Behälter darstellt. In Fig. 11 ist wieder ein Gebilde dargestellt, das auf langem, fadenförmigen Stiel eine petaloide Verbreiterung und am Ursprunge derselben eine eingeschrumpfte Anthere aufweist, die mit spärlichem Pollen begabt war. Unwillkürlich drängte sich mir die Analogie des Stieles mit dem Nagel, der blumenblattartigen Ausbreitung mit der Platte eines gewöhnlichen Petalums auf, und ich musste beharrlicher Weise vermuthen, dass jene Anthere dem zweizipfligen Barte oder der Nebenkronen des normalen Blumenblattes entspreche. Weitere Funde gaben völlige Gewissheit.

In der ungefüllten *Saponaria*-Blume sind bekanntlich die Platten der fünf Petala im rechten Winkel gegen die Nägel abgebogen und über den Kelchrand gelegt. Die beiden an der Abbiegungsstelle jedes Petalums vorfindlichen Zipfel zeigen häufig verschiedene Länge, einer ist wie fadenförmig ausgezogen. In der gefüllten Blüthe bleiben dem beschränkten Raume gemäss die dem Centrum näher gestellten Petala geradegestreckt, so dass sie mit ihrer oberen Ausbreitung einem Spatel oder einem Löffel gleichen, in dessen Concavität der Bart hineinreicht. Von den zwei Zipfeln desselben war in einigen Fällen einer zu einem längeren Faden — oder sagen wir gleich — einem Filamente ausgewachsen, welches an der Spitze eine kleine, normalen Pollen bergende Anthere trug. Der andere Zipfel hatte die gewöhnliche Kürze behalten (vgl. Fig. 12).

Somit vermag ein Zipfel der Nebenkronen von *Saponaria* in ein Stamen auszuwachsen, und könnte man ihn aus diesem Beweggrunde einem Staubblatte morphologisch gleichartig betrachten, so würde die ganze Nebenkronen von *Saponaria* einem Staminodien-Kreise entsprechen. Nach einer kurzen Aügabe bei Masters¹⁾ trugen die Coronen, wie von *Saponaria officinalis*, so auch von *Narcissus*, *Nerium Oleander* und *Silene* gelegentlich Antheren. Vielleicht gilt auch für sie die für den Bart von *Saponaria* aufgestellte morphologische Deutung. Durch die allgemeinen Ausdrücke „Ligulargebilde“, „ligulare Auswüchse“ und durch die Vergleichung der Nebenkronen mit den an manchen Laubblättern — wie denen von *Aralia* — auftretenden, schräg aufwärts, von der Lamina weg, divergirenden Sprossungen,²⁾ ist nämlich für die Dignität der betreffenden Organe eigentlich noch nichts ausgesagt.

H. Müller³⁾ führt *Saponaria officinalis* unter den Gewächsen auf, deren Blumen durch die langgestreckte Kelchröhre den Schmetterlingen angepasst sind. Und es ist klar, dass die nach Art einer Reuse um die Blüthenapertur herum-

¹⁾ Masters: Vegetable Teratology, London, 1869, p. 301.

²⁾ Vgl. Hofmeister: Allgemeine Morphologie der Gewächse, Leipzig, 1868, p. 526, und Sachs: Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., p. 217.

³⁾ H. Müller: Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und Insecten in Schenk's Handbuch, I. Bd., p. 59 und 61.

gestellten Zipfel der Nebenkronen zur Abwehr aufkriechender Insecten dienen, biologisch aufgefasst also ein „Schutzmittel der Blüthe gegen unberufene Gäste“ im Sinne Kerner's darstellen. Die Vorfahren der *Saponaria* mögen auf epipetalen Stamina den Pollen dem Winde ausgebaut haben. Als die Blüthe sich dem Insectenbesuche anschmiegte, mussten die vorhin frei exponirten Antheren durch im Innern der Blume versteckte ersetzt werden. Die Zipfel der Nebenkronen, die wir vorhin für Staminodien erkannten, sind genauer gesagt reducirte (nicht rudimentäre) Staubblätter.

Fast nie zeigte sich das Gynaeceum der gefüllten Blüthe verändert. In einem von vierzig Fällen war eine Narbe petaloid afficirt, etwas verbreitert und röthlich gefärbt; eine ähnliche Beobachtung an *Saponaria* hat Moquin-Tandon¹⁾ gemacht. Dagegen zeigten die Carpide in den kleinen Adventivblüthen die mannigfachsten Unregelmässigkeiten.

Sie erreichten selten mehr als 1 cm. Länge und waren fast immer der ganzen Länge nach auf einer Seite geöffnet. Die freien Ränder waren gewulstet, nach einwärts gekehrt, das ganze Carpid gewöhnlich mehr oder minder deutlich eingedreht. In Fig. 15 haben wir ein solches Carpid vor uns, das nach oben in einen spitzigen Kegel ausgezogen ist und im Ganzen an eine Kapuze erinnert. (Die am natürlichen Objecte in Folge der Eindrehung des ganzen Fruchtblattes dicht aneinander geschlossenen Ränder des Längsspaltes sind zur besseren Ansicht mit den Nadeln auseinander gedrängt, und das ganze Carpid erscheint hier, wie im Folgenden, in gestreckter Lage gezeichnet). Wo Ovula vorhanden waren, standen sie auf den freien, einwärts gekehrten Rändern der Spalte. Die der Dialysis verfallenen Carpide wiesen also eine parietale Placentation auf.

Bei der Betrachtung eines kaum 3 mm. langen Carpides fiel mir, als ich die Spalte lüftete, an dem einen Rande ein ovoides, etwas gestrecktes Körperchen auf, das seiner Stellung und der glänzend weissen Farbe nach ein Ovulum zu sein schien. Unter dem Mikroskope offenbarte sich aber dieses vermeintliche Ovulum als ein prall mit Pollen gefülltes Bläschen, das nach geschehenem Einrisse seinen Inhalt hervorquellen liess. Der andere Rand war in der Mitte mit einer Kerbe versehen, und in dieser Kerbe erkannte ich bei stärkerer Vergrößerung mehrere Meristem-Hügel, aus denen wahrscheinlich Ovula hervorgehen sollten. Fig. 16a stellt das kleine Carpid mit den Pollen haltenden Bläschen an dem einen, der Kerbe an dem anderen Rande dar, in Fig. 16b ist diese Kerbe bei stärkerer Vergrößerung herausgezeichnet.

Bald war mir klar, dass hier der seltene Fall eines antheroiden Ovulums, jenes überaus merkwürdigen Zwischendinges von Eichen und Pollensack vorlag, das bisher bloß an *Passiflora coerulea* und *palmata* durch Salter, ferner an *Rosa arvensis* von Masters beobachtet wurde. Dieser Autor berichtet im Capitel: „Formation of pollen within the ovules“²⁾ über unseren Gegenstand. Antheroide Ovula traf ich noch öfters am Rande geöffneter Carpide. Sie nahmen

¹⁾ Moquin-Tandon: Pflanzen-Teratologie, übersetzt von Schauer, Berlin, 1842, p. 203.

²⁾ Masters l. c. p. 185 u. f. Dasselbst wird auch Salter citirt.

ihre Seite immer ganz in Anspruch; es kam beispielsweise nie vor, dass in einer Linie Ovula und antheroide Eichen abwechselten. Dagegen trugen mehrere Carpide an dem einen Rande der Spalte normale, an dem anderen Rande antheroide Ovula. So sehen wir in Fig. 14 an dem einen Rande des offenen Fruchtblattes eine Reihe von Eichen, an dem anderen Rande zwei langgezogene antheroide Ovula.¹⁾

„Jedes Pollenfach der Angiospermen ist homolog einer randständigen Längsreihe von Eichen, ebenso wie eine Reihe der kaum ausgegliederten Sporangien von *Ophioglossum* homolog ist einer Reihe von wohlausgegliederten Sporangien von *Botrychium*.“ Für diese seine Ansicht hat Čelakovský²⁾ neuerdings eine Lanze eingelegt, und ich glaube, dass das Vorkommen der antheroiden Ovula überhaupt, namentlich aber ihr Auftreten in Gemeinschaft mit normalen Eichen auf ein und demselben Blattgebilde, sehr zu seinen Gunsten spricht.

Waren die besprochenen Carpide, welche mit ihrer nach oben zunehmenden Verjüngung je ein Ovar mit dem dazu gehörigen Griffel repräsentirten, in der Regel einseitig eröffnet, so fand sich einmal auch in einer Adventivblüthe ein Fruchtknoten, der ein ganz anderes Aussehen darbot. An der Basis war das Ovar kugelig aufgetrieben und ringsum geschlossen, an dem oberen Pole communicirte es mit einer petaloiden Röhre, die ihrerseits an der trichterförmigen Mündung in mehrere unregelmässige Lacinien ausgieng. Das ganze Gebilde erinnerte an die Form gewisser Perigone, z. B. von *Aristolochia*.³⁾ Als ich die Höhlung durch einen Längsschlitz öffnete, zeigte sich im kugelig erweiterten Basaltheile von unten nach oben eine mit zwei Reihen normaler Eichen besetzte Schnur ausgespannt. Der obere Ansatz derselben war gegabelt, und die beiden Aeste fanden an deutlich distanten Punkten ihren Ansatz (Fig. 17). Eine ganz gleiche Anordnung der Ovula sah ich übrigens auch in einem einseitig offenen, oben zugespitzten Carpid. Der obere Ansatz des Eichenträgers war gleichfalls in zwei Arme getrennt (Fig. 13). Hier wie dort war also eine „Placenta centralis libera“ vorhanden.

Seltener giengen in den accessorischen Blüten benachbarte Carpide Verwachsungen ein. In Fig. 18 a und b haben wir zwei mit ihren Rückseiten verwachsene, an den Bauchseiten der ganzen Länge nach offene Carpide vor uns. Wie sich aus den beiden Abbildungen ergibt, gieng das eine mit einer centralen, oben wiederum zweitheiligen Eichenschnur versehene Carpid nach Art einer Narrenmütze in zwei Zipfel aus, das andere trug die Ovula an dem einwärts gekehrten verdickten Rande und endete in eine lange Spitze.

De Candolle⁴⁾ zeigte bereits, wie die Central-Placenta der Caryophylenen auf die parietale zurückzuführen wäre. Wir haben uns seinen Ausführungen

¹⁾ Mit Rücksicht auf dieses Vorkommen wurden die Meristem-Hügel von Fig. 16 b als Ovula-Anlagen angesprochen.

²⁾ Čelakovský: Untersuchungen über die Homologie der generativen Producte etc. in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik, 1884, p. 375.

³⁾ Aehliche Gestalten hat Peyritsch an normal oberständigen, einfächerigen Fruchtknoten beobachtet (Zur Teratologie der Ovula, Wien, 1876, p. 8).

⁴⁾ De Candolle: Organographie der Gewächse, übersetzt von Meisner, Stuttgart, 1828, 11. Bd., p. 24 und 25.

gemäss vorzustellen, dass die ursprünglich an der Umrandung der Bauchnaht angebrachten Eichenträger durch Einwärtskehrung der freien Carpidränder bis gegen die Verticalachse vorgeschoben und die falschen Dissepimente hernach unterdrückt werden. Ausnahmsweise — nach Godron¹⁾ bei *Silene longiflora* Boiss. und *swertiaefolia* Boiss. — erhalten sich jedoch die Scheidewände selbst in der reifen Kapsel bis zu einer grossen Höhe.

Die frei ausgespaunte Eichenschuur von Fig. 17, Fig. 13 und Fig. 18a fanden wir an dem oberen Ende in zwei Arme geschieden und der ganzen Länge nach mit zwei Eichenzeilen besetzt. Wir können annehmen, dass dieselbe aus zwei Fäden zusammengewachsen ist, und jeder Faden würde einem vorhin am freien Carpidrande angebrachten Eichenträger entsprechen, welcher auf die ange deutete Weise später centralwärts vorgerückt wurde. Erinnern wir uns ferner der zwei vom Rücken her verwachsenen Carpide (Fig. 18), denken wir uns jedes derselben mit einem zwei Eichenreihen tragenden Strange versehen, so stossen, wenn die Verwachsungswand resorbirt ist, die beiden aus vier Fäden (Eichenträgern) hervorgegangenen Stränge zusammen; es entsteht, anders gesagt, in dem unilocularen Ovar eine „placenta centralis libera“ mit vier Reihen von Eichen.²⁾

Zu gleicher Ansicht über die Natur der mittelständigen Caryophylleen-Placenta ist Rohrbach³⁾ bei der Untersuchung der Gattung *Silene* gelangt. Er thut überzeugend dar, „dass die centrale Placenta sammt den Scheidewänden kein Achsen-, sondern ein Fruchtblattgebilde ist“.

Resumiren wir das Vorstehende, so ergibt sich:

1. Die Füllung der Blüthe von *Saponaria* erfolgt: a) durch Umwandlung von Staminen in Petala (relative Vermehrung der Petala); b) durch Spaltung der Petalumsanlagen und durch das Hervorsprossen kleiner Adventivblüthen aus dem Achsenstück zwischen Kelch und Krone (absolute Vermehrung der Petala), welche zum Aufsprengen des Kelches führt.

2. Die Zipfel des Bartes oder der Ligula (Corona, Coronula) an der Grenze von Nagel und Platte können auf dem Petalum zu Staminen auswachsen, sind also diesen gleichwerthig.

3. Das Gynaeceum der gefüllten Blüthe bleibt fast ausnahmslos intact. Dagegen zeigen die meist in der Mehrzahl auftretenden Carpide der Adventivblüthen mannigfache Veränderungen. Sie

¹⁾ Godron: Mélanges de Tératologie végétale dans les Mém. soc. des sc. nat. de Cherbourg, 1871—1872, p. 124.

²⁾ In dem jungen Ovarium der normalen *Saponaria*-Blume gelingt es ganz leicht, einzelne der die Mittelsäule zusammensetzenden Fäden mit den anhaftenden Eichen in grösserer Länge darzustellen.

³⁾ Rohrbach: Monographie der Gattung *Silene*, Leipzig, 1868, p. 32. — Vgl. zu dieser Frage auch Eichler, Blüthendiagramme, 11, p. 113.

sind gewöhnlich geöffnet, in eine Spitze ausgezogen und haben: a) bald parietale, b) bald frei-centrale Placentation, zuweilen auch c) antheroide Ovula.

4. Die Vorstellung von der Zurückführbarkeit der freien Central-Placenta auf parietale Eichenträger wird durch die Verhältnisse der Eichenstellung in den offenen *Saponaria*-Carpiden im hohen Grade erleichtert.

2. Ueber dreiklappige *Lunaria*-Schötchen.

Nach einer Zusammenstellung von Peyritsch¹⁾ wurde eine Vermehrung der Carpide, beziehungsweise der Klappen, an der reifen Frucht bisher bei den Cruciferen *Arabis alpina*, *Barbarea*, *Brassica oleracea*, *Capsella Bursa pastoris*, *Cheiranthus Cheiri*, *Diplotaxis muralis*, *Erysimum cheirifolium*, *Lepidium sativum*, *Lunaria rediviva*, *Thlaspi arvense* beobachtet. (Vgl. Nachtrag, p. 122).

Lunaria biennis Mönch, die sich durch Selbstaussaat in den Bauerngärten von Kritzendorf bei Wien seit längerer Zeit erhält, bietet nun gleichfalls, und nicht gerade selten, die Erscheinung überzähliger Klappen an den Schötchen dar.

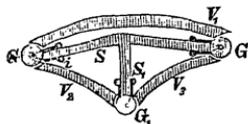
Normal sind die stumpf-ovalen, circa 3 cm. langen und $1\frac{3}{4}$ cm. breiten Schötchen dieser Pflanze blattartig plattgedrückt und von einem schmalen Eichenträger dicht umrandet, in dessen Lichtung sich die häutige, an ihren beiden Flächen schimmernde Scheidewand einschaltet. Die Nabelschnüre, welche bei der Mehrzahl der Cruciferen frei von der Eichenleiste abzweigen und ganz kurz bleiben, erreichen bei *Lunaria* mehr als 5 mm. Länge und wachsen, zumeist senkrecht gegen die grosse Achse der Ellipse gerichtet, welche der reifenförmigen Eichenträger darstellt, innig der Scheidewand an.²⁾ Die Samen sind im Umriss nierenförmig, ebenfalls plattgedrückt und mit einer häutigen Einfassung versehen.

Treten drei Carpide auf, so ist das Aussehen der Frucht ein völlig verschiedenes. Auf die ursprüngliche, von der reifenförmigen Eichenleiste begrenzte Scheidewand ist, der Längsachse des Ovals entsprechend, ein weiteres Septumstück aufgesetzt, das etwa die Hälfte der primären Scheidewand ausmacht und seinerseits an dem freien Rande von einer Eichenleiste eingesäumt erscheint. Da zugleich die primäre Scheidewand mit ihren seitlichen Partien sich auswärts krümmt, ergeben sich drei Fächer. Von diesen wird das erste durch die Concavität des Primärseptums präformirt, die beiden anderen Abtheilungen liegen aber auf der entgegengesetzten Seite und werden durch je eine Hälfte des Primärseptums und dem accessorischen Halbseptum erzielt. Jede Abtheilung

¹⁾ Peyritsch; Ueber Bildungsabweichungen bei Cruciferen in Pringsheim's Jahrbüchern, VIII. Bd., p. 121 und 122.

²⁾ Diese Thatsache war schon De Candolle bekannt (l. c. II. Bd., p. 54), der das gleiche Vorkommen auch für *Petrocallis* angibt.

wird nach aussen durch eine eigene Klappe — eines der drei Carpide — abgeschlossen, so zwar, dass auf dem Querschnitte jedes Fruchtblatt von Eichenträger zu Eichenträger gleich einer Sehne im Kreise herübergespannt ist. (Vgl. das bestehende Schema: V_{1-3} sind die Klappen, S bezeichnet das Haupt-, S_1 das accessorische Halbseptum, G G_1 die Eichenleisten, i die Samen). Fig. 22a zeigt eine solche dreiklappige *Lunaria*-Frucht in äusserer Ansicht, wobei dem Beschauer zwei Fächer zugewendet sind, Fig. 22b die Septen und Eichenträger desselben Schötchens nach Entfernung der Klappen. Wir sehen das Primärseptum an einer Stelle durchlöchert, das Halbseptum nur im Basaltheile erhalten. Ueberhaupt waren die Scheidewände in den trivalven Schötchen fast immer mehr oder weniger defect. Ja, in einem Falle waren sie völlig geschwunden, und die Samen hingen frei in der Frucht herab. Dem weiteren Raume gemäss sind diese in den dreiklappigen Schötchen weniger abgeplattet als in der normalen Frucht.



Es muss bemerkt werden, dass die Pflanzen, von denen die eben beschriebenen Früchte herrührten, völlig gesund waren, durchaus keine „Vergrünungs“-Anwandlungen darbieten und noch zahlreiche Schötchen erzeugten, die in Nichts von der Regel abwichen.

3. Ueber die Pleophyllie fingerförmig-zusammengesetzter Blätter.

Als Pleophyllie („Pleiophylly“) ist nach Masters¹⁾ die normwidrige Vermehrung der Componenten eines zusammengesetzten Blattes und das Auftreten kleiner Adventivblättchen an der Basis einfacher Blätter (*Ulmus*, *Corylus*) zu bezeichnen. An dieser Stelle soll nur die Pleophyllie fingerförmig zusammengesetzter Blätter zur Sprache kommen.

Das Folium ternatum von *Trifolium* zeigt häufig eine Vermehrung seiner Glieder. „Vierblättriger Klee“ ist ja geradezu volkstümlich und ein Tropus des Sprichwörterschatzes geworden.²⁾ Frühzeitig wandten sich auch gelehrte

¹⁾ Masters l. c. p. 353.

²⁾ In eigenen Versen gedenkt seiner Rückert („Kinderjahre“):

„Wie viel Zeit ich damals hatte,
Als' ich stundenlang am See
Suchte nach dem vierten Blatte
An dem dreiblättrigen Klee.“

Und an einer anderen Stelle:

„Am Tage vor Bartholomee
Sprach ich: Nun blüht mir nimmer Klee!
Da fand ich an der Statt
Noch ein vierblättr'ig Blatt.“

Des Wunderblattes bemächtigte sich auch unsere industriöse Zeit. In den Schauläden der Juweliere bekommt man niedliche „Porte-bonheurs“ zu sehen, die unter geschliffenem Glase ein vierblättriges Kleeblatt einschliessen.

Augen demselben zu. Nach Schlechtendal¹⁾ findet sich schon aus dem Jahre 1570 ein vierblättriger Klee beschrieben, und Bauhin sagt von *Trifolium*: „*Foliis quaternis, quinis, aliquando septenis donatur.*“ Hier wie dort ist ein Erzeugnis der Cultur, *Trifolium repens* var. *fusco-nigris foliolis*, gemeint. *Trifolium repens* und *pratense* bieten auch im Freien am häufigsten die Erscheinung der Pleophyllie.

Wie sich in den meisten Fällen noch deutlich feststellen lässt, entsteht das vierte (überzählige) Blättchen durch Abzweigung, bald vom terminalen, bald von einem der Seitenblättchen. Dem Blättchen, von dem es seinen Ursprung genommen, ist es in der Regel ganz enge beigesellt und mit ihm auf einem gemeinsamen Stielchen befestigt. Dabei gleicht es dem ursprünglichen Blättchen in Grösse und Form oder bleibt hinter diesem bedeutend zurück. So ist in einem mir vorliegenden Beispiele von *Trifolium repens* die Lamina des Endblättchens einerseits an der Basis stark abgestutzt, und gleichsam zum Ersatze des Defectes entspringt hier ein Blättchen, kaum halb so gross als das Foliolum terminale, zu dem es gehört. Auch bei einem *Fragaria*-Blatte der Universitäts-Sammlung (Fig. 28) mit vier Foliolis ist das accessorische Blättchen (*A*) sichtlich durch Abtrennung von der Lamina eines Foliolum — in diesem speciellen Falle eines Foliolum laterale — entstanden. Das Seitenblättchen zeigt einen Ausschnitt, der den untersten der craspedodrom angeordneten Secundärnerven einbegreift, und dieser Secundärnerv wird zum Medianus des accessorischen Blättchens, das an Grösse ein wenig gegen das Mutterblättchen zurücksteht.²⁾ Sind bei einem *Trifolium*-Blatte mit vier Foliolen diese durchaus gleich gross, und dieses Vorkommen ist sogar das häufigere, so verräth sich das Adventivblättchen fast immer durch die Störung der Symmetrie im ganzen Blattgebilde. Beim Kleeblatte in seiner gewöhnlichen Form durchschneidet die auf dem Medianus des Foliolum terminale senkrechte Ebene (die Medianebene) die Medianebenen der Seitenblättchen im rechten Winkel, und da der Mittelnerv des Endblättchens die unmittelbare Fortsetzung des Petiolus communis darstellt, erinnert das ganze Blatt an die Gestalt des Hochkreuzes (†). So viele *Trifolium*-Blätter mit vier Blättchen mir auch vorkamen, ich konnte das accessorische Foliolum daran erkennen, dass es in den Winkel zwischen zwei normale Blättchen eingeschoben war. Ein Foliolum quaternum des Klees von der Regelmässigkeit des *Marsilea*-Laubes ist mir niemals begegnet. Das für die Symmetrie vorzüglich massgebende Endblättchen war, mochte es auch ein wenig abgedrückt erscheinen, deutlich dadurch charakterisirt, dass sein Medianus die directe Fortsetzung des Petiolus communis bildete.

Die Zugabe eines vierten Blättchens erfolgt auch nicht selten an den normaler Weise ternaten Blättern von *Phaseolus multiflorus* Willd. Hier jedoch kann es zu Blattgebilden kommen, die den Regeln der Symmetrie in Nichts

¹⁾ Schlechtendal: Botan. Zeitung, 1856, p. 71.

²⁾ Analog sehe ich die Endfieder eines von befreundeter Seite mir mitgetheilten *Juglans*-Blattes an der einen Basis stark ausgeschnitten und den entfallenden Secundärnerv als Träger eines eigenen kleinen Blättchens functionirend.

zuwiderlaufen, die durch eine auf den Petiolus communis senkrechte Ebene in zwei congruente Hälften zerlegt werden.

Das Blatt von *Phaseolus* ist mit Stipellen versehen. Im Ganzen sind zwei Paare vorhanden, von denen das eine an der Abgangsstelle der Seitenblättchen aus dem gemeinsamen Stiele entspringt, das andere aber in einigem Abstände von der Basis des langgestielten Foliolum terminale. Die pleophyllischen Blätter (Fig. 26) zeigen nun öfters an der Stelle des Foliolum terminale zwei Foliola (F, F'), die ganz gleich an Grösse und Form erscheinen und mit je einem eigenen Stipellen-Paar (st, st') versehen sind: Es ist hier offenbar eine Verdoppelung des Endblättchens, ein Dedoublement im streng morphologischen Sinne eingetreten.

Frank¹⁾ zufolge würde die Pleophyllie von *Trifolium* „auf Dedoublement eines Foliolums, bald des terminalen, bald eines seitlichen beruhen“. Nach unserer Darstellung ist aber das accessorische Blättchen als abgezweigt von der Lamina eines normalen Foliolums zu denken, und dasselbe würde auf *Fragaria* (Fig. 28), allgemeiner gesagt, ternate Blätter überhaupt Anwendung finden. Nur in dem besonderen Falle von *Phaseolus* (Fig. 26) vermochten wir das Dedoublement des Foliolum terminale deutlich zu erkennen. Und wir werden weiter sehen, dass eine Mehrzähligkeit des *Phaseolus*-Blattes dort, wo die Verdoppelung des Endgliedes nicht nachzuweisen ist, in analoger Weise wie die Pleophyllie von *Trifolium* erklärt werden kann.

Trennt sich von beiden Seitenblättchen des Kleeblattes ebenmässig ein neues Blättchen ab, so erhalten wir ein pentamerer Kleeblatt. Die Asymmetrie, welche ein viertes Blättchen hervorrief, erscheint ausgeglichen, indem das Endblättchen in die directe Fortsetzung des Petiolus communis fällt und unter ihm jederseits ein Blättchenpaar zu stehen kommt. Gewöhnlich sind die zwei Glieder des Paares noch auf einem gemeinsamen Pedicellus; aber die Trennung setzt sich nicht selten auch in die Stielchen fort, und aus dem Folium ternatum wird ein Folium quinatum. Ich besitze solche Beispiele auch von *Cytisus Laburnum*²⁾ und *Cytisus alpinus* Mill.³⁾ Asymmetrische viergliedrige Blätter finden sich gelegentlich bei beiden Arten. In Fig. 24 sehen wir die Abtrennung an der Basis eines Blattes von *Cytisus alpinus* erst theilweise vollzogen, Fig. 25 stellt ein tetramerer Blatt desselben Strauches dar. Fig. 23 zeigt uns endlich ein völlig regelmässiges fünfgliedriges Blatt. Nicht minder beobachtete ich bis zur Fünfzahl vorschreitende Pleophyllie bei dem schon oben erwähnten *Phaseolus multiflorus*. An Stelle jedes Seitenblättchens findet sich ein Paar von Blättchen, die übrigen Verhältnisse sind aber nicht verändert, das Foliolum terminale gibt nach wie vor die Symmetrie an, hat seine zwei Stipellen und das untere Paar der-

¹⁾ Frank: Die Krankheiten der Pflanzen, Breslau, 1880, p. 268.

²⁾ Aus den Anlagen des Wiener allgemeinen Krankenhauses.

³⁾ Aus dem Wiener botanischen Garten. — Vier- und fünfzählige Blätter von *Cytisus Laburnum* finden sich bei Schlechtendal (Botan. Zeitung, 1844, p. 457) und Pluskal (Oesterri. botan. Zeitschr., 1854, p. 124) gleichfalls erwähnt.

selben steht, wie vorhin am Ursprunge der zwei, so jetzt an der Abzweigungsstelle der vier Seitenblättchen.

Was bei den besprochenen Arten als normwidriger Zufall, das tritt bei anderen Papilionaceen als Regel auf. Das öfters vorkommende *Folium quinatum* können wir uns aus einem *Folium ternatum* durch Abgliederung an den Seitenblättchen hervorgegangen denken. Und es wird erlaubt sein, dieses Schema auch auf andere Familien mit gefingert zusammengesetzten Blättern zu übertragen. *Desmodium canadense* De Cand. — im Wiener botanischen Garten cultivirt — trägt auf einem Stocke, nebst drei-, fünfzählige Blätter, die jenen von *Phaseolus* um so eher gleichgestellt werden können, als dasselbe Verhältniss der Stipellen obwaltet. *Dorycnium pentaphyllum* Scop. — auf den Kalkhügeln der Wiener Gegend gemein — hat wiederum fünfzählige Blätter, die bei dem Fehlen der Stipellen mit den angeführten von *Cytisus* in eine Reihe gestellt werden können. Um auf eine weitere Familie sprechen zu kommen, *Rubus*-Blätter treffen wir sowohl drei- als auch fünfzählig an. An einem Blatte von *Rubus Idaeus* finde ich erst einerseits von dem Blättchen des Paares ein neues abzweigend, auf der anderen Seite ist die Trennung (ähnlich wie in Fig. 24) noch nicht ganz ausgeführt. Dreigliedrige Blätter von *Rubus caesius* L. a. *umbrosus* (seltener *R. Idaeus*) haben ferner am unteren Rande der Seitenblättchen jederseits einen Einschnitt, welcher die nur angefangene Abtrennung anzeigt.

Wenn zur Zeit, da die Abzweigung von den Seitenblättchen erfolgt, das *Foliolum terminale* des *Rubus*-Blattes noch fortwächst, dann liegt ein *Monopodium* vor. Hat es aber bereits sein Wachsthum eingestellt, dann ist die Verzweigungsform eine *sympodiale*, wie im Gegensatze zu Sachs¹⁾ Goebel²⁾ behauptet. Durch Betrachtung der fertigen Gebilde lässt sich in diese Frage keine Entscheidung bringen; jedoch sei beiläufig bemerkt, dass die jungen Blätter von *Aegopodium Podagraria*, welche — wie die Umbelliferenblätter überhaupt³⁾ — durch *monopodiale* Auszweigung entstanden sind, häufig dreigliedrig erscheinen (Fig. 27) und durch die Einschnitte am unteren Rande der Seitenblättchen unbedingt an die erwähnten *Rubus caesius*- und *R. Idaeus*-Blätter erinnern.⁴⁾

Trifolium-Blätter, die mehr als fünfgliederig gewesen wären, habe ich selbst zwar nie gefunden, gewiss jedoch kommen *hexamere* und *heptamere* vor, wie aus den übereinstimmenden Angaben Frank's,⁵⁾ Jäger's,⁶⁾ Masters',⁷⁾ Moquin-Tandon's⁸⁾ und Anderer hervorgeht. Auch das Citat Bauhin's spricht hierfür. Pluskal⁹⁾ will selbst *dekamere* Kleeblätter beobachtet haben. Er

¹⁾ Sachs l. c. p. 187.

²⁾ Goebel l. c. p. 227, Anm.

³⁾ Vgl. die klare Darstellung bei Sachs l. c. p. 186 und Fig. 140.

⁴⁾ Es sei hier bemerkt, dass schon Goethe *Aegopodium Podagraria* zum Studium der Blattformen empfiehlt. Vgl. Goethe's Sämmtliche Werke (Cotta), XXXVI. Bd., p. 130.

⁵⁾ Frank l. c.

⁶⁾ Jäger: Ueber die Missbildungen der Gewächse, Stuttgart, 1814, p. 35.

⁷⁾ Masters l. c. p. 356.

⁸⁾ Moquin-Tandon l. c. p. 331.

⁹⁾ Pluskal in Oesterr. botan. Zeitschr., 1854, p. 125.

erwähnt aber nur die Thatsache, und ich vermuthete, dass in seinem Falle schon ein Uebergang des gefingerten in ein gefiedertes Blatt vorlag. Gerade bei *Trifolium* sind ja solche Uebergänge von Schlechtendal (und Walpers¹⁾) beobachtet worden. Weiteres über diesen Punkt soll bei einer anderen Gelegenheit vorgebracht werden.

Ein sechszähliges Kleeblatt wird aus einem fünfzähligen hervorgehen, wenn die beiden Foliola lateralia je ein neues Blättchen und zugleich das Foliolum terminale einerseits ein solches abzweigen. Kommt die Abtrennung auf beiden Seiten des Endblättchens, also symmetrisch zu Stande, so wird sich ein heptameres *Trifolium*-Blatt ergeben. Die Ebenmässigkeit eines solchen ist bereits in Jäger's²⁾ Worten ausgedrückt: „Die Blättchen sind so gestellt, dass zu jedem Paare derselben ein einzelnes als Foliolum impar gedacht werden kann.“

4. Ueber eine Fasciation von *Lycopodium clavatum*.

So gross ist die Zahl der Pflanzen, bei welchen die Fasciation oder Verbänderung vegetativer Sprosse beobachtet wurde, dass man diese seltsame Bildungsabweichung, dem Vorkommen nach, als eine der häufigsten bezeichnen könnte.

Die ältere Literatur über den Gegenstand findet sich bei Moquin-Tandon³⁾ zusammengestellt. Auf Schauer's Zeugniß hin sei nur hervorgehoben, dass schon im Jahre 1590 die Bänderung der *Beta vulgaris* abgebildet, beschrieben und zum Anlasse einer moralischen Betrachtung genommen wurde (Hoffartslaster, an einem Wundergewächs etc., gewiesen durch J. Cunonem, Wittenberg, 1590).

In einer eigenen Dissertation stellt Schiewek⁴⁾ (1867) 179 Fälle von Fasciationen zusammen. Unabhängig von Schiewek — denn dieser findet sich nirgends citirt — zählt Masters⁵⁾ (1869) etwa 150 Verbänderungen auf. Und Godron⁶⁾ sagt aus, dass er innerhalb zwanzig Jahren selbst 43 verbänderte Stengel gefunden habe.

Hat man einen Ueberblick über die Verzeichnisse der Genannten gewonnen, so wird Eines klar: Wie zahlreich auch die Beispiele von Fasciationen bei den Phanerogamen sind, so spärlich sind andererseits die unangezweifelten Verbänderungen kryptogamer Gewächse.

Moquin-Tandon gibt an, dass nach De Candolle Farrenkräuter der Verbänderung unterworfen seien, jedoch ohne Hinweisung auf eine bestimmte

¹⁾ Schlechtendal l. c. p. 72.

²⁾ Jäger l. c.

³⁾ Moquin-Tandon l. c. p. 132 u. ff.

⁴⁾ Schiewek: Ueber Pflanzenverbänderung, Breslauer Inaugural-Dissertation aus dem Jahre 1867.

⁵⁾ Masters l. c. p. 20, 21.

⁶⁾ Godron l. c. p. 95.

Stelle des genannten Autors. (Nur in der „Organographie“ [II. Bd., p. 173] treffe ich die vage Bemerkung, dass bandartige Ausbreitungen auch bei einigen Farnen beobachtet wurden). Ausser dem Worte „*Filices*“ in der Aufzählung der fasciirt vorgekommenen Gewächse bringt Masters keinerlei einschlägige Aeusserung. Godron¹⁾ scheint keine Fasciation eines kryptogamen Gewächses unterlaufen zu sein. Auch Frank²⁾ berichtet nichts von einer solchen. Bloss Schiewek³⁾ gedenkt einiger Fasciationen der Kryptogamen.

Das Vorkommen der Fasciation bei den „*Musci*“ beliegend beruft sich Schiewek auf De Candolle, *Organographie végét.*, Tom. II, p. 145. Aber a. a. O. findet sich ebensowenig wie im ganzen, den Moosen gewidmeten Abschnitte auch nur ein Wort, welches jene Berufung motivirt erscheinen liesse. Darum weiss ich nicht, was mit Schiewek's Angabe beginnen. Denn da eine Fasciation, in dem jetzt geläufigen Sinne des Wortes, wesentlich durch eine Abplattung des normal centrischen Gefässbündels im Stengel — oder seinen gleichwerthigen Auszweigungen⁴⁾ — sich äussert und höher organisirte Laubmoose, wie *Polytrichum*, die unverkennbaren Anfänge eines Gefässbündels besitzen, so wäre in der That auch die Fasciation eines Mooses denkbar, das sich im Baue den Gefässpflanzen annähert. Als Fasciation deutet ferner Schiewek eine Verbreiterung des Wedelendes von *Polypodium vulgare*. (Hiezu vergleiche man die Anmerkung⁴⁾ auf dieser Seite). Fasciirte *Lycopodium*-Sprosse betreffend bezieht er sich schliesslich auf Kunze (*Analecta Pteridographica*, Lipsiae, 1857, p. 1, Tab. I, Fig. 2) und Martius (*Icones plant. Cryptogam.*, Tab. XX, Fig. 1, p. 38).

Der erstgenannte Autor gibt a. a. O. die ausführliche Schilderung eines aus Russland stammenden „*Lycopodium clavatum* L. caule fasciato“. Dem lateinischen Originale entnehmen wir Folgendes: Ein am Boden hinkriechender Spross wird in seinem frei aufsteigenden Theile zunehmends breiter und endet schliesslich mit einem breitgezogenen Firste. Durch vier tiefe Einschnitte ist dieser First in Lappen geschieden. Die Fasciation ist dicht mit Blättern besetzt, die Kunze „ab illis *Lycopodii clavati* L. neutiquam . . . diversa“ nennt; aus der Beschreibung und Abbildung derselben geht aber das Gegentheil hervor. Der Spross ist unfruchtbar. Kunze glaubt den ersten Fall eines fasciirten *Lycopodium* vor sich zu haben und ist geneigt, auch in Martius' *Lycopodium contextum* (a. a. O.) einen verbänderten Bärlapp zu erkennen.

Mir ist eine weitere Schilderung der Fasciation von *Lycopodium clavatum* nicht bekannt geworden, darum halte ich es für gut, das morphologisch und

¹⁾ Vgl. Godron l. c., *Observations sur les fascies*, p. 95—115.

²⁾ Frank l. c. p. 231 u. ff.

³⁾ Schiewek l. c. p. 9, 10.

⁴⁾ Diese sind die Zweige. Die Blätter dagegen sind Anhangsgebilde des Stengels, die durch die Ausbreitung in der Fläche an sich charakterisirt, nach unserer Vorstellung nie fasciirt sein können. Was man als Fasciation eines Blattes anspricht, deuten wir als fortgesetzte Sprossung der Lamina in der Ebene des vorzüglichen Wachstums und können darum auch die cultivirten Spielarten von *Scolopendrium*, *Pteris cretica* und andrer Farnen, deren Blätter spitzenwärts breitgezogen (meistens auch unregelmässig gelappt) erscheinen, nicht Fasciationen nennen.

teratologisch interessante Object — welches mir in zwei Exemplaren zur Untersuchung vorlag¹⁾ — neuerdings einer eingehenden Besprechung zu unterwerfen.

A. — Ein afertiler Spross von *Lycopodium clavatum* ist an einer Stelle der dem Boden anliegenden und bewurzelten Partie mässig verflacht; verschmälert sich wieder zur normalen Form bei Abgabe zweier Seitenäste, um abermals in dem frei aufgerichteten Ende breit zu werden. Doch überschreitet die Verbreiterung nirgends den doppelten Durchmesser eines gewöhnlichen Sprosses. Die verflachten Stücke richten eine Schmalkante bodenwärts, die andere zenithwärts, erscheinen also vertical aufgestellt.

B. — Fasciation von *Lycopodium clavatum* aus Steiermark (Maria-Zell). Das in einem steilen Bogen aufgerichtete Ende eines unfruchtbaren Ausläufers ist sehr stark und nach aufwärts zunehmend verbreitert (Fig. 19). Während der noch normale Stengel kaum 4 mm. Durchmesser hat, ist der in seichter Krümmung abgeschnittene First der Verbänderung zwei volle Centimeter breit. Die Seitenäste sind in die Fasciation einbezogen. Am Beginne derselben noch in ihrer ganzen Länge frei sichtbar, zeigen sie weiter oben nur mehr ihre Enden, und auch diese liegen dicht den Schmalseiten des fasciirten Sprosses an. Die Spitzen der zwei obersten Seitenzweige kommen mit dem Ende der Fasciation in eine Ebene zu stehen, lassen also dieses noch breiter erscheinen.²⁾ Die Kanten der Verbänderung fallen wie bei A in die Verticalebene, und die breiten Flanken kann man als rechte und linke Seite unterscheiden. Als innere Kante wollen wir diejenige bezeichnen, welche dem übrigen Sprosssysteme zugewendet und reichlicher mit Seitenzweigen versehen ist, die äussere Kante ist continuirlich begrenzt und bodenwärts gerichtet. Steigen wir an der inneren Kante herab, so gelangen wir an die Oberseite, verfolgen wir aber im gleichen Sinne die äussere Kante, so kommen wir auf die untere (bewurzelte) Seite des noch unverbildeten Sprosses. Die Verbänderung von *Lycopodium clavatum* erfolgt also von den Flanken des Stengels her, nicht von dessen Oberseite gegen die Unterseite. Dies ist um so bemerkenswerther, als das typisch mit verflachten Sprossen ausgerüstete *Lycopodium complanatum*, ganz besonders aber die Bärlapp-Gattung *Bernhardia*, einen den Flanken des Stengels gemäss breitgezogenen Querschnitt aufweisen. — Beiderseits ist unsere Fasciation mit dichtgescheitelten Blättern versehen. Nach aufwärts werden dieselben zusehends schmaler und ihre Spitzen erscheinen endlich zu Haaren ausgezogen. So kommt es, dass dem Firste ein förmlicher Haarkamm aufgesetzt ist, und weil die frei vorragenden Haare der inneren Kante gemäss gestrichen, sowie eingekrümmt erscheinen, wird man unwillkürlich an junge, in der Vernatio circinnalis befindliche Wedelenden eines Farnes erinnert. Die Haarspitze eines aus dem Kämme herausgenommenen Blattes ist oft doppelt so lang als die sehr verschmälerte Lamina desselben. An Blättern von Sprossenden eines normalen *Lycopodium* erreicht dagegen die

¹⁾ Beide befinden sich in der Wiener Universitäts-Sammlung. A, das ältere Specimen, rührt von Herrn Director v. Kerner her; B, das weitaus schönere Beispiel, stellte Herr Dr. v. Wettstein bei.

haarförmige Zuspitzung kaum die einfache Länge der Lamina. Von der „membrana tenuissima pellucida“, die Künze zwischen den Laminarrändern und Haarspitzen der Blätter seiner Fasciation ausgespannt beobachtete und die er (Tab. I, Fig. 2b a. a. O.) durch eine Abbildung kenntlich macht, konnte ich an zahlreichen durchsuchten Blättern nichts bemerken. Kam sie aber wirklich vor, so verstehe ich nicht recht die Angabe, dass die Blätter der Fasciation durchaus nicht von jenen eines gewöhnlichen *Lycopodium clavatum* verschieden waren (vgl. p. 116).

Bekanntlich wird der Stamm der Lycopodien — im engeren Sinne — von einem centralen, stammeigenen Gefässbündel durchzogen¹⁾ (*G* in Fig. 21, welche einen Stengelquerschnitt von *Lycopodium complanatum* darstellt). Das Xylem desselben bildet nebeneinandergestellte, häufig auch anastomosirende Bänder oder Streifen. Den Raum zwischen denselben, sowie ihre nächste Umgebung nimmt das Phloëm ein. An dieses schliessen sich centrifugalwärts einige Reihen parenchymatischer Zellen, die durch die dichte innere Partie des Rindengewebes (*R*) in einem deutlich hervortretenden Kreise begrenzt werden. Stellvertretend für die bei den Farnen mächtig und mannigfaltig ausgebildete Schutzscheide functioniren die an das Gefässbündelfeld unmittelbar anschliessenden englumigen Zellen der Rinde (*S*). Nach aussen gewinnen die Rindenelemente eine weitere Lichtung und passen sich so dem Oberhautgewebe (*O*) an. Ausserdem findet man im Rindentheile zerstreut kleine Bündel (*B*), die den Blättern und Wurzeln zugehören. Entsprechend dem bei den meisten *Lycopodium*-Arten stielrunden, cylindrischen Stengel ist der Querschnitt eine centrische Scheibe, deren Mittelfeld der Fibrovasalstrang ausfüllt, während der übrige Raum von der Rinde eingenommen wird. Bei dem abgebildeten *Lycopodium complanatum* jedoch ist die Rinde zu einer breiten Ellipse ausgezogen. Aber dadurch, dass in beiden Fällen die Xylemstreifen sich krümmen und ihre Convexität gleichsinnig der unteren (bewurzelten) Seite des Stammes die beiden Enden weiters den Flanken zuwenden, kommt, wie Hegelmaier nachwies, die Dorsiventralität im anatomischen Baue zu Stande. Sie bleibt im gleichen Sinne erhalten, wenn bei *Lycopodium complanatum* ein flacher Stengel vorliegt. Wie bei den cylindrischen Stengeln erscheint (Fig. 21) hier das Gefässbündelfeld von den inneren Partien der Rinde kreisförmig eingeschlossen: die äussere Rinde allein ist formgebend für den Querschnitt. Aus diesem Grunde wird man die flachen Sprosse des letztgenannten Bärlapps nie mit einer Fasciation verwechseln dürfen. Wir haben als Postulat einer solchen schon oben (p. 116) die Mitaffection des Gefässbündelsystems hingestellt.

Fig. 20 zeigt einen Durchschnitt durch die Fasciation von *Lycopodium clavatum* in der Höhe *a—a'* der Fig. 19; die Bedeutung der Buchstaben ist dieselbe wie in Fig. 21. Statt des kreisförmigen Umrisses, den die Sprosse des

¹⁾ Zur Anatomie von *Lycopodium* vgl. man: Sachs l. c. p. 460; Hegelmaier, Zur Morphologie der Gattung *Lycopodium*, Botan. Zeitung, 1872; Sadebeck, Die Gefässkryptogamen in Schenk's Handbuch, I. Bd., p. 297.

gemeinen Bärlapp annäherungsweise besitzen, sehen wir einen unregelmässig rechteckigen, in die Breite verzogenen Contour. Das Gefässbündelfeld (*G*) ist entsprechend ausgedehnt. Die auf dessen Breitseiten vorwiegend senkrecht aufgestellten Xylemstreifen bilden mit ihren mannigfachen Verschlingungen eine überaus zierliche Zeichnung, die an ein feines Mäanderornament erinnern könnte. Wenn man bedenkt, dass ein normaler *Lycopodium*-Spross 6—10 Xylemplatten aufweist, so wird die Vermehrung der Siebstreifen in der Fasciation sofort klar. Es ist, als ob eine ganze Serie von Bärlappstengeln in senkrechter Flucht aufgeschichtet, nachträglich innig verschmolzen wäre. Und dies scheint um so plausibler, als, wie wir oben hörten, die ganze Bänderung vertical aufgerichtet ist.

Mit Recht ist die Verbildung von *Lycopodium clavatum* von vorneherein eine Fasciation genannt worden: nicht bloß die groben äusseren Formverhältnisse, sondern auch der innere Bau, die Betheiligung des Fibrovasalstranges sprechen deutlich für eine solche.

Die ältere Vorstellung über die Fasciationen war die, dass sie alle durch Verwachsen mehrerer Stengel hervorgingen: „Fasciata dici solet planta, cum plures caules connascuntur, ut unus ex plurimis instar fasciae evadat et compressus.“¹⁾ Moquin-Tandon²⁾ wandte sich mit Eifer gegen diese Ansicht, ohne aber etwas Triftigeres aufzustellen. Schiewek³⁾ wiederum meinte, dass „eine Verhinderung des Längenwachstums durch partielles Absterben des Vegetationskegels den bandförmigen Zustand der Achsenorgane“ bedinge. Masters⁴⁾ huldigte abermals der Verwachsungstheorie. Godron⁵⁾ schloss sich wieder Moquin-Tandon an. In dieses Gewirre brachte erst Frank⁶⁾ die nöthige Klarheit.

Nach seinen Bemerkungen sind die Fasciationen: *A* (in der Mehrzahl der Fälle) durch Verbreiterung des Stammscheitels, *B* durch Verwachsen mehrerer Achsen entstanden zu denken. Aber auch im letzteren Falle ist nicht etwa eine Verwachsung ursprünglich getrennter Theile vorzustellen, sondern ein vereinigt Auftreten nahe bei einander angelegter Vegetationspunkte mehrerer Sprosse. Auf dem Querschnitte lassen sich im letzteren Falle einige getrennte Gefässbündelkreise unterscheiden, die ein einheitliches Rindengewebe umschliesst.

Ohne Frage kann die untersuchte Fasciation von *Lycopodium clavatum* auf eine frühzeitige Verbreiterung des Sprossscheitels zurückgeführt und also in die erste von Frank's Kategorien gebracht werden.

Wir sind am Schlusse unserer Betrachtung angelangt. Und in einem Satze zusammengefasst kann als Resultat des Gesagten hingestellt werden: dass die

¹⁾ Linné: Philosophia botanica 274. — Noch Hofmeister, der deutsche Brown, stand im Banne dieser Anschauung. — Vgl. l. c. p. 548.

²⁾ Moquin-Tandon l. c. p. 137 u. ff.

³⁾ Schiewek l. c. p. 53.

⁴⁾ Masters l. c. p. 11 u. ff.

⁵⁾ Godron l. c. p. 111 u. ff.

⁶⁾ Frank l. c.

höchst organisirten Kryptogamen die Fasciation darzubieten vermögen, eine teratologische Erscheinung, welche, von den Archispermern angefangen,¹⁾ an den Phanerogamen häufig zu beobachten ist.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

Saponaria off. L. fl. pl., Fig. 1—18.

- Fig. 1, 3. Petala mit einfachem Nagel, doppelter Platte und doppeltem Barte. Nat. Grösse.
- „ 2. Petalum mit doppelter Platte und oben gespaltenem Nagel. Nat. Grösse.
- „ 4. Doppel-Petalum, durch Spaltung aus einem Primordium hervorgegangen. Nat. Grösse.
- „ 5. Vierlings-Petalum, desselben Ursprunges. Nat. Grösse.
- „ 6, 7. Gefüllte Blüten mit einseitig aufgesprengtem Kelche. Die meisten Petala sind abgeschnitten. Nat. Grösse.
- „ 8, 9. Aussprossung von Adventivblüthen innerhalb einer gefüllten *Saponaria*-Blume. *c* die Adventivblüthen, *b* das kurze, zwischen Kelch und Krone eingeschaltete Achsenstück, *a* der nach unten umgestülpte Kelchrest. Nat. Grösse.
- „ 10*a, b*. Petaloides Staubblatt mit eigenthümlich ausgebuchteter Anthere. *a* von der Vorder-, *b* von der Rückseite. Vergr. $\frac{2}{1}$.
- „ 11. Zwischenform von Staubblatt und Petalum. Ein filamentartiger Stiel trägt eine petaloide, nach Art eines Löffels ausgehöhlte Erweiterung. An der Grenze beider Theile ist eine verschrumpfte, Pollen bergende Anthere angefügt. Nat. Grösse.
- „ 12*a, b*. Petala mit je einem stielartig verlängerten und einem anderen, in ein Stamen umgewandelten Bartzipfel. Nat. Grösse.
- „ 13. Offenes, in den Griffel zugespitztes Carpid (einer Adventivblüthe) mit oben gegabelter Eichenschnur. Vergr. $\frac{5}{1}$.
- „ 14. Offenes, in den Griffel zugespitztes Carpid (einer Adventivblüthe) mit einer Eichenreihe an dem einen und zwei antheroiden Ovulis an dem anderen Rande der Bauchnaht. Die am frischen Objecte in Folge der Eindrehung des ganzen Fruchtblattes dicht aneinandergeschlossenen Ränder sind zur besseren Ansicht mit den Nadeln auseinandergedrängt und das Carpid

¹⁾ Vgl. Cramer's Zusammenstellung für die Coniferen: Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien, Zürich, 1864, p. 1 u. ff.

erscheint hier, wie in den folgenden Fällen, in gestreckter Lage gezeichnet. Vergr. $65/1$.

Fig. 15. Offenes und leeres in den Griffel zugespitztes Carpid (aus einer Adventivblüthe). Vergr. $65/1$.

„ 16a. Offenes, nach oben abgestumpftes Carpid (einer Adventivblüthe) mit einem grossen antheroiden Ovulum an dem einen und einer vorspringenden Kerbe an dem anderen Rande. Vergr. $65/1$. — Diese Kerbe ist in

„ 16b bei der Vergr. $220/1$ und einigen Einstellungen herausgezeichnet. Man erkennt mehrere Meristemhügel.

„ 17. Der p. 108 beschriebene Fruchtknoten (aus einer Adventivblüthe) in der Seitenlinie eröffnet. Im unteren, weiteren Theile gelangt eine oben gegabelte, frei ausgespannte Eichenschnur zur Ansicht. Vergr. $65/1$.

„ 18a, b. Carpiden-Zwilling (aus einer Adventivblüthe). Das erste Fruchtblatt trägt seine Eichen einerseits am Rande der geöffneten Bauchnaht und spitzt sich in den Griffel zu; das zweite enthält eine oben gegabelte Eichenschnur und geht in zwei Spitzen aus. Vergr. $10/1$.

„ 19.¹⁾ Fascirtes Ende eines unfruchtbaren Sprosses von *Lycopodium clavatum* L. $1/3$ der nat. Grösse. Vgl. den Text p. 117.

„ 20. Durchschnitt dieser Fasciation in der Höhe *a a'* von Fig. 19. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 21. Halbschematisch. Vergr. $25/1$.

„ 21. Durchschnitt eines unfruchtbaren Sprosses von *Lycopodium complanatum* L. *G* das centrale, stammeigene Gefässbündel, *S* der als Schutzscheide functionirende innerste Ring der Rinde, *R* die in eine dichtere innere und weitzelligere äussere Partie gesonderte Rinde, *O* die Oberhaut, *B* Blattbündel. Halbschematisch. Vergr. $25/1$.

„ 22a.²⁾ Trivalves *Lunaria*-Schötchen. Gesamtansicht in $1/2$ der nat. Grösse.

„ 22b. Septen und Eichenleisten dieses Schötchens. Das Hauptseptum durchlöchert, das accessorische Halbseptum oben defect. $1/2$ der nat. Grösse.

Cytisus alpinus Mill., Fig. 23—25.

„ 23. Fünfzähliges, durchaus symmetrisches Blatt. Unterseite. $1/6$ der nat. Grösse.

„ 24. Asymmetrisches Blatt mit beginnender Abtrennung eines überzähligen Blättchens von einem Folium laterale. Unterseite. $1/6$ der nat. Grösse.

„ 25. Asymmetrisches vierzähliges Blatt. Unterseite. $1/6$ der nat. Grösse.

„ 26. *Phaseolus multiflorus* Willd. Vierzähliges, völlig ebenmässiges Blatt, entstanden durch Dedoublement des Folium terminale (*F F'*). *st* die

¹⁾ Herr Dr. v. Wettstein unterzog sich der Mühe, die Fig. 19—28 zum Zwecke des Abdruckes im verkleinerten Massstabe umzuzeichnen, und es ist mir angenehme Pflicht, meinen verbindlichen Dank auszusprechen.

²⁾ Die Zeichnung für diese und die nächstfolgende Figur stellte (unter meiner Anleitung) Herr Fritz Bombach her.

dem unteren Paare, *st'* die dem Foliolum terminale entsprechenden Stipellen. $\frac{1}{2}$ der nat. Grösse.

- Fig. 27. *Aegopodium Podagraria* L. Grundständiges Blatt einer jungen, vor der Blüthe befindlichen Pflanze. Dreizählig, mit symmetrischen Einschnitten am unteren Rande. Oberseite. $\frac{2}{3}$ der nat. Grösse. Vgl. den Text p. 114.
- „ 28. *Fragaria* sp. Vierzähliges Blatt. Das Adventivblättchen (*A*) ist durch Abtrennung an der Basis eines Foliolum laterale entstanden. Unterseite. $\frac{2}{3}$ der nat. Grösse. Vgl. den Text p. 112.

Nachtrag zu p. 110.

Als Cruciferen, bei denen überzählige Carpide angetroffen werden, führt Godron (Nouveaux mélanges de Térat. végét. dans les Mém. soc. des sc. nat. de Cherbourg. 1874, p. 340) weiters *Draba verna*, *Octodenia lybica* R. Br., *Ricotia aegyptiaca* L. auf und bemerkt, dass *Tetrapoma barbaraefolia* Turcz. sogar häufig drei- oder vierblättrige Schötchen aufweise.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Kronfeld Ernst F. Moriz (Mauriz)

Artikel/Article: [Studien zur Teratologie der Gewächse. 103-122](#)