166

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0001-9
DFG

Dv 829

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
– Medizinische Abt. –
DÜSSELDORF
V 680

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0002-5
DFG

SW

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0003-0
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0004-6
DFG

Beschreibung

des

Symphytum Zeyheri

und

seiner zwei deutschen verwandten der S. bulbosum Schimper und S. tuberosum Jacq.

Von

K. Fr. Schimper,
der Philosophie Doctor.

Aus dem 28ten Bande von Geigers Magazin für Pharmacie besonders abgedruckt.

Mit sechs Steintafeln.

Heidelberg, 1835.
Universitätsbuchhandlung von C. F. Winter.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0005-1
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0006-7
DFG

Vorbemerkung.

Nachdem auf den ersten Seiten die Beschreibung dreier Pflanzen-Arten, einer neuen und zweier schon länger bekannten, untereinander verschiedentlich verwechselten Species von Symphytum, nebst einer Kritik über die Synonyme derselben abgethan seyn wird, folgen Bemerkungen und Erläuterungen über die Formation der Erdstöcke (Rizomata, trunci subterranei) dieser Pflanzen, ihre Blattstellung, und über die Blattstellung überhaupt, was zu der folgenden Erklärung der Inflorescenz der Asperifolien unumgänglich nothwendig ist. Dann wird von der Frucht, dem Fruchtstande und dem Samen der Asperifolien die Rede seyn, und vom Pflanzen-Ei überhaupt, wie es gerade im Laufe der Darstellung gefordert seyn wird.

I. Beschreibungen und Synonyme.

Symphytum Zeyheri Schimp.

Rhizoma stolonesque tuberosi, caulis subsimplex, folia ovata vel ovato-oblonga acuta in pe-

D.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0007-2 DFG

tiolum alatum attenuata et decurrentia, floralia bina approximata v. opposita semi-amplexicaulia decurrentia, corolla *infundibuliformis*, tubus dentes calycinos lineari-lanceolatos superans, laciniae limbi hoc ipso triplo breviores latissimae erectae, antherae filamento breviores, sacculi radiales longe exserti stylo superati.

Synon. S. Zeyheri Sch. Flora s. botan. Zeit. 1829. Nro. 27. 21. Juli.

Icon. Tab. nostra I. Fig. 1. et 2. quae specimen florens naturali magnitudine exhibet.

Locus. Habitat in Sicilia.

Dixi in honorem domini Zeyheri, qui Magno Duci Badarum est a consiliis intimis hortisque badensibus praefectus, botanici peritissimi, fautoris maxime colendi, qui, copia omni tempore herbaria sua perlustrandi facta, ut in iis plantam detexerim, ansam praebuit.

Kriechender Stock in der Erde und die Ausläufer Knollen treibend, des Stengels Aeste meist unentwickelt, seine Blätter eiförmig, oft etwas gestreckt, spitzig in einen geflügelten Stiel verschmälert, und so flügelig am Stengel herablaufend, am Blüthenstand zwei nahe beisammen, halbumfassend und herablaufend. Blumenkrone *trichterförmig*, ihre Röhren länger als die *schmal-lanzettlichen* Kelchzipfel, des Blumensaumes Lappen den dritten Theil, so lang als er selbst im Ganzen, breiter als lang, gerade aufrecht, Staubbeutel kürzer als Träger, Stralsäckchen weit hervorstehend vom Griffel überragt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0008-8 DFG

Diese Art fand ich — im Mai 1828 — in mehreren vollständigen mit schönen Blumen und Früchten versehenen Exemplaren in einer reichen Pflanzensendung, die mein hochverehrter Freund der Herr geheime Hofrath und Gartenbau - Director *Zeyher* aus Palermo erhalten hatte. Bei einem höchst flüchtigen Durchblättern, wo ich nur einige Blumen erblickte, mufste sie mir sogleich als neu auffallen. — Diese Exemplare hatten die Etikette: »Symphytum bulbosum non tuberosum.« Als ich die im Herbarium vorhandenen Exemplare des Symph. bulbosum von Heidelberg zur Vergleichung zog, fanden sich bereits zu diesen unter dem gleichen Namen eingereihet Exemplare obiger Pflanze von Goussone, aus einem andern Jahrgang, und überzeugten mich durch die Beständigkeit der angegebenen Merkmale bei so vielen und verschieden behandelten Exemplaren nur noch mehr von der wahren specifischen Verschiedenheit dieser dritten mit S. tuberosum verwechselten Art.

Genauere Beschreibung.

Nur Wurzelzasern an verschiedenen Stellen, namentlich aus den Knollen, keine Pfahlwurzel, der Stengel unter der Erde von der Dicke einer Rabenfeder, stielrund, kriechend, zur Seite (aus den Achseln schuppenförmiger Blätter) eiförmige Knollen treibend. Vorne aufser der Erde 1 bis 1 1/2 Fufs hoch, ziemlich aufrecht, kantig, von den herablaufenden Blatträndern geflügelt. Aeste der untern Blattachseln meist nicht ausgebildet, wie bei

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0009-7 DFG

S. bulbosum; nur zu oberst pflegt häufig ein blühender Ast da zu seyn, welcher auf eine Strecke hin mit dem Mitteltriebe, dem er an Stärke gleichkommt, verwächst und eine Gabel bildet, wie bei den zwei andern Arten — ein Anwachsen, das bei den Symphytis und überhaupt bei den Asperifolien so gemein ist. Häufig fehlt aber auch dieser Ast, oder er ist nicht besonders entwickelt und blüht nicht, wie z. B. in dem übrigens sehr schönen Exemplare, welches das Original unsrer Abbildung ist. Zuweilen entwickeln sich auch die untern Aeste etwas mehr, mit vielen Blättern, kommen aber selten zum Blühen.

Die Blätter erreichen eine Gröfse, wie ich nie bei S. bulbosum sah; sie sind im Ganzen eiförmig, meist dabei etwas gestreckt, länglich (bei S. bulbosum mehr allmälig zugespitzt, so dafs sie breit eilanzettlich sind). Die unteren der jüngern Pflanze (siehe Tafel 1. Fig. 2.) sind am Grunde gerundet, ja fast herzförmig, gehen rasch in einen Stiel über, der mit ihnen ziemlich die gleiche Länge hat. Bei den blühenden Exemplaren sind die unteren Blätter in einen kürzeren breitgeflügelten Blattstiel verschmälert; die obern verschmälern sich so, dafs sie nur gerade am Stengel herablaufen. Die obersten zwei zunächst dem Blüthenstande sind durch eine Verlängerung des Stengels merklich gehoben, von den andern getrennt, aber unter sich meist so genähert, dafs sie oft entgegengesetzt scheinen. Indessen sind sie auch bisweilen ziemlich auseinander gerückt. Sie laufen ebenfalls herab, und zwar

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0010-9 DFG

mehr als bei S. bulbosum, sind kleiner als die übrigen, selten — was bei S. bulbosum nie vorzukommen scheint — fast gleich grofs. Die Oberseite aller Blätter ist frischgrün, mit umliegenden Haaren auf den Feldern der Maschen des Rippennetzes besetzt; die untere Seite ist bleicher und matter, die maschige Berippung (»Adern«) erhaben, und mit abstehenden beim Grund des Blattes selbst rückwärts gewendeten steifen Haaren besetzt. So auch der Stengel. Das ganze Kraut scheint mir zärter, und namentlich die Oberseite der Blätter minder rauh als bei S. bulbosum.

Blüthen in gedoppelten deckblattlosen Wickeln, wie bei den zwei andern Verwandten. Ihre Beschreibung ist oben schon gegeben. Blume blafsgelb. Frucht: 4 Klausen, die in der Reife wie bei den zwei andern schwarz werden und abfallen, über und über von erhabenen Puncten rauh, mit einigen erhabenen zusammenmündenden Riefen durchzogen. Der innere Rand geschärft; unten ein deutlicher Ring, wie bei andern Arten. Sie sind kürzer, weniger schief und mehr bucklig als bei S. bulbosum.

Anmerkung. Die Pflanzen dieser und besonders mancher verwandten gamopetalischen Familien pflegen sehr zu variiren mit gröfserer und kleinerer Blumenkrone — wie weiter unten auch wirklich von S. tuberosum zwei Formen aufgeführt werden sollen — was gewöhnlich mit einer überwiegenden Ausbildung des männlichen oder weiblichen Geschlechts zusammenfällt. Allein ich habe mich

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0011-5 DFG

nicht überzeugen können, dafs sich S. Zeyheri blofs als eine besondere Bildungsrichtung, varietas, von S. bulbosum verhalte. Die schmälern Kelchzipfel, welche in ihrem letzten Zustande nicht so breit werden als dort, die verschiedene Gestalt der Lappen des Blumensaumes, die Gestalt der einzelnen Klausen und mehreres andere, was aus einer weiter unten zu gebenden Tabelle mag ersehen werden, gestattet das durchaus nicht, und selbst die Blattform und die gröfsere Zartheit der Blätter deuten auch bei nicht blühenden Exemplaren auf eine Art-Verschiedenheit.

Symphytum bulbosum Schimp.

Rhizoma stolonesque tuberosi, caulis subsimplex, folia late ovato-lanceolata, acuta, in petiolum attenuata et decurrentia, floralia bina approximata s. opposita ovata basi rotundata semi-amplexicaulia, dentes calycini lanceolati tubum cor. subaequantes, corollae limbus ad medium partitus, laciniae ovatae erectae, antherae filamenta aequantes, sacculi longe exserti stylo superati.

Synon. S. bulbosum Sch. Flora s. botan. Zeit. 1825. Nro. 2. 14. Jan.
S. filipendulum Bischoff. Flora 1826. Nro. 36.
S. Clusii Gml. Flor. Bad. Suppl.
S. macrolepis Gay? Dierbach in Geigers Journ.
S. punctatum Gaudin. Flor. Helv. T. II.

Icon. Bischoff loco cit.
Tab. nostr. II. quae specimen florens integrum

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0012-0 DFG

naturali magnitudine exhibet. Tab. IV. Analys. floris et fruct.

Reichenbach Iconographia Decas XVII. Nro. 367. Tab. CCXX.

Locus. Habitat in vineis Heidelbergae, ubi eam detexi Majo mense 1824; in Vallisia (Schleicher!) in Italia superiore (Mayer!).

Kriechender Stock in der Erde und Ausläufer Knollen treibend, des Stengels Aeste meist sehr unentwickelt, seine Blätter breit eilanzettlich, spitzig, in den Stiel verschmälert und herablaufend. Am Blüthenstand zwei ganz nahe beisammen, gegen den Grund zugerundet, halbumfassend, Kelchzipfel lanzettlich, fast von der Länge der Blumenröhre; Saum dieser bis zur Mitte abgetheilt, Lappen eiförmig, länger als breit, gerade aufrecht, Staubbeutel so lang als Träger, Stralsäckchen weit hervorstehend, vom Griffel überragt.

In den ersten Tagen des Mai 1824 fand ich diese Pflanze in Menge in den Weinbergen ober der Krappfabrik zu Heidelberg, und habe sie auch in der Folge im Jahr 1826, 27 und 28 vielfältig, soviel eben dort wächst, beobachtet. Eigentliche Varietäten fand ich keine. In verschiedene Gärten versetzt, wo sie sich sehr stark vermehrte, blieb sie sich ganz gleich.

Sie wächst aber auch noch im Wallis, wo sie längst von *Schleicher* für Symphytum tuberosum gesammelt und überall hin versandt wurde, wie ich in den Herbarien von *Zeyher* und *Decandolle*, in welchen beiden sie zugleich von verschiedenen Jah-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0013-6

ren vorhanden ist, gesehen habe. Aus Oberitalien versandte sie Herr *Mayer*. Ja selbst in verschiedenen Gärten scheint die Pflanze längst kultivirt worden zu seyn. Was im Jahre 1824 im Schwetzinger Garten als S. tuberosum stand, welches ich damals gerne lebend mit meiner Pflanze verglichen hätte, war diese selbst. Auch besitzt Herr Hofrath *Martius* ein Exemplar aus einem deutschen Garten, wahrscheinlich aus Erfurth, unter der gleichen Benennung. Im südlichen Frankreich, wo ich meine Pflanze zu finden erwartete, habe ich sie weder im Freien gesehen, noch in irgend einem der vielen und reichen Herbarien, die ich nachzusehen Gelegenheit gehabt; sie enthielten blofs das bekannte S. tuberosum Jacq.

Nähere Beschreibung.

Wurzel blofs Zasern; an den Knollen und in deren Nachbarschaft, keine Pfahlwurzel. Der Stengel unter der Erde von der Dicke einer Rabenfeder, stielrund, weit (meist horizontal in einiger Tiefe, oft aber auch sehr tief) umherkriechend, aus den Winkeln von kleinen schuppenförmigen Blättern, die in der Folge sich der Beobachtung ganz entziehen, eiförmige oft verschiedentlich unebene Knollen treibend von der Gröfse einer Hasel- und Wallnufs bis — wenn ihrer mehrere zusammenfliefsen — zu der einer Kinderfaust. Meist stehen diese durch Stielverlängerungen (Interfolien, nur nicht Internodien!) von einigen Zollen getrennt auseinander, zuweilen aber auch haben diese Verlän-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0014-1 DFG

gerungen nicht Statt gefunden, so dafs jene alle ganz gedrängt beisammen stehen, oder es ist nur eine sehr grofse, dann meist ziemlich unförmliche Knolle da, und die folgenden Interfolien gehören gleich dem über die Erde sich erhebenden belaubten Stengel. Dieser ist zuweilen $^3/_4$ meist 1 bis $1^1/_2$ Fufs hoch, aufrecht, kantig, von den herablaufenden Blatträndern geflügelt. Aeste in den untern Blattwinkeln meist sehr zurückgeblieben, zuweilen auch mehr entwickelt, äufserst selten aber kommen diese zum Blühen, während ein oberster Ast, der an den Mitteltrieb anwächst, und dadurch mit diesem eine Gabel bildet (siehe Tafel 2.), meistens wohl entwickelt wird, und mit jenem gleiche Stärke erlangt. Nur magere Exemplare ermangeln dieses Astes, oder zeigen ihn verkümmert, wie z. B. in der Abbildung, die Herr Doctor *Bischoff* in der Flora 1826, Nro. 36. gegeben hat.

Blätter: unterste, in deren Achsel oft noch eine Knolle, nicht selten ganz ordentlich eirund, die folgenden breit eilanzettlich, spitzig; davon die unteren in einen geflügelten Stiel verschmälert, und an diesem in dem Stengel herablaufend; obere ungestielt, oberste zwei durch lange Interfolien von den vorhergehenden getrennt, unter sich und dem Blüthenstand genähert eiförmig, nach dem Grund abgerundet, halbumfassend, merklich kleiner als die vorhergehenden. Die Oberseite aller frischgrün, zwischen dem Rippennetze reichlich mit umliegenden steifen Haaren besetzt, die Unterseite matter, auf dem erhabenen blassen Berippungsnetze

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0015-7

mit mehr aufrechten und selbst, gegen den Grund des Blattes, mit zurückgewendeten Haaren besetzt.

Blüthen in gedoppelten deckblattlosen Wickeln, Kelchzipfel genau lanzettlich, ziemlich spitzig mit einer deutlichen Mittelrippe, nach dem Verblühen etwas divergirend, später (fast dreieckig mit vorgezogener Spitze) auf die reifende Frucht zusammengelegt, sonst aber angedrückt an die Blumenröhre, welche bis zur Verstäubung fast nicht länger ist. Bei und nach dieser verlängert sich die Blume, und schwillt in der Mitte ein wenig an (wie dies auch bei andern Asperifolien, am auffallendsten bei Myosotis versicolor, der Fall ist), pflegt auch, wenn sie schon getrennt ist, mittelst des Griffels und der sich an die erweiterte Röhre anlegenden Kelchzipfel noch eine kurze Zeit festgehalten zu werden, so dafs es, wenn man ihre Ablösung und ihr Schweben nicht bemerkt, namentlich bei getrockneten Exemplaren, scheinen kann, als sey sie nun um gar viel länger. Dies kann leicht zu einem Irrthum Veranlassung geben, und ich zweifle nicht, dafs auf Rechnung dieser Veränderung die Angabe des Herrn Dr. *Bischoff*, l. c. zu bringen ist, wenn er sagt, dafs er die Blumen meiner getrockneten Exemplare länger finde, als die seiner lebenden, und wenn er die Blumenröhre länger abbildet, als die Pflanze eigentlich sie hat. In meiner Abbildung habe ich dieses Hängenbleiben der Blume nach der Trennung an zwei Stellen deutlich ausgedrückt. In diesem Zustande verfärbt sich die Blume, sie wird dunkler,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0016-2 DFG

besonders beim Trocknen. Vor der Verstäubung ist die undeutlich fünfeckige Röhre weifslich, der Saum hellgelb, welche Farbe sich beim Trocknen wohl erhält, so dafs man aus der verschiedenen Färbung der Blumen den Zustand derselben, wie er durch eine Prüfung der Staubbeutel gefunden wird, sogleich zu erkennen vermag. — Der Saum ist bis zur Hälfte getheilt, die Lappen länger als breit (bei S. Zeyheri breiter als lang), die eingestülpten klappenähnlichen Säckchen der Blumen um ihre Hälfte hervorragend, und zwar schon vor dem eigentlichen Aufblühen, wie bei S. Zeyheri auch, der lange Griffel überragt sie wiederum ganz bedeutend bis zur Zeit der Verfärbung und Ablösung der Blume, wo er ganz natürlich bedeckt werden mufs. Frucht: 4 Klausen über und über von erhabenen Puncten rauh, mit einigen erhabenen zusammenmündenden Riefen durchzogen, am innern Rande geschärft, in die Quere eiförmig, in der Reife schwarz, von den zusammengeneigten sehr breit gewordenen Kelchzipfeln umschlossen.

Abweichungen.

Zuweilen zwei blühende Stengel aus einem Stock, d. h. ein unterster Ast ist zu gleicher Gröfse mit dem Hauptstamme herangewachsen. Hin und wieder, aber nicht so gar gewöhnlich, wie Herr Professor *Dierbach* will, ist eine Blume, in allen ihren Theilen vierzählig, und zwar am ersten die Mittelblume der Inflorescenz (vergl. Taf. 2. links), und häufiger tritt der Fall ein, dafs ein Lappen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0017-8 DFG

des Saumes zurückbleibt, obwohl das zugehörige Säckchen da ist, und nun unverdeckt ganz sichtbar wird. Staubfäden sind dann doch fünf da.

Zuweilen, aber etwas selten, hat die Mittel- oder Gipfelblüthe eine Störung erlitten verschiedener Art; sie ist zuweilen dreizählig. Am merkwürdigsten ist wohl der Fall, wo weiter nichts an ihrer Statt dargebildet ist, als eine, einem *einzigen* Kelchblatt ihren Ursprung verdankende Tute. Das habe ich hier öfter bemerkt, und Aehnliches bei dem grofsblüthigen Helleborus foetidus.

Recht selten findet man aufser dem gewöhnlichen Aste, der mit dem Mitteltriebe verwächst, noch einen zweiten oder dritten blühenden Seitentrieb. Dies kommt unter tausend Exemplaren kaum einmal vor.

Verschiedene Bemerkungen.

Wie schon oben angedeutet, hat diese Pflanze in gar kurzer Zeit — nach heutiger Sitte — schleunigst eine Menge Namen erhalten. Also denn von den Namen!

Das obenbeschriebene Symphytum Zeyheri ist dem S. bulbosum sehr ähnlich, und steht durch seine Blume auch dem S. tuberosum nahe. Daher läfst es sich kaum wegen so mangelhafter Beschreibungen und Abbildungen je entscheiden, ob und welche Synonyme der *ältern* Botaniker zu dem einen oder dem andern gehören dürften. Höchstens könnte einzeln, was gemeint worden, durch den Standort ausgemittelt werden. *Brauns* Bemü-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0018-3 DFG

hungen um die Aufsuchung und Bestimmung der ältern Synonyme zwischen Symph. bulbosum und S. tuberosum (Flora 1825, Bd. 1, pag. 293), so wie die Bemerkungen hierüber in der Flora Deutschlands von M. u. K. II. pag. 79, auf welche beide Stellen ich hier gerne verweise (indem sie wenigstens guten Aufschlufs geben über die Genauigkeit der Alten!), lassen uns wenigstens in Hinsicht auf das S. Zeyheri in neuer Ungewifsheit.

Es kann mir darum nur lieb seyn, dafs ich für S. bulbosum den Namen Symph. Clusii, unter welchem ich die Pflanze ganz anfänglich mehreren Botanikern mitgetheilt, und in meinem ersten, jetzt noch vor mir liegenden, für die Flora bestimmten Manuscripte vom 12ten Mai 1824 beschrieben habe, *nicht* beibehielt, da mir die Gründe dafür nicht hinreichend schienen und Zweifeln Raum liefsen. Indessen hat der Verfasser der Flora Badensis diesen Namen vorgezogen (vergl. Gml. Bad. Suppl.); mehreres, was sich hier noch bemerken liefse, mufs übergangen werden.

Ein anderer Name, den die Pflanze ebenfalls nach ihrer Bekanntmachung erhielt, ist Symph. filipendulum Bischoff. Flora 1826, 28. Sept. Damit sollte die für ein Knollengewächs allerdings wenig passende Benennung bulbosum verbessert werden. Der Bearbeiter der botanischen Kunstsprache, der Verfasser einer »Kunstsprache in Umrissen« weifs aber gewifs auch, dafs unter radix filipendula etwas anderes verstanden wird, nämlich dünne fadige, hin und wieder knollig verdickte *wahre* Wur-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0019-3

zeln (die meist zugleich büschelig stehen), während die vorliegende Formation ein unterirdischer knollentreibender Stengel einer wahren planta tuberosa ist, wie bei Solanum tuberosum auch — wefshalb denn die vorgeschlagene Benennung gar nicht so passend ist, als dort l. c. versichert wird, und die in ängstlicher Eile gewünschte Verbesserung zu gewähren nicht vermag. Man kann sich ja schon aus der Abbildung, welche Herr Dr. *Bischoff* in der Flora gegeben, und der er jenen Namen untergeschrieben hat, gar wohl davon überzeugen, dafs der knollentragende Theil keine Wurzel ist; denn deutlich sieht man die oberste Knolle in einem *Blattwinkel*. Nicht an jedem Exemplare kann man das so gut sehen. Ich bin übrigens weit entfernt, jene Abbildung genügend zu nennen; zugleich aber könnte ich es keineswegs zugeben, wenn Jemand von dieser Darstellung auf jene vorzüglichen Abbildungen von Cryptogamen, womit Herr Dr. *Bischoff* uns beschenkt, und deren Werth und Genauigkeit ich so oft bei ihm selbst bewunderte, einen Schlufs ziehen wollte. In der erwähnten Abbildung des S. bulbosum sind nämlich die Blumen um ein Merkliches zu grofs, und die Lappen des Saumes zu breit gerathen, obschon das Ganze ein sehr mageres Exemplar darstellt; der Kelch wie oben bemerkt zu kurz. Auch sind in der Analyse die Kelchzipfel zu schmal, die Träger zu lang, die Säckchen (fornices s. radii) zu schmal und ohne Zähnchen am Rande gezeichnet, und die äufseren Eintiefungen der letztern in mehreren Blumen der In-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0020-4 DFG

florescenz und namentlich in der Analyse nicht angegeben, ob sie gleich zum Charakter des Genus gehören; der Griffel im abgeblühten Kelch endlich ist oben am Exemplare und unten bei a viel zu kurz, die Darstellung der Inflorescenz gänzlich verfehlt, und schliefslich die Wahl des Exemplars, als Muster, unglücklich genug ausgefallen, da es gar nicht die gewöhnliche Gröfse und Entwickelung zeigt, welche wenigstens bei meinen getrockneten Exemplaren, die der Verfasser vor sich hatte, deutlich konnte ersehen werden.

Ich habe damals mit meiner Beschreibung und zu ihr gehörend an die Redaction der Regensburger Flora eine Abbildung des Symph. bulbosum gesandt, die zwar nicht viel Kunstfertigkeit beweisend, dennoch genau und sorgfältig war, und bei der sich zugleich eine Analyse des S. tuberosum Jacq. befand zur Vergleichung. Wären diese meine Abbildungen in die Flora, welche später doch eine aufnehmen mochte, gleich zu meiner Beschreibung aufgenommen worden, so wäre jedem weitern Irrthum vorgebeugt gewesen, und ich befände mich nicht in dem unangenehmen Falle, an der Zeichnung meines Freundes Mängel rügen zu müssen, die allerdings den Sicilianer wegen seiner Pflanze des S. Zeyheri nur zweifelhaft lassen, und zu Irrthum verleiten können.

Sollte nun übrigens die Bezeichnung filipendulum so nöthig scheinen, dafs gar keine Rücksicht auf schon bekannte Benennungen zu nehmen bliebe, nun so empfehle ich zunächst die Kartoffel

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0021-0 DFG

mit ihren so ähnlichen Bildungen zu dieser gewaltsamen und dabei verkehrten Umtaufe; vielleicht macht dann einer unsrer geistreichen Pflanzenhändler Glück mit dem neuen Artikel. — Mit der Benennung bulbosum, mit der man es sonst doch so genau nicht nahm (und mit welcher man wenigstens in der Sphäre der Stengel – oder Krautbildungen bleibt!), wie die Namen Ranunculus bulbosus (bei dem häufig etwas sehr Aehnliches, eigentlich und zuletzt das Gleiche Statt findet) nnd selbst Cirsium bulbosum von bekannten Botanikern zeigen, hatte ich die Absicht, die Aufmerksamkeit gespannt zu erhalten, und so der lange stattgehabten Verwechselung des nun zu Unterscheidenden entgegen zu wirken.

Herr Dr. *Bischoff* schliefst l. c. mit der Bemerkung: »ungeachtet dieser gewifs passenden Veränderung des Namens würde dennoch Herrn *Schimper* immerhin die Ehre der Entdeckung bleiben.« Das glaube ich nun freilich auch, wiewohl sie sehr unbedeutend ist, und mir an einem so zufälligen Auffinden einer neuen Species, wenn ich schon mich hier sehr darüber ausbreiten mufs, eben sehr wenig liegt, da das Ziel meiner Bestrebungen in der Botanik ein ganz anderes höher liegendes ist.

Wie es sich nun ergeben hat, war es also doppelt nutzlos, und dem unter den Botanikern geltenden Gesetze der Namengebung, durch dessen Nichtbeachtung die Kunde von den Einzelformen bald in ein gräuliches Chaos verwandelt werden würde, war es zuwider, nach der Bekanntmachung

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0022-6 DFG

und Beschreibung in der Flora die Pflanze noch zweimal umzutaufen. Doch sie ist noch öfter beglückt worden.

Ein dritter Name, den das S. bulbosum erhalten, ist Symph. punctatum Gaudin. Flor. Helv. (Turici 1828) Vol. II. pag. 41. *)

Der Verfasser, der nur wenige und unvollständige getrocknete Exemplare — der unterirdische Theil der Pflanze ist ihm unbekannt — vor sich hatte, sagt von seiner Pflanze, deren Beschreibung ganz, zwei oder drei Worte, die aber auch in einzelnen Fällen ihre Anwendung haben, ausgenommen, auf die meinige pafst, l. c. »Planta ab omnibus Symphytis hucusque descriptis abunde diversa, ob corollae indolem ad Symph. bulbosum Schimper in Bot. Zeit. 1825. Nro. 2. p. 17. et 1826. Nro. 36. cum icone accedere videtur, sed foliis plerisque petiolatis punctatis breviterque hispidulis, nec non stylo fornices neutiquam superante differt.« Des Herrn *Gaudin* Pflanze soll sich also besonders durch meist gestielte Blätter »fol. petiolatis« unterscheiden. Nun habe ich in der von ihm citirten Beschreibung die Blätter in petiolum attenuata genannt, womit zuletzt wohl auf die Anwesenheit eines petiolus hin-

*) Ich halte diese Flora der Schweiz für einen der vielen Beweise von der Härte und relativen Unzerstörlichkeit der Urformationen einer Zeit, die einem geistigern Leben Platz zu machen länger nicht seyn soll, und die dem Bessern, dem sie zum Grunde werden mufs und mufste, fortwährend zum Trotz zeigen möchte, dafs sie einmal das — freilich nur bedingte — Recht hatte, für das Ganze zu gelten.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0023-1 DFG

gedeutet seyn dürfte, da ja seine Beschaffenheit angegeben ist, und Herr Dr. *Bischoff* hat in seiner ebenfalls citirten Abbildung dergleichen gestielte Blätter deutlich genug dargestellt (womit auch die Abbildung in *Reichenbachs* Iconographie übereinstimmt). Herr *Gaudin* scheint somit die von ihm citirte Abbildung nur höchst flüchtig betrachtet, meine Beschreibung, wenn es gleich heifst secundum descriptionem, nicht angesehen, und nur Herrn Dr. *Hoppe's* Nachschrift gelesen zu haben, in welcher freilich, im unbegreiflichen Widerspruche gegen die von mir eingesandte Beschreibung, Abbildung und getrocknete Exemplare alle Blätter mit grofser Sicherheit sitzend genannt werden, welche ganz unrichtige Angabe Herr *Gaudin* mit den Worten foliis omnibus sessilibus pag. 41. not. wiederholt.

Der zweite Unterschied soll in der Behaarung liegen, fol. breviter hispidulis. Ich habe »hirtis« gesagt — das mag nun freilich eine grofse Verschiedenheit seyn! Aber gesetzt, es wären die Exemplare, auf die sich hier zu beziehen ist, Herrn *Gaudins* und meine, ungleich stark behaart, so hat das doch gar nichts zu bedeuten. Es ist ein sehr wohlbekanntes Gesetz (ich verweise der Kürze wegen nur auf das, was ich an verschiedenen Stellen der Flora Friburgensis von *Spenner* Tom. III. hierüber gesagt habe), dafs die Stärke der Pubescenz gar wenig bedeuten will. Für die Unterscheidung der Species hat sie eigentlich keinen rechten Werth, und zugleich fällt sie im Herbarium, namentlich bei Aspe-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0024-7 DFG

rifolien, sehr verschieden in die Augen, je nachdem man die ganz gleichen Exemplare beim Trocknen behandelt, wie Jedermann weifs.

Aufserdem ist nun weiter als Unterschied angegeben »nec non stylo fornices neutiquam superante« auch überrage der Griffel keineswegs die hohlen Stralen oder Säckchen der Blume. Wenn diefs sich so verhält, wenn der Verfasser diefs aus einigen getrockneten Exemplaren mit Sicherheit ersehen, so könnte doch eine einzige geringe Abweichung im Längenverhältnifs und gerade die erwähnte Eigenschaft besonders beim Griffel noch kein Charakter der Species seyn, und es wäre dann erst die Frage, ob denn nicht dieselbe Pflanze mit längerem und kürzerem Griffel variiren könne, wie Symph. tuberosum und unzählige andere Gamopetalen, z. B. Primeln; ob denn die paar untersuchten Exemplare auch gesund waren, ob wohl gar der Griffel abgefressen war von Insekten, welche, wie ich sehr oft beobachtet, die inneren Blüthentheile, namentlich die Säckchen gerne verstümmeln. Was bei der gröfsten Länge des Griffels täuschen kann, ist übrigens dieses: nach der Verstäubung verfärbt und vergröfsert sich die Blume ein wenig, wie schon oben bemerkt. Sie löfst sich an der Basis ab, und diese wird durch die in der Mitte der Röhre eingetretene Erweiterung nach und nach bis in die halbe Höhe der Kelchzipfel herausgeschoben, ohne dafs die Blume abfällt. Solche ältere Blumen finden sich natürlich bald an allen Exemplaren, wo dieselben nicht in gehöriger Jugend ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0025-2 DFG

trocknet worden sind, und noch viel mehr an solchen, wo bereits die letzten Blumen der Inflorescenz im Zustande der Verstäubung sich befunden. So wachsen da die Blumen! Wenn man nicht recht hinsieht, müssen sie gröfser scheinen als sie sind, und da des Griffels Lage und Länge nicht verändert wird, so stehen zuletzt die hohlen Stralen, die mit hinausgehoben werden, eben so hoch oder höher als der Griffel etc.

Unbedenklich ziehe ich also das Symph. punctatum Gaudin zu S. bulbosum, zumal da ich in verschiedenen Herbarien ein halbes Dutzend Exemplare, die in der »Helvetia transalpina« von *Schleicher* gesammelt, und unter dem Namen S. tuberosum versandt worden, gesehen habe. Vielleicht hat *Schleicher* nie das wahre S. tuberosum ausgegeben, wie übrigens pag. 41 von Herrn *Gaudin* bei seinem S. tuberosum angezeigt wird, ohne dafs einer davon verschiedenen *Schleicher*'schen Pflanze beim S. punctatum oder sonst wo Erwähnung geschähe!

Als weitere Bemerkung nach den oben zuerst erwähnten Worten der Flora Helvetica lesen wir: »aut eadem species est ac nostra aut saltem ei affinis, quam ex Italia accepit celeberr. Hoppe, et cujus in eodem Florae Ratisbonensis fasciculo mentionem fecit.« Was nun diese Pflanze betrifft, die Herr Dr. *Hoppe* von Herrn *Maier* erhalten, deren er in der Nachschrift zu meiner Beschreibung, Flora 1825, Nro. 2. erwähnt, so habe ich mich durch eigene Ansicht eines guten Exemplars, das Herr Hofrath *Schrickel* in Karlsruhe von Herrn *Maier*

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0026-8 DFG

aus Treviso besitzt, überzeugt, dafs es das S. bulbosum selbst ist.

Die besonderen Bemerkungen, die Herr Dr. *Hoppe* in dieser Nachschrift über den Blattstand bei diesen Symphytis gemacht, verdienen eine Beleuchtung, wefshalb ich denn weiter unten, wo ich ohnehin zum Behufe der Erklärung der Inflorescenz von der Blattstellung reden werde, noch einmal auf sie zurückkommen mufs.

Was nun — viertens also — die Pflanze betrifft, die Herr *Gay* von Neapel hat, und die derselbe mit Bestimmtheit — doch nur nach der Beschreibung — zum Symphytum bulbosum zieht, so läfst die in der Bot. Zeit. 1825, Bd. 1. pag. 297 geschehene Erwähnung derselben, da weiter keine Beschreibung beigefügt ist, noch die gröfsten Zweifel, ob sie das S. bulbosum wirklich sey, oder die oben neu beschriebene südeuropäische Pflanze, S. Zeyheri. Aus den Worten »il m'a été impossible d'y méconnaître ma plante« liefse sich allenfalls vermuthen, dafs Einiges in der Beschreibung des S. bulbosum auf die neapolitanische Pflanze nicht genau pafste, da Herr *Gay* sie nur nicht verkennen konnte. Wenn übrigens die in der Diagnose des S. bulbosum enthaltenen Worte: calycis dentibus lanceolatis, corollae limbo ad medium partito laciniis ovatis auf Herrn *Gay's* Pflanze sich anwenden lassen, so hat er — was wir aber nicht wissen — gewifs nicht S. Zeyheri vor sich, das gerade in diesen Stücken wie in andern abweicht. Dafs die Pflanze nicht zu Montpellier wächst, ist wohl sicher,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0027-3

dafs aber bei beiden verwandten die sogenannte Wurzel einige Schuppen hat, ist bereits in den Beschreibungen angegeben und auch auf unsrer Tafel 2. noch zu bemerken.

Herrn *Gay* waren besonders die weit hervorstehenden Stralsäckchen der Blume, wie beide Arten sie haben, aufgefallen, und er hatte darum in seinem Herbarium seiner zweifelhaften Pflanze den Namen Symphytum macrolepis gegeben, einen Namen, den Herr Professor *Dierbach* wohl zu schnell angenommen, in seinen Nachträgen zur Flora Heidelbergensis (in *Geigers* Pharmac. Journal Bd. 11. S. 212), ohne daselbst, was befremden kann, der schon bestehenden Benennung und Beschreibung in jenem gleichen Bande der Flora, die ihm sonst sehr wohl bekannt war, und auf welche allein sich Herr *Gay* bezieht, ohne ferner meiner mündlichen und schriftlichen Bemerkungen der ihm von mir zuerst und lebend mitgetheilten Exemplare und durch mich geschehenen Bekanntmachungen des Standortes nur entfernt zu gedenken. Der Verfasser würde mich falsch beurtheilen, wenn er glauben wollte, dafs ich mir daraus etwas mache, nur dafs *er* sich aus dergleichen nichts macht, habe ich hier immerhin das Recht zu bemerken. Merkwürdig ist l. c. der ausdrückliche Zusatz Symph. Clusii herbarii mei (ein Zusatz, wie er sich ähnlich ja bei jeder Pflanze auch sonst anbringen liefse!) in Vergleichung mit S. Clusii Gml. und meiner obigen Bemerkung über diesen Namen.

Wie oben bemerkt, konnte meine Diagnose des

Symph. bulbosum, weil sie bestimmt und ausführlich genug ist, bei Herrn *Gay* eigentlich keine Zweifel übrig lassen, was eine abgekürzte Diagnose nicht leisten könnte. Jene Vorliebe, die Diagnosen so kurz als möglich zu fassen, hat der Wissenschaft einen grofsen Nachtheil gebracht. Freilich ist Kürze wünschenswerth; weil sie, wo sie hinreicht, das Bequemste ist, aber der Zweck darf doch nicht durch Verkürzungen und Verkümmerungen verloren gehen. Es wird in neuerer Zeit immer mehr Bedürfnifs, *alles,* was an einer Species wesentlich und constant ist, namentlich die Eigenschaften der Blüthe und Frucht, genau anzugeben, weil der Arten zu viele sind, und täglich neue entdeckt werden. Eine solche Diagnose gibt ein Bild von der Pflanze, verhütet bestimmt alle Verwechslung, mufs nie oder höchst selten verändert werden, selbst wenn die Pflanze in ein anderes Genus, zu andern Nachbarn gestellt wurde, und gibt wo nicht volle Gewifsheit über eine neue Entdeckung, doch gewifs Winke zur bestimmteren Berücksichtigung und Auffassung eines vorliegenden Gegenstandes. Die Diagnosen des Symphyt. tuberosum von *Lehmann* und der meisten von ihm citirten Autoren (Plantae e fam. asperifol. P. II. pag. 345) passen auf alle drei Arten, und da, wo es bei den anderen heifst: »laciniis limbi brevissimis obtusis« ist, wenn man ja den Ausdruck obtusis, der hier nur einen Schein bezeichnet, gelten lassen will, immer nock Ungewifsheit wegen des Symph. Zeyheri. Wenn Herr Professor *Reichenbach* bei der Aufführ-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0029-8

rung des S. bulbosum dasselbe abgekürzt nur so diagnosirt.: »coronae radiis exsertis« (Icones pl. rar. CCXX. 367), so pafst dies eben so gut auf Symph. bulbosum als auf S. Zeyheri, [vorausgesetzt, dafs es überhaupt niemals Abweichungen in einem solchen einzelnen Längenverhältnifs gibt, wo es dann auf keines pafst], und von der Pflanze wüfste man dort eigentlich nichts, wenn nicht die Abbildung gegeben wäre. Diese Beispiele, die sich freilich gerade darbieten, führe ich noch besonders deswegen an, weil sie den Unterschied des Gebrauches verkürzter und längerer Diagnosen deutlich genug zeigen, und weil ich voraussehe, dafs ich künftig auf diese Bemerkung über vollständigere Diagnosen mich werde beziehen müfsen.

Ueber die Abbildung meiner Pflanze, die Herr Professor *Reichenbach* mitgetheilt, noch ein Paar Worte. Sie zeigt eine zu zarte Behaarung, — die Pflanze hat steife Haare von merklicher Länge; das Netz der Berippung in den Blättern unähnlich, die Blattform gut, der Kelch ist nicht tief genug getheilt; den Zipfeln fehlt die auszeichnende vorspringende Mittelrippe. Die schon als Genuscharakter wichtigen äusseren Eintiefungen der Stralsäckchen sind nirgends zu sehen, und die jüngern Blumen wirklich falsch, die Länge des Griffels und die Inflorescenz aber richtig gegeben. In der Analyse sind die Säckchen der Blume ganz richtig mit gezähneltem Rande dargestellt, aber unrichtig die Staubbeutel, welche nicht unten zugerundet (wie etwa bei Echium, Anchusa), sondern dem Genus-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0030-0 DFG

charakter gemäſs, pfeilförmig sind. — Eine so artige Knolle, als dort dargestellt ist, sah ich noch nie, ob ich gleich das abgebildete Exemplar selbst mag gesammelt haben.

Das Merkmal radii exserti ist übrigens sehr constant, so daſs ich, ich kann wohl sagen unter tausenden von lebenden Exemplaren, die ich seither beobachtet, nie eine Ausnahme fand, nur bei dem cultivirten Exemplar, das sich 1824 im Schwezinger Garten befand, waren die Stralen ein klein wenig kürzer als gewöhnlich, und unter den im De Candolle'schen Herbario aufbewahrten Schleicherischen Exemplaren sah ich eines, dessen Stralen gar nicht heraussahen *). Ich gebe es daher recht gerne zu, daſs eine Abänderung mit solchen kurzen Stralsäckchen vorkommt, bin aber geneigt, nach meiner bisherigen Erfahrung diesen Umstand mehr als eine Unvollkommenheit einzelner Exemplare, wie sie sich an einzelnen beschränkten Localitäten wohl ergeben könnte, zu betrachten, die somit nicht einmal den Namen einer Varietät verdiente. Immer aber gälte mir die Form mit hervorstehenden Stralsäckchen, wie sie bei uns und in Italien zu Hause ist, und zu der auch Schleicherische Exemplare gehören, als Muster. Deſswegen gefällt es mir nicht recht, daſs in der Be-

*) Für die Beobachtung an getrockneten Exemplaren ist wohl zu bemerken, daſs diese Säckchen gern von den Insecten abgefressen werden, wie dieſs offenbar auch der Fall bei dem Exemplar des Hr. Hofr. v. *Martius*. Ein andermal sind sie an der Spitze verdorrt und braun!

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0031-5

schreibung des Symph. bulbosum in Deutschlands Flora von M. u. K. Bd. II. pag. 78 diese Eigenschaft erstlich nicht gedacht, und dann nur am Ende die Anmerkung gemacht wird: »ändert ab mit Deckklappen, welche fast über die Hälfte aus dem Blumensaume hervorragen« — worin die Voraussetzung liegt, als ob diefs das seltenere kaum besonders zu bemerkende, die Verkürzung das gemeine Verhältnifs sey. Eine Anzahl lebender und getrockneter Exemplare, die ich unserem hochverehrten Herrn Hofrath *Koch* mitgetheilt, ist gewifs nicht geeignet, auf grofse Veränderlichkeit, und namentlich auf Kürze der Stralsäckchen schliefsen zu lassen, und ich mag es daher gern mit Herrn Prof. *Reichenbach* halten, — der von Herrn Hofrath *Koch* sein Exemplar hatte — wenn er sagt: l. c. »Solo charactere a reliquis nobis cognitis speciebus egregie differt,« wobei ich es nur mit dem ersten Wort nicht so streng nehme.

Ehe ich diese Uebersicht schliefse, mufs ich noch auf ein Ereignifs aufmerksam machen, das gewifs recht sonderbar ist, wenn es auch nicht das einzige seyn sollte in dem Buche. Nämlich in der Flora Germanica auctoribus Bluff et Fingerhut tom. II. Suppl. p. 598 wird die Diagnose des Symph. bulbosum, welche ich in der botanischen Zeitung gegeben, mit Hinzusetzung meines Namens ganz richtig abgeschrieben, nur hat man vorgezogen, statt longiores-breviores zu setzen. Wer nachsehen mag, wird finden, was das gerade hier bedeutet, nämlich das vollkommenste Gegentheil. Druck- oder

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0032-1 DFG

Schreibfehler ist es nicht, es ist, wie man sogleich sieht, eine wohlgemeinte Verbesserung; denn als Beschreibung des Symph. bulbosum, die p. 18 der bot. Z. so weitläuftig steht, dafs man sie nicht übersehen kann, lassen dann die Verfasser, die des S. tuberosum Jacq., wie ich sie l. c. pag. 19 gegeben habe, folgen. Sie hatten nicht Zeit, dort das »*Differt* vero S. *tuberosum* Jacq. . . . . a planta modo descripta« recht zu lesen, und dachten, es heifse: differt vero a Symph. tuberoso planta etc. Da wird nun der gute deutsche Botaniker, der sich gern viel gefallen läfst, sich schon herausfinden, die Ausländer aber . . . . . nun diese werden mit Achtung für einen compilatorischen Fleifs erfüllt werden, der ihnen das Recht gewährt, auch noch ferner nach Wunsch und Behagen an ihren grand pays inconnu an nord, ou il y a tant de neige, was ich so oft habe vernehmen müssen, zu glauben.

Nun endlich zurück wieder zu unserer Pflanze. Ueber die unterirdischen Knollen treibenden Stengel oder Aeste wäre noch zu bemerken: ihre Erzeugung geschieht fast ganz wie bei den Kartoffeln denen sie ähnlich sind; vielleicht, dafs ihre ziemlich schleimige Substanz einmal eine besondere Benutzung erlaubt *). Meine jetzige Abwesenheit von Heidelberg hindert mich, Versuche damit anzustellen. Das Symph. bulbosum vermehrt sich ausserordentlich stark durch die umherkriechenden, knol-

*) Vergl mein Handbuch der Pharm. Bd. 2. S. 472. G.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0033-7

lentreibenden Ausläufer, die in den Weinbergen sehr tief in die Erde dringen. Ein Weinbauer fand für nöthig, bis 6 Fuſs tief die Erde umzugraben und durchzusieben, um in seinem Stücke diese ihm durch ihre unglaubliche Menge lästige Pflanze auszurotten, welche übrigens, obschon an gewissen Stellen sehr zahlreich vorhanden, doch nur einen beschränkten Standort hat, wo sie nach solchen Operationen bald selten werden dürfte. Weiter gegen Rohrbach, wo sie sonst auch vorkam, scheint sie schon verschwunden zu seyn.

Symphytum tuberosum Jacq.

Icon. Iacp. Observ. III. p. 12. tab. 63. Austr. tab. 225. Engl. bot. tab. 1502. Lobel. icon. tab. 584. (Ita quidem secund. clarissimos M. et K).

Tab. nostra III. Analysis floris, etc., et varietates ampliflora et parviflora tab. IV.A—F.

Rhizoma obliquum squamatum antrorsum quotannis incrassatum, ramulisque brevibus protuberantibus auctum; caulis simplex; folia oblongo-ovata, basi attenuata, inferiora petiolata, superiora, et bina approximata floralia subdecurrentia; calycis dentes corollae tubo breviores lineari-lanceolati, limbi laciniae brevissimae, reflexae, stylus subaequilongus, sacculi inclusi:

Habitat in nemoribus Bavariae Austriae, Galliae.

Querliegender Stamm in der Erde beschuppt, jeder Jahrestrieb nach vorn verdickt u. von kur-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0034-2 DFG

zen Aesten zackig. Stengel meist ohne belaubte Aeste, aufrecht; Blätter gestreckt, eiförmig. Im Grunde verschmälert, untere gestielt, obere und die zwei sich nahe stehenden am Blüthenstand etwas herablaufend. Kelchzipfel schmal lanzettlich, viel kürzer als die Blumenröhre; des Blummensaumes sehr kurze Lappen zurückgeschlagen; Staubbeutel doppelt so lang als Träger; Griffel eingeschlossen, oder kaum etwas hervorragend, Stralsäckchen eingeschlossen.

In schattigen Laubwäldern, in Baiern (um München häufig!) Oestreich!; in Frankreich, bei Lyon (Balbis!). In der Provence (Requien!) bei Montpellier von mir selbst beobachtet den 1ten Mai 1825.

Nähere Beschreibung.

Nur Wurzelzasern, von einiger Länge, aus dem unterirdischen Stamm oder Stock, keine Pfahlwurzel. Dieser Stock von der Dicke des kleinen Fingers, selten mehr als fingerslang, zuweilen aber viel gröſser (vergl. unsere Abbildung, welche zum Behuf einer Erklärung des Wuchses von einem Riesen-Exemplar nur ein Stück — kaum die Hälfte zeigt), sehr zerbrechlich, mit zahlreichen, dicht anliegenden (nach $^2/_5$ und $^3/_8$ Diverg. geordneten — siehe unten bei der »Blattstellung«), am Grunde fleischigen, an der Spitze mehr vertrockneten und verfärbten Blattschuppen — ich wollte sagen: Schuppenblättern — besetzt, aus deren Achsel nach vorn,

bei der, unterhalb des Uebergangs in die Laubbildung, eintretenden Verdickung, kurze Aeste mit gedrängten Schuppen entspringen, die die bekannte zackige Gestalt hervorbringen. Wenn der blühende — oder auch nur, bei jüngeren Exemplaren, laubtragende Mitteltrieb abgestorben ist, entwickelt sich der eine oder andere der vordersten dieser Zacken zu einiger Länge, und erhebt sich nach einer Verdickung, um welche herum wieder eben solche Zacken als Axillarproducte der Schuppenblätter entstehen, über die Erde mit grünem Laube und Blüthen. Dies wird sich leicht aus unserer Abbildung entnehmen lassen. Bei jungen Stöcken, die noch nie zum Blühen gekommen sind, fallen, wegen grofser Kürze, die Verdickungen der einzelnen Jahrestriebe ganz nahe zusammen, wodurch eine Reihe dicker, wenigstens die Spuren von Schuppen tragenden Knöpfen oder Knollen entsteht. Im frischen Zustande und wohl gewaschen, ist ein solcher Stock fleischig, hell von Farbe, besonders die Zacken, welche so ziemlich weifs sind.

Der belaubte Stengel über der Erde kantig, mit abstehenden Haaren besetzt, meist, in allen unteren Blattwinkeln, astlos, nicht gar oft so grofs, als in unserer Abbildung, häufig etwas kleiner; zuweilen noch um einen halben Fufs höher, wie die Exemplare, welche aus dem Erdstamme hervorgegangen waren, von dem unsere Tafel III ein Stück zeigt. Der zur Gabel, wie bei den zwei andern Arten, angewachsene Ast, mit einer zweiten Inflorescenz, ist oft unbedeutend, und verkümmert und blüthen-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0036-3 DFG

los — und sehr häufig fehlt er ganz. Blätter oblong-eiförmig, oder etwas gestreckt, spitzig, wenig herablaufend. Oberste zwei bei den Blüthen unter sich *genähert,* am Grund ebenfalls, wie die andern gerade vorausgehenden verschmälert; — die unteren in den breit geflügelten Blattstiel übergehend. Oberseite aller Blätter frisch grün, auf den Feldern der Maschen mit reichlichen umliegenden Haaren besetzt; untere Seite bleicher, und daselbst auf dem Gerippe wie der Stengel mit abstehenden Haaren besetzt. Blüthen in gedoppelten Wickeln. Kelchzipfel schmal lanzettlich, anliegend oder etwas abstehend, fast nur halb so lang, als die Blumenröhre. Lappen des Blumensaumes sehr kurz verglichen mit dessen Breite, spitzlich aber zurückgeschlagen, und defshalb sehr stumpf aussehend, breiter als lang, fast ein gleichseitiges Dreieck vorstellend. Blume überhaupt, besonders Saum blafsgelb; Griffel meist eingeschlossen, zuweilen sehr wenig hervorragend. Die klappenartigen Strahlsäckchen erreichen nicht einmal die Höhe der Ausschnitte des Blumensaums, am Rande gezähnelt, nach unten zu beiden Seiten rostfarben. Antheren pfeilförmig, merklich länger als die Träger. Frucht 4 Klausen; jede über und über von erhabenen Puncten rauh und von einigen zusammen-mündenden hervortretenden Riefen durchzogen, deren nicht so viele sind, als bei den andern Arten; Ring sehr hervorspringend, und wie bei den andern den knorplichen Fortsatz hervorlassend.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0037-9

Abweichungen.

1. Zuweilen findet man hier die Deckblätter entwickelt, lanzettlich, grün u. behaart, wie die andern Blätter. Es ist das eine seltene Entwicklung, wie sie aber auch in andern generibus der Asperifolien, wo die Bracteen nicht entwickelt zu werden pflegen, statt findet, z. B. häufig bei Myosotis caespitosa, selten bei M. intermedia u. palustris. Bei Myosotis stricta trifft man sie jedesmal im untern Theil der Inflorescenz, nach oben verschwinden sie. (Die *Gipfelblüthe* dieser Pflanze hat man *ganz unten* bei und zwischen den sogenannten foliis radicalibus zu suchen! so kurz ist hier der Stengel).

[NB. Ausser Erucastrum Pollichii Spenn. et Schimp. (cf. Flora Frib. tom. III.) ermangeln unsere inländischen Cruciferen im regelmäfsigen Zustand der Bracteen; dessen ungeachtet habe ich bei den meisten Arten schon solche, theils sehr grofse — durch einen Theil der Inflorescenz oder durch sie ganz hindurch angetroffen, vorzüglich schön bei Barbarea, Brassica oleracea etc.

So haben auch die Aeste der Grasrispen an ihrer Basis kaum, wie der Haber, das Lolium, eine Spur eines Blattes, dessen Achsel sie entsprossen sind. Doch findet man solche, oft recht grofse, bei Molinia, Dactylis, Poa fertilis Festuca pratensis etc.]

Wie bei Symph. bulbosum, so habe ich auch hier bei S. tuberosum einmal statt der Mittelblüthe nur eine Tüte gefunden. Ueberhaupt ist bei den Asperifolien die Mittelblüthe sehr leicht — wie we-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0038-4 DFG

gen starker Entwicklung der nächsten Seiten-Triebe einer Verkümmerung, ja partiellen Resorption — so auch einer Vermehrung durch überzählige Theile sehr unterworfen; sechszählige Gipfelblüthen bei Pulmonaria molles, Echium vulg., Anchusa arvensis, Symphytum officinale, bulbosum. Bei ersterem einmal die Mittelblüthe im Centrum eine zweite enthaltend (siehe unten). Sechs Klausen der Gipfelblüthe — von 3 Carpien — bei Heliotropium europ. gemein, bei Anchusa arvensis etc.

Die Gröfse der Blumen der S. tuberosum pflegt sich ziemlich gleich zu seyn; zuweilen sind die Blumen etwas gröfser als gewöhnlich — bei sehr üppigen Exemplaren. Selten sind Formen, wie auf unserer Tafel 4., nämlich

1. *Varietas ampliflora.* Die Blumenröhre ist etwas weiter als sonst; der Saum sehr stark glockig erweitert. Exemplare übrigens niedrig wie bei der folgenden.

2. *Varietas parviflora.* Die Blume merklich kleiner als gewöhnlich, und defshalb mehr röhrig scheinend, grünlich gelb. Der Griffel hervorstehend. Die ungleichen Kelchzipfel, der ganze Wuchs, deuten auf einen krankhaften Zustand. Diese auffallenden Abweichungen hat beide A. Braun gefunden und zwar in sehr wenigen Exemplaren in der Gegend von München.

Damit der Unterschied der drei beschriebenen Pflanzen untereinander aus der Beschaffenheit der Blüthe leichter entnommen werden möge, folgt eine vergleichende Tabelle, welche als zu den Ana-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0039-4 DFG

lysen auf Tab. IV. gehörend kann betrachtet werden. Auf Taf. IV. ist

Fig. A. Symphyti tuberosi Jacq. varietas ampliflora.
— B. Ejusdem Variet. parviflora.
— D. Flos Symph. tuberosi vulgaris naturali magnitudine.
— C Ejusdem interna facies.
— E. Calyx fructum maturum continens, nat. magn.
— f. Eremus nat. magn.
— F. Idem auctus.
— H. Flos. Symphyti Zeyheri nat. magn.
— G. Ejusdem interna facies.
— I. Calyx fructum maturum continens.
— k. Eremus nat. magn.
— K. Idem acutus.
— M. 1. Flos adultus Symphyti bulbosi magn. nat.
— M. 2. Flos ejusdem post anthesin paullo amplior, sed nondum solutus.
— L. Corollae M 1. facies interna.
— N. Calyx fructum adultum continens.
— o. Eremus nat. magn.
— O. idem auctus.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0040-5

Symphytum Zeyheri.	*Symphytum bulbosum.*	*Symphytum tuberosum.*
Calycis dentes lineari-lanceolati, tubo breviores.	Calycis dentes lanceolati tubum subaequantes per anthesin breviores.	Calycis dentes lineari-lanceolati tubo duplo breviores.
Corolla ultra 5 lineas longa tota infundibuliformis.	Corolla 5 fere lineas longa tubulosa.	Corolla ultra 6 lineas longa tubulosa.
Tubus limbo paullo longior infundibuliformis.	Tubus limbo sesqui-longior, (prismatico-) cylindricus, tandem medio subventricosus, et ad faucem constrictior.	Tubus limbo paullo longior (prismatico-) cylindricus.
Limbi diameter 4 linear.	Limbi parum ampliati subcylindrici diameter $2\frac{1}{2}$ linear.	Limbi parum ampliati subcylindrici diameter 4 linear.
Laciniae limbi brevissimae ipso scilicet ad tertiam partem inciso, latissimae erectae.	Laciniae limbi ovatae, ipso limbo scilicet ad medium partito longiores, quam latiores, erectae.	Laciniae limbi brevissimae, ipso limbo ad 5tam partem inciso, recurvae.
Antherae sagittatae, filamento (ex quo a tubo liberum est) breviores.	Antherae sagittatae, longitudine filamenti.	Antherae sagittatae filamento duplo longiores.
Radii 4 fere lineas longi exserti.	Radii $2\frac{1}{2}$ lineas longi exserti.	Radii 2 fere lineas longi inclusi.
Calycis fructiferi dentes lanceolati conniventes.	Calycis fructiferi dentes ovatos potius triangulari-lanceolati, conniventes.	Calycis fructiferi dentes lanceolati conniventes.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0041-1
DFG

II. Erläuterungen.

A. Ueber die unterirdischen Stöcke oder Stämme der drei oben beschriebenen Arten.

Botanik wird zwar schon lang getrieben, und man hat sich zu allen Zeiten, besonders in der neuesten, grofse Mühe gegeben, die Organe der Pflanzen richtig zu benennen, und das Verschiedenartige durch passende Bezeichnungen auseinander zu halten. Ja man darf behaupten, dafs die Richtung des Studiums, wie in der Kunde von den einzelnen Formen, so in der Sprache nur zu einseitig auf ein Unterscheiden hinausging. Dessen ungeachtet haben sich die Wurzel und die mit ihr, oder wie sie unter der Erde lebenden Theile der Pflanze in ihrem dunkeln Aufenthalte und lichtscheuem Leben einer solchen Beleuchtung so ziemlich entzogen, und man ist in Verlegenheit, wenn man von ihnen reden will, wegen der Ausdrücke, die sowohl allgemein verständlich seyn, als dem Gegentande entsprechen, und zugleich nichts von ihm aussagen sollen, was ihm nicht zukommt!

Zwischen der Wurzel und jenen unterirdischen Stengelgebilden, die, einmal, — von welcher Form auch, — Blätter getragen haben, oder noch tragen, ist ein grofser Unterschied. Die Darbildung derselben bezieht sich auf eine ganz besondere Entwicklungsgeschichte der Pflanze, welche schon halb erzählt ist, wenn man für sie in der Terminologie einen passenden Ausdruck hat. Auch in unsern besten Floren ist darauf in den speciellen Beschrei-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0042-6 DFG

hungen noch so wenig Rücksicht genommen, dafs man nur selten eine richtige Unterscheidung und Bestimmung dieser Theile findet, und die Geschichte der Pflanze in dieser Hinsicht aus dem Zusammenhang zu errathen genöthigt ist. Da dort alles was in der Erde ist und um ein ganzes Exemplar zu haben, *ausgegraben* wird, Wurzel heifst, so kann man sagen, dafs unsere Floren in Bezug auf die Wurzel von Fehlern wimmeln. Den grofsen Unterschied zwischen wirklicher Wurzel und jenen Stöcken hat man freilich längst eingesehen. Von *Link* und *De Candolle* ist er sehr gut auseinander gesetzt, wenn auch vorzugsweise blofs organographisch. Allein in der Anwendung dieser Begriffe ist man noch sehr zurück. Diefs mag nun einerseits von der Nachläfsigkeit herkommen, mit der man dergleichen »Wurzelwerk« betrachtet, theils aber gewifs auch davon, dafs die Bezeichnungen nicht genügen. Wenn z. B. *Link* jene unterirdisch bleibenden oder unterirdisch gewordenen Stengel rhizoma nennt, so ist offenbar durch die Wahl dieses Wortes einer weitern Verwechslung des so gut und glücklich unterschiedenen nicht gehörig vorgebeugt. Rhizoma, hat man gleich Wurzelstock übersetzt, und so kommt man nicht von der Wurzel weg. Truncus subterraneus ist bekanntlich ebenfalls zweydeutig, und oft genug von Wurzeln gebraucht. Diese Bezeichnungen haben es nicht zu hindern vermocht, dafs sich bei vielen die Vorstellung gebildet hat, als sey eben Wurzel und Stengel, namentlich solche unterirdische, ganz einerley und als

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0043-2

seyen besonders auch die Baumstämme nur in der Luft stehende Wurzeln. Ich wüfste Niemand, der das so ausdrücklich selbst gelehrt hätte, als Herr *Schulz* in seinem neuen Buche »die Pflanze und das Pflanzenreich,« da seine Richtung vorherrschend die ist, den Pflanzen Holz abzugewinnen und sie darnach zu schätzen, und seine Anatomie ihm nicht erlaubt hat, die lebendige Pflanze anders als durch verändernde Gläser zu sehen, durch welche seine Augen ganz davon entwöhnt worden sind, das Ganze eines Gewächses zu erfassen.

Man ist gewöhnt, den in der Erde liegenden Theil des Gewächses, aus dem im Frühjahr das neue frische Kraut mit seinen Blüthen hervorsprofst, die Wurzel zu nennen, wie es denn überhaupt längst eine sehr gebräuchliche Bezeichnungsweise geworden ist, die Basis, die Quelle, den Lebenssitz von irgend einem Sprossen und Treiben, dessen Wurzel zu heifsen. Deswegen müfsen nun freilich, (und in dieser Hinsicht eigentlich allein!) jene Rhizome »Wurzeln« seyn, — und das ist ohne Zweifel die Ursache, warum überall die Wurzel als das Primäre angesehen wird. Allein die wahre Wurzel, wie sie z. B. alle einjährigen und zweijährigen, und überhaupt alle die Gewächse, welche nur einmal blühen und Früchte tragen, rein für sich und ohne merkliche Rhizome haben, welche freilich, wenn auch oft nur in Gestalt von Zasern bei den andern Gewächsen ebenfalls vorhanden ist, die wahre Wurzel also ist durch das ganze Pflanzenreich hindurch secundäres Gebilde — ein Satz, den ich

hier nicht weiter ausführen kann, der aber wenigstens als für die meisten Fälle gültig sogleich dürfte anerkannt werden. Die Wurzel kann, ausser wo ihr Charakter endlich ganz erloschen ist, wie zuletzt bei unsern Laubhölzern, nichts aus sich hervorsprossen lassen, als blofs wieder Wurzeln, keine beblätterten Triebe, und kann für sich gar nicht fortbestehen — während wir durch Stecklinge u. s. w. überhaupt durch Stengelgebilde und selbst Blätter mit Leichtigkeit die Gewächse ebenso erhalten und vermehren, wie sie im Freien, sich selbst überlassen es durch Rhizome und Ausläufer thun, aus denen erst secundäre oder accessorische Wurzelzasern ausbrechen.

Statt Wurzelstock und Rhizoma, welches Wort ich im Lateinischen vor der Hand beibehalte, willich nun das Wort Erdstamme oder Erdstöcke gebrauchen, damit mir die Bäume aus dem Spiel bleiben. Von diesen Erdstämmen gibt es nun zweierlei Arten, nach den zweierlei Blattformationen, deren Axe sie sind oder waren, was in den allermeisten Fällen mit der Abtheilung, dafs die einen von Anfang zum unterirdischen Leben in die Finsternifs bestimmt seyen, die andern aber erst nach einem Leben an der Luft und im Hellen dazu kommen, und wenigstens mittelst ihres Laubes ein Leben ausser der Erde geführt haben, zusammenfällt. Die erste Abtheilungsweise hat mehr Bestimmtheit und innere Bedeutung. Da ich sie auf die Blattformationen gründe, so mufs ich mich in aller Kürze hier über diese erklären, indem ich auf eine (nächstens erscheinende) Ab-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0045-3

handlung über diesen Gegenstand und die Blattstellung mich noch nicht beziehen kann. Wenn vom Blatte die Rede ist, denkt man sich meist nur das grofse, grüne, weitausgebreitete, mannigfach berippte und getheilte Blatt, das häufigst einen Stiel habe; man denkt auch wohl davon, dafs unter diesem Stiel, das Ganze mit dem Stengel verbindend, oft eine Scheide sey, oder auch zu beiden Seiten des Blattstieles Stipulae. Diese werden für das Geringste geachtet, weil sie klein sind, oft hinfällig, und häufig gar nicht vorhanden, (eigentlich nur nicht für sich abgesondert dargestellt!) jene vom Blattstiel getragene Fläche pflegt man aber für die Hauptsache zu halten. Das ist sie nun freilich für die Stufe der Metamorphose, wo sie vorkommt, und bezeichnend ist, aber auch nur da. Denn wie schön und ins Auge fallend und ausdrucksvoll auch die Gestalt des grofsen Blattes seyn möge, wodurch die Gewächse uns so leicht kenntlich werden, so ist doch gerade sie die Formation, die nach einem durchgreifenden Gesetz wieder aufgegeben werden mufs, wenn es nur zur Kelchbildung kommen soll. Die unansehnliche und verachtete Stipular- und Scheiden-Bildung, deren beider Zusammenhang und Verwandtschaft sehr leicht nachzuweisen ist (man denke nur an Trifolium, Rosa und ihre Verwandten) was hier als gehörig bekannt angenommen wird, also gerade diese unbedeutend scheinenden, als *Neben*sachen (das sind sie freilich, aber nur im rechten Sinn!) betrachteten Gebilde sind, wenn sie überhaupt an einer Pflanze sich fin-

den, allein constant von unten bis oben bei allen Veränderungen des Blattes zugegen, und sie allein gehen in die Kelchbildung ein.

Bei sehr vielen Gewächsen, namentlich bei vielen perennirenden Kräutern und den Laubhölzern, findet sich nun unterhalb jener eigentlichen Laubgestaltung, ihr vorausgehend schon eine Scheidenbildung, die noch keine lamina über sich hinaus gebildet hat, so dafs überhaupt, wenn alle diese Glieder sich zeigen, *die Bildung des eigentlichen Laubes erst im Verlauf der durch die Metamorphose geforderten Blatt-Entwicklungen auftritt, und ihr wieder verloren geht.*

Bei den Gewächsen, die keine deutliche, d. h. abgesonderte Scheidenbildung oder Stipularbildung zeigen, sind dennoch die Verhältnisse ganz ähnlich. Jene erstbetrachtete, bei denen sich alles geschiedener darbildet, geben einen Wink und eine Erläuterung für diese. Auch hier sieht man gar oft zu unterst nur dicke Schuppenblätter*), darauf kommen Blätter, die allmählich, oder wie durch einen Sprung, die Berippung des eigentlichen Laubes zeigen und endlich den Blattstiel gewinnen, der nichts ist, als eine Involution des untern Theils des Gebildes. Aber man sieht ferner — bei solchen Gewächsen nämlich, die dergleichen leicht verfolgen lassen — wie wiederum der Charakter des

*) Z. B. Veronica Anagallis, Dentaria, Adoxa, Asarum, Anemone, Adonis vernalis. Hepatica. — Hieher auch unsere Symphyta, was besonders bei S. tuberosum Jacq. deutlich. *Paeonia* ist ein sehr schönes Muster! (Spiraea Aruncus, Actaea, die capischen Oxaliden). —

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0047-4

Laubes allmählich undeutlicher wird, wie es klein bleibt, wie sein Stiel die starke Involution nicht mehr gewinnt, wie endlich nur ganz einfache, meist spitzige Blätter da stehen, die ganz so sich einstellen, als wären sie die (nur breitgewordene oder vielmehr die nicht involvirte) Basis eines Blattstiels, der sammt seiner Ausbreitung (dem vorher dagewesenen Laube) nicht mehr habe zur Erscheinung kommen können.

Genug, eine längere Untersuchung und Betrachtung dieser Umgestaltungen führt zu der Ueberzeugung, dafs bei diesen mit stipulis oder besondern Scheiden nicht versehenen Gewächsen der Vorgang fast derselbe ist, wie bei den damit versehenen, und dafs hier wie dort die Bildung des grofsen so ausgezeichneten Laubes vorübergehend ist.

So stellen sich überhaupt folgende Formationen heraus:

1. Die untere (bei Knospen anfängliche) mehr oder minder schuppenartig oder scheidig an den Stengel angeschlossene Blattgestalt, wo die Lamina (das was ich Laub heifse) noch nicht zugegen ist. Sie heifse die untere Scheidenformation.

2. Die, wo die Lamina in aller Kraft auftritt, und die Hauptsache ist. Laubformation.

3. Die, wo sie wieder verschwunden ist, obere Scheidenformation, mit welcher wir jeder Zeit bis in den Kelch der Blüthe gelangen. In dieser folgen sich noch die drei Formationen.

4. Das Petalum.

5. Das Stamen,

6. Das Carpium.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0048-0 DFG

Einem noch allgemeinern Blick zeigen sich diese oft (besonders gilt das von der dritten) noch manigfache Unterabtheilungen zeigenden Blatt-Formationen nur als *vier*, nämlich:

1. Die, wo *noch* die geringste *äufsere* Darbildung ist, *untere Scheide*.

2. Die, wo die gröfste äufsere Darbildung, die höchste Höhe, und gröfste Unbeschränktheit des Bildungstriebes verräth, *Laub*.

3. Die, wo die Production nach dem innern Gesetz der Pflanze, wenn sich die Metamorphose für ihr Ziel entschieden hat, wieder nachlassen mufs, wo dem regen Triebe immer mehr genommen wird, in einem Producte seine Löschung zu finden, bis zu einem äussersten hin, was die Anthere ist (hieher alle Inflorescenzen und Blüthen etc. mit Ausnahme von Nro. 4.).

4. Die, wo der producirende, blattbildende Trieb, in Folge eben jenes Reductionsgesetzes überwunden wird, so dafs sie als die an und für sich schliefsende zu betrachten ist: *Carpium Pistill.*

Diese vier oder sechs Hauptformationen, die sich untereinander so sehr durch ihren Lebenslauf unterscheiden, müssen in einer Entwicklung, bei einem Gewächse nicht alle zugegen seyn; bei gar vielen fällt die unterste, welche ohnehin wenigstens bei Dicodyletonen nicht vom Samen aus erzeugt wird, sondern nur den verschiedenartigen Knospen u. dgl. u. Axillar- und Stammsprossen angehört, weg u. s. w. Das allgemeine Gesetz des Prozesses ist nur: die peripherische Darbildung mufs ihr ma-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0049-9

ximum erreichen — sie mufs reducirt — und überwunden werden.

Nachdem nun die untere Scheidenformation ihre Stelle gegen die andern erhalten, kann von ihr im Besondern die Rede seyn, da sie diejenige ist, welche an den gleich von Anfang zum unterirdischen Leben bestimmten Rhizomen sich findet, und sie von der andern Art, derselben unterscheidet. Je weiter die Metamorphose vorrückt, desto rascher und und zahlreicher fallen die Productionen aus, und desto lebhafter oft gleichsam übereilt — acut — ist ihr Lebenslauf (mit Ausnahme des Schlufsgebildes). In unserer untern Scheidenformation dagegen ist ein phlegmatisches Schleichen der Lebensbewegungen; das nicht beunruhigte noch am wenigsten zu peripherischer Thätigkeit, zum Aufschlufs geneigte relative Centrum, das innere der Axe bildet sich üppig zum grofsen Markkörper aus. Hier ist eine Trägkeit und Kälte in der Bewegung, welche der äufseren Kälte begegnet, d. h. in ihr zufrieden ist. Das Gewächs in diesem Zustand lebt in der kühlen feuchten Erde, in dem tiefen Schatten der Wälder, und widersteht mit Leichtigkeit der Winterkälte. Im Vergleiche gegen die andern Formationen bezeichnet die untere Scheide das Unaufgeschlossenseyn, nur einen scheinbaren, nicht aber den durch das Gesetz der ihrer Vollendung entgegenschreitenden Metamorphose ausdrücklich gesetzten Verschlufs. Sie ist, den Winter durchlebend, und von seiner Rauhheit unmittelbar berührt, an den Baumknospen, welche so naiv und

richtig hibernacula genannt wurden, an den unterirdischen Knospen der Paeonia, ferner zu unterst bei so vielen Nemoralpflanzen, bei Actaea, Spiraea Aruncus etc. besonders schön und fleischig, wie die Axe, bei Dentarea Adoxa, an den unterirdischen Stengeln und Aesten der Markknollen treibenden plantae tuberosae, z. B. Solanum tuberosum *), ganz besonders merkwürdig bei Ophrys corollorhiza, — wo überall sie neben einer üppigen saftigen Markmasse besteht — bei den Zwiebeln überhaupt, und bei den in der Erde kriechenden Stolonen so gar vieler andern Gewächse, z. B. Carex etc.

Diese untere Scheidenformation ist nun diejenige, welche unsern Symphytis an ihren Erdstöcken eigen ist.

Wie kurz und oberflächlich auch oben von den verschiedenen Formationen nacheinander hat geredet werden müfsen, so mag doch schon aus diesen Andeutungen deutlich genug hervorgehen, wie sehr man sich einen richtigen Blick in die Geschichte der Gewächse erschwert, wenn man die Bedeutung und das Leben der untern Scheidenformation und der Axe, an welcher sie ein Aufschlufs und Index ist, übersieht und vernachläfsigt, und Alles das Wurzel nennt, woran sie sich findet. Und das hat man mit Ausnahme der Baumknospen, wo es freilich Niemanden einfallen konnte, in fast allen

*) Diese Pflanze giebt, weil man ihre Lebensweise und die Folgen des Behäufelns kennt, den besten Beleg für den Satz, dafs die Erzeugung und das Leben des Marks und der untern Scheide durch Dunkelheit begünstigt wird.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0051-6 DFG

Fällen, wo sie vorkommt, gethan, und nur bei den Zwiebeln zuerst bemerkt, dafs ein grofser Mifsgriff geschehen war. Am längsten scheinen sich die Knollengewächse der richtigen Beurtheilung entzogen zu haben, da namentlich die beschreibende Botanik hier immer noch von Wurzeln redet, während es doch gerade ihr zukommt, bei jedem einzelnen Gewächse zu bestimmen, welches seine Theile sind.

Diejenigen Erdstöcke also, welche die untere Scheidenformation haben, können als nothwendig zum unterirdischen Leben bestimmt, betrachtet werden. Eine andere Art von Erdstöcken sind die, welche der Laubformation angehören. In den meisten Fällen ist ihr Liegen in der Erde mehr zufällig, d. h. minder nothwendig. Meistens haben diese Stengel früher ober der Erde gelebt, bis sie längst ihre Blätter verloren hatten. So bei gar vielen perennirenden Kräutern, namentlich der Alpen, z. B. Arabis alpina, etc. Bei kleinen Sträuchern, Helianthemum, Salix repens etc. und hier findet sich natürlich keine rechte Grenze bis zum Baumstamm. In vielen andern Fällen bleibt der Theil, welcher die sogenannten Wurzelblätter trägt, stets in der Erde, z. B. Iris-Arten, Ranunculus acris, und bildet sich zuweilen selbst knollig aus, wie bei Ranunculus bulbosus — durch welches Verhältnifs diese Art von Erdstöcken jener zuerst betrachteten näher gebracht wird. Wie dort so sterben auch hier die Theile des Stengels, welche lebhafteren rascher verlaufenden Blattformationen angehört haben, nach dem Blühen und der Fruchtreife ab u. s. w.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0052-2 DFG

Nach dieser Abschweifung, durch welche ich besonders den Wunsch ausdrücken wollte, dafs man bei Beschreibung von Pflanzenspecies, insbesondere ausländischer, diese Vegetationsverhältnisse stets würdigen möge, wie es so nöthig ist, wenn nicht die wichtigsten und anziehendsten Thatsachen noch lange sollen unbekannt bleiben — kehre ich endlich wieder mehr auf unsere Pflanzen zurück, und indem ich vorhabe, die Inflorescenz derselben zu erklären, die die merkwürdigsten Verhältnisse der Blattstellung zeigt, sehe ich mich veranlafst, Einiges über die Blattstellung überhaupt vorauszuschicken.

B. *Blattstellung.*

In der Nachschrift, welche Herr Dr. *Hoppe* zu meiner Beschreibung des Symphytum bulbosum in der Flora 1825, No. 2. gegeben hat, lesen wir Folgendes pag. 22: »Die Stellung der Blätter (nämlich bei Symph. tuberosum) *hält eine gewisse Regelmäfsigkeit* dergestalt, dafs unter den zwei entgegenstehenden Blüthenblättern die beiden oberen Stengelblätter auch fast noch gegenüberstehen, und das zunächst nach unten zu folgende nahe dabei befindliche mit denselben gewissermafsen ein Dreieck bildet, dagegen diese Blätter an Symph. bulbosum ordentlich wechselseitig stehen, und selbst die untersten stiellos sind, oder höchstens in den Blattstiel herablaufen.« Ueber diese Angabe »stiellos« ist schon oben etwas bemerkt worden, da von Symphytum punctatum Gaudin die Rede war. Unsere Tafel 2 und 3 gibt darüber Auskunft! Es kommt daher gar nicht dem Symphytum tubero-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0053-7

sum als eine Auszeichnung und Unterscheidung zu gut, dafs es zu unterst gestielte Blätter hat, im Gegentheil ist ihr Stiel viel weniger entschieden, als bei der andern Pflanze. Was nun das Dreieck anbelangt, welches die genannten Blätter des Symph. tuberosum gewissermafsen bilden sollen, so habe ich zunächst das zu bemerken, dafs man überall je drei divergirende Blätter beim Präpariren eines Exemplars für's Herbarium so legen kann, dafs ihr Divergiren mehr auffällt, als das ihrer Nachbarn. In unserer Abbildung hat jenes dritte Blatt wahrscheinlich gerade die Lage erhalten, wie an den Exemplaren des Herrn Dr. *Hoppe*, was sich leicht von selbst so herausstellt, wenn man dieses Blatt, das, wenn man die andern seitlich ausgebreitet, beim Einlegen gerade oben hinkommt, nicht will einen Theil des Stengels verdecken lassen. Es verhält sich dies aber hier ganz genau so, wie bei Symph. bulbosum, dessen Blätter keineswegs ordentlich wechselseitig stehen, sondern gerade wie bei Symph. tuberosum sämmtlich unter demselben Winkel (Diverg. $= \frac{2}{5}$ siehe unten) gegen einander geneigt, oder spiralig um den Stengel nach einander hinauf gestellt sind, so dafs die Stellung jener drei oberen Blätter von den ihnen vorausgehenden höchstens noch darin verschieden ist, (was aber nur als eine Zufälligkeit einzelner Exemplare gelten kann), dafs sie wegen kürzer bleibenden Interfolien *) oft näher

*) Man nennt sonst den Theil des Stengels von einem Blatt zum andern ein Internodium. Dagegen habe ich nichts

bei einander bleiben, oder minder auseinander gehoben sind. Dafs nun aber die Blätter eine *gewisse* Regelmäfsigkeit halten, eine Regelmäfsigkeit, die sogar einen Namen hat, und aus jener Ungewifsheit nur eine gewisse zu seyn herausgenommen, und auf das Bestimmteste, wenn man will mathematisch, d. h. mit einem Zahlenausdruck bezeichnet werden kann, will ich nun nicht blofs von unseren Pflanzen, sondern in Kürze für die ganze Pflanzenwelt zeigen. Dieses Thema ist aber sehr grofs, und um auch nur einigermafsen ausgeführt zu werden, wären sehr viele Figuren nöthig. Hier kann von dieser Sache eigentlich nur in parenthesi die Rede seyn. Ich verweise daher auf meine nächstens erscheinende Abhandlung über den phyllo-

---

wenn man von gröfsern Polygonis, Labiaten, Dolden u. dgl. redet, wo Knoten sind, wiewohl die strengere Wissenschaft auch dieses nicht erlaubt. Allein den Asperifolien, Cruciferen und so vielen andern Pflanzen, die keine Knoten haben, möchte ich doch nicht durch den Gebrauch eines so unpassenden Worts Knoten andichten. Durch dieses Wort wird man gezwungen, sich an jeder Pflanze Knoten vorzustellen, und wenn man weifs, dafs keine da sind, sie wieder wegzudenken — was oft vergessen werden dürfte! Warum nicht ein überall hinpassendes Wort nehmen? Ich schlage Interfolium vor. An solchen Worten liegt viel mehr, als man denkt. Das Wort Internodium z. B. hat viel falsche Ansichten, wenn nicht begründet, doch befestiget und erhalten. Als Prachtbeispiel liefse sich gleich die Darstellung der Inflorescenzen in dem oben genannten Werke des Herrn *Schulz* anführen. Die Knotenlehre mufs in der That ganz anders werden.

gonischen Procefs im Gewächsreich, wo über Blattbildung und Blattstellung ausführlicher die Rede seyn wird.

Mögen die Blätter einander nahe, oder von einander entfernt stehen, d. h. durch ganz kurze oder durch lange Zwischenstücke, Interfolien, des Stengels auseinandergehoben seyn, oder auch ganz gedrängt, schuppenartig, auf einander liegen — das alles ist in Bezug auf ihre Richtung oder gegenseitige Divergenz die immer dieselbe bleibt, ganz gleichgültig. In den Baumknospen z. B. haben die Blätter dieselbe gegenseitige Stellung wie später, wo die sie trennenden Interfolien oft zu einer betrachtlichen Länge heranwachsen. Die Verlängerung des Stengels ist also für die Betrachtung der gegenseitigen Richtung oder Stellung der Blätter gleichgültig und ohnehin, wie bekannt, sehr oft ganz zufällig, da es eben gar häufig nur darauf ankommt, wie weit das Wachsthum in die Länge bei verschiedenen Exemplaren derselben Species befördert oder gemäfsigt wird, z. B. durch Feuchtigkeit, Dämmerlicht — Trockenheit, klare Beleuchtung etc.

Die meisten nämlich die einfach-regelmäfsigen Blattstellungen — es gibt deren eine grofse Menge, — beruhen darauf; dafs irgend eine Anzahl von *auf*einander, aufwärts folgenden Blättern unter dem bestimmten und gleichen Winkel — x — von einander abstehen, wodurch dann (meistens, nämlich mit Ausnahme der zweizeiligen Blätterordnung) eine, rechts oder links um die Axe, den Stengel, gehende spi-

ralige Stellung bedingt ist, und dafs es eine, durch die Gröfse der Divergenz bestimmte Anzahl von Richtungen der Blätter giebt; wo dann früher oder später ein folgendes Blatt wie das relativ erste oder unterste, ein nächstes wie das relativ zweite u. s. w. sich gestellt zeigt. So kann es an einem belaubten Zweige z. B. etwa nur 5 verschiedene Richtungen der Blätter geben und das 6te Blatt kann wie das 1te stehen u. s. f.

Wenn man sich also auf dem Papier über die Blattstellung verständigen will, so gibt es nichts Einfacheres, als eine solche Projection, wobei man sich den Mittelpunkt eines Kreises als die Axe denkt, woran die Blätter stünden, und bestimmte zu ziehende Radien als die Richtungs-Linien der Blätter, oder noch besser, den Kreis selbst als eine dicke Axe und die durch die respectiven Radien in der Peripherie bestimmten Punkte als die Orte der Blätter, wobei nur noch zu bemerken, dafs jedenfalls nur die Mitte eines, wenn auch noch so weit oder selbst gänzlich den Stengel einfassenden Blattes seinen eigentlichen Ort oder vielmehr seine Richtung bestimmen kann.

Da ich, um hier deutlich seyn zu können eigentlich Figuren nöthig hätte, die zu sehr herangewachsene Zahl der Tafeln aber nicht wohl gestattet, noch mehrere Figuren beizufügen, so bitte ich den geneigten Leser, für die folgende in den nächsten Zeilen zu gebenden vorläufige Betrachtung seine Taschenuhr vor sich zu legen und mir mit ihr einen Augenblick folgen zu wollen. Die schnell

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0057-0

gefertigte Zeichnung eines Zifferblattes ist aber noch besser. Die Ziffern, zu denen Radien zu ziehen sind, gelten uns hier als blofse Zeichen, um den dorthin gezogenen Stral bezeichnen zu können, — und zwar sollen es, der Deutlichkeit wegen römische seyn.

Es sey nun in unserer Uhr die Axe — sie möge A heifsen — woran die Zeiger befestigt sind, der senkrecht von oben herab betrachtete Stengel, und irgend ein Blatt, von welchem aus wir aufwärts die folgenden betrachten wollen gegen XII gerichtet — so wollen wir nun den Fall setzen, die auf diesem folgenden Blätter hätten das Gesetz, dafs sie alle gegen einander, jedes Einzelne nämlich gegen sein vorhergehendes, einen solchen Winkel machten, wie der ist, welcher durch die Richtung A XII unseres ersten Blattes und A IV eines zweiten Blattes gebildet wird. Auch soll in unserem Fall die Stellung in eben dem Gange um die Axe herum und herauf also spiralig, sich fortsetzen, wie die Zeiger gehen, d. h. wenn wir uns ins Centrum denken, *rechts* herum. Das nächste Blatt über unserem als erstes angenommenen hat also die Richtung A IV, das nächstfolgende höhere, 3te nach unserer Annahme, dieselbe Abweichung vom zweiten mithin natürlihh die Richtung A VIII. Das 4te fällt nach eben diesem Gesetz wieder ganz genau in die Richtung A XII, gerade wie das 1te, das 5te in die des 2ten, das 6te in die des 3ten, das 7te abermals in die des 1ten und des 4ten, und so fort. Hier sind also nur 3 verschiedene

Richtungen, und die Abweichung, die Divergenz, ist gleich einem von 3 um ein Centrum liegenden gleichen Winkeln, was ich mit Divergenz $= \frac{1}{3}$ bezeichne.

Um unser Centrum A sind durch die 12 Punkte der Peripherie des Zifferblattes, wenn wir Radien zu ihnen ziehen, 12 gleiche Winkel verzeichnet. Ich bezeichne nun einen solchen Winkel ein solches einzelnes Fach des zu besetzenden Raumganzen, — aus Gründen, die sich alsbald ergeben werden — mit dem Ausdruck $\frac{1}{12}$, und es kann daher die eben betrachtete Blattstellung, die allerdings in der Natur vorkommt, auch als durch die Divergenz $\frac{4}{12}$ bedingte oder kurz als $\frac{4}{12}$ Stellung bezeichnet werden. Diefs geschähe freilich nur unserem Zifferblatte zu lieb, da wir in der Natur zu der 12tel Theilung keine Veranlassung vorfänden. Nach dem, was wir vorfinden, haben wir nur den Ausdruck Diverg. $= \frac{1}{3}$ zu gebrauchen und anders dürfen wir auch nicht.

Aber gesetzt, um doch von der 12fachen Theilung, die uns vorliegt, einen eigentlichen Gebrauch zu machen, das auf das erste Blatt A XII folgende 2te und höhere liege nach A I, das folgende nach A II, das 4te nach A III u. s. w.; so wäre dies eine spiralige Stellung, deren Gesetz wäre: Diverg. $\frac{1}{12}$, worin zugleich gelegen wäre, dafs das 13te Blatt wieder wie das erste, das 14te wie das 2te etc. das 25te wie das 13te und wie das 1te etc. gerichtet seyn müfste. Bis wir zu dem Blatte gelangten, bei unserer Betrachtung, welches wieder

wie das erste stände, wären wir *einmal* um die Axe — rechts — herum gekommen, wie dort bei der $\frac{1}{3}$ Stellung, 12 verschiedene Richtungen der Blätter wären gegeben, und eben dadurch auch, wenn ihrer viele sind, 12 Zeilen, die aus den gerade über einander stehenden Blättern 1, 13, 25 . . . .; 2, 14, 26 . . . . etc. gebildet würden. So geringe Divergenzen, wie $\frac{1}{12}$ ist, kommen in der Natur nur äusserst selten vor, und die $\frac{1}{12}$ Divergenz ist mir überhaupt noch nie vorgekommen. Ich nehme dieses Beispiel blos um die Bezeichnungs- und Betrachtungsweise zu erläutern an einer Figur, die wir gerade haben, dem 12theiligen Zifferblatt. Aber allerdings kann uns diese auch zur Betrachtung einer wirklich vorkommenen Stellung dienen, die aber nicht so einfach ist, als das eben erwähnte Verhältnifs. Es habe nämlich das ober dem ersten nach XII gelegenen Blatte folgende, die Richtung A V. mache also mit dem Blatt A XII den Winkel XII A V. oder habe, wie die nachfolgenden die Divergenz $\frac{5}{12}$, so hat dies eine viel complicirtere Stellung zur Folge. Denn, dann liegt das 3te Blatt wie A X, das 4te steht von A nach III, das 5te nach VIII, das 6te nach I, 7tes nach I, 8tes nach XI, 9tes nach IV, 10tes nach IX, 11tes nach II, 12tes nach VII, das 13te endlich nach XII wieder, wie das erste, das 14te wie das 2te nach V, das 15te wie das 3te u. s. w.

Um also bei der Stellungs-Divergenz $\frac{5}{12}$ wieder zu einem Blatte zu gelangen, das wie ein relativ erstes oder gerade über einem solchen steht,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0060-6 DFG

müssen wir, — denn diefs ist geschehen — 5 mal um die Axe spiralig aufsteigend herum kommen oder herum zählen, und haben 12 Blätter abzählen müssen. Mit dem 13ten aber beginnen wir ganz auf dieselbe Weise, und wir besehen in voriger Folge, die bereits bestimmten Richtungen nur von neuem. Die 12 Blätter sind hier die sämmtlichen Glieder eines Ganzen welches wir eine Periode oder zu deutsch eine Wendel, Blattwendel (von Wendeltreppe, da wir mit jeder gleichsam zu einem neuen Stockwerke gelangen) nennen wollen. Von wo aus eine Wendel soll gezählt oder betrachtet werden, das scheint zunächst zufällig und willkührlich, da ja jedes Blatt als das relat. erste gelten kann. So ist es auch bei solchen belaubten Schossen, die blos einerlei Blätter tragen. Allein wie unten noch einmal besonders soll bemerkt werden, sehr häufig haben diese Perioden oder Blattwendeln eine höchst wichtige und augenfällige Beziehung zu der Geschichte eines Gewächses, indem die Metamorphose je bestimmtere Charaktere die Blattgebilde bereits gewonnen haben, auch um so bestimmter nur nach Vollendung solcher Blattwendeln fortschreitet, so dafs die Blattwendel aufhört, ein blos in künstlicher Betrachtung entstandenes Ganze zu seyn, da sie offenbar als ein natürliches Ganzes gesetzt ist. Denn in solchen Fällen haben alle Theile oder Glieder der Wendel ziemlich, oder ganz gleiche Beschaffenheit, und das über das erste fallende Blatt, also in unserm Fall das 13te hat plötzlich durch einen Sprung des Umwandlungsprocesses eine ganz an-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0061-2

dere oft sehr verschiedene Natur und Lebenslauf, und gar nicht selten tritt auch eine andere Stellung ein.

In unserm eben betrachteten Fall nun wird die Wendel oder Periode in 12 Gliedern und zugleich in 5 untergeordneten Umläufen vollendet. Jedes Glied macht mit seinem vorhergehenden und folgenden einen Winkel $\frac{5}{12}$. In diesem Ausdruck $\frac{5}{12}$ ist also erstlich angegeben, die Gröfse der Divergenz, als Bruch; aber zugleich zeigt der Nenner die Zahl der Glieder und der verschiedenen Richtungen, der Zähler die Anzahl der untergeordneten Umläufe. Sind viele Blätter so geordnet, so stellt sich, wie erwähnt, auch sehr leicht heraus, dafs der Stengel mit 12 Zeilen von Blättern besetzt ist; der Nenner gibt also zugleich die Anzahl der Zeilen, der Zähler aber das desondere innere Gesetz dieser 12zeiligen Ordnung an.

Die Bezeichnung $\frac{5}{12}$ ist so — für unsern Fall — die kürzeste und bequemste. Vielleicht möchte man beim ersten Anblick glauben, es sey am besten oder doch genügend, wenn nur angegeben wird, das 13te Blatt stehe über dem 1ten, was man etwa so bezeichnen könnte $\overset{13}{\underset{0}{\overset{1}{\frown}}}$, allein — dem ist nicht so. Eine solche Angabe wäre höchst ungenügend und unbestimmt, — indessen ist dies bis jetzt, so viel mir bekannt ist, da man eben noch gar zu wenig die Blattstellungsgesetze berücksichtigt hat, in den wenigen Fällen, wo wir Angaben finden, die einzige Bezeichnungsweise geblieben, die

in der That gar keinen Aufschlufs gibt, wir haben uns aber den Fall einer $\frac{1}{12}$ Stellung gedacht, welche etwas so ganz anderes ist, als die $\frac{5}{12}$ Stellung, wo aber ebenfalls das 13te Blatt über dem 1ten, das 14te über dem 2ten zu stehen kommt. Bei der $\frac{1}{12}$ Stellung geschieht überhaupt nur 1 Umlauf, und lägen die Blätter schuppenartig beisammen, so würde jedes auf einer Seite bedeckt, auf der andern aber deckend seyn, etwa so)) während bei der $\frac{5}{12}$ Stellung ein ganz anderes Verhältnifs eintritt, wie sich der geneigte Leser leicht selbst wird verzeichnen können (vergleiche die Beispiele der $\frac{2}{5}$ Stellung auf unserer Tab. 6.). Ueberhaupt fällt bei jeder 12tel Stellung ein 13tes Blatt gerade über das 1te, wenn es auch nicht das allererste ist, welches darüber fällt. Z. B. bei dem Stand $\frac{6}{12}$ (was freilich nur ein willkührlicher Ausdruck ist, da man nur $\frac{1}{2}$ zu sagen hat) wo die Blätter abwechselnd und genau einander entgegen oder besser möglichst auseinander gerichtet sind, und eine zweizeilige Ordnung sich gestaltet, da ist dennoch ein 13tes über einem 1ten, nur sind freilich schon andere dazwischen, nämlich das 3te, 5te etc. Bei der Stellung $\frac{4}{12}$ (natürlich $\frac{1}{3}$) findet ebenfalls das Gleiche statt, ein 13tes über einem 1ten; eben so bei $\frac{3}{12}$ (natürlich $\frac{1}{4}$) bei $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ — bei welchen letztern also eine 3-, 4-, 6zeilige Ordnung entsteht. Endlich bei der Divergenz $\frac{1}{12}$ fällt nicht nur ein 13tes ebenfalls über ein 1tes, wodurch also die Unbestimmtheit jener Bezeichnung ihr Maximum hat, da nämlich dieses

13te zugleich auch das allererste wieder über dem 1ten zu stehen kommende ist, sondern dieser $\frac{1}{12}$ Stellung ist es, wie der $\frac{5}{12}$ Stellung eigen, die Axe in 12 Zeilen mit ihren Gliedern zu besetzen. Daher ist es ebenfalls unzuläſsig, nach der Anzahl der Blattzeilen (die ohnehin, wo nur eine einzige Wendel gebildet wird, nicht existiren) die Stellung zu bestimmen. Durch Zeilen kann gar nichts bestimmt werden. Die $\frac{5}{12}$ und die $\frac{1}{12}$ Stellung sind, wie man ja sehr leicht sieht, äusserst verschieden und dennoch bedingen sie die gleiche Anzahl der Zeilen. Bei der einen, wo man 5mal zur Vollendung einer ganzen Wendel, um die Axe herumzählen muſs, weichen die Blätter sehr weit auseinander, sehr wenig aber bei der andern, wo man nur einmal herumzählt. Und nicht nur diese beiden, sondern auch andere Blattstellungen können den Stengel in 12 Zeilen mit ihren Gliedern besetzen. Z. B. 6blättrige Quirle, die je einer mit dem andern folgenden abwechseln, machen auch eine 12zeilige Ordnung; — und so wird man auch gleich finden, daſs man nicht minder mit Blattpaaren (foliis per paria oppositis) und Blattdreieln (fol. ternis) ebenfalls eine 12zeilige Ordnung construiren könnte. Und es gibt allerdings ähnliche Verhältnisse, da keineswegs immer die folia opposita sich einander kreuzen (f. opp. decussata), oder über einander liegen (f. opp. disticha).

Weil wir einmal eine (freilich nicht überall hin für unsere vorläufige Untersuchung bequeme) 12tels Eintheilung vor uns hatten, habe ich

aus ihr die letzten Beispiele entnommen; aber nun denke man sich, was es heifsen kann, wenn ich zur Bezeichnung einer in der Natur sehr häufigen Stellung nur angeben wollte, es seyen 21 Zeilen vorhanden. Niemand kann wissen, was das für eine Ordnung ist. Viele, sehr viele denkbare Fälle werden eingeschlossen, sobald angegeben wird, erst das 22te Blatt stehe über dem 1ten oder in derselben Richtung wie es. Aber welche Stellung ist es nun? Ist es $\frac{1}{21}$, oder $\frac{2}{21}$, oder $\frac{3}{21}$ u. s. w.? Bei dieser ungeraden Zahl 21, so wie bei der Zahl 13, die ebenfalls einer sehr häufigen Stellung zu Grunde liegt, häufen sich die Möglichkeiten, mehrt sich also die Unbestimmtheit ausnehmend. Die Natur bringt aber keine andere Stellung, keine andere Wendeln mit 21 und mit 13 Gliedern, als solche, welche durch die Divergenzen $\frac{8}{21}$ und $\frac{5}{13}$ bedingt sind, also 8 — oder 5 — untergeordnete Umläufe machen u. s. f.

Genug, wir finden ein für allemal, dafs wir weder dadurch, dafs wir angeben, das wie vielste Blatt endlich wieder über einem 1ten stehe, noch auch durch Angabe der Anzahl der Zeilen (zu deren eigentlicher Bildung so oft nicht genug Blätter vorhanden sind), oder auch der Anzahl der verschiedenen Richtungen, wirklich die Stellung definiren. Nur jener Ausdruck $\frac{5}{12}$ genügt für diesen Fall vollkommen (so wie $\frac{8}{21}$ u. $\frac{5}{13}$ u. s. w.) Da in ihm Divergenz, Umlaufs-Anzahl, Glieder-Richtungs- und Zeilen-Anzahl zugleich liegt. Wenn man den Ergänzungswinkel $\frac{7}{12}$ angeben wollte, so würde

man zwar genau dieselbe Stellung bezeichnen, aber manche Beziehungen die in jenem, durch die kleinere Zahl ohnehin einfachern Ausdruck liegen, verlieren *), da $\frac{7}{12}$ zunächst blofs Winkelmaafs ist, aber nicht mehr die Angabe der dem Auge am leichtesten erscheinenden Umläufe unmittelbar gewährt. Doch könnte einst die Wissenschaft, aus Gründen, die unten berührt werden sollen, wenigstens für bestimmte Fälle den Ausdruck $\frac{7}{12}$ dem Ausdruck $\frac{5}{12}$ vorziehen müssen.

Nur kurz soll noch bemerkt werden, dafs Stellungen wie $\frac{5}{12}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{5}{13}$ etc. die gewöhnliche Form haben, die denkbaren Stellungen $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{21}$, $\frac{2}{21}$, $\frac{3}{21}$ etc. $\frac{1}{13}$, $\frac{2}{13}$ etc. haben eine Form, für die ich nur bei den kleinsten Zahlen $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ sichere Beispiele kenne. So gibt es eine sehr gemeine $\frac{2}{5}$ Stellung und eine sehr seltene $\frac{1}{5}$ Stellung. Diese $\frac{2}{5}$ hätte ich, oder auch die $\frac{3}{8}$ Stellung, eigentlich sollen zu einleitenden Beispielen nehmen, denn ausser dem Umstande, dafs die $\frac{5}{12}$ Stellung nicht leicht zu finden ist, hat sie in ihrer Zahl 12 für die gegebene, nur freilich die Bezeichnungsweise erläuternde Einleitung vieleUnbequemlichkeit, jedoch den Vortheil, dafs der Leser eine bekannte Figur vor sich hatte, — die jetzt kann ganz weggelegt werden. Man versteht jetzt, was es heifsen will, wenn von $\frac{2}{5}$ Stellung, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{1}{2}$ Stellung die Rede ist. Da gibt es 5, 8, 13, 2, verschiedene Blattrichtungen, Perioden von 5, 8, 13, 2

*) Wenigstens für unsere allerdings nur künstlich gebildete Tabellen, siehe unten.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0066-0 DFG

Gliedern 2, 3, 5, 1 untergeordnete Umläufe, Divergenzen von $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{1}{2}$. — Es frägt sich nun aber, da wir jetzt über jede solche Stellung uns genau verständigen können: welche Stellungen gibt es in der Natur? Giebt es alle durch Zahlencombination erfindbaren, oder ist hier — worauf schon oben gedeutet zu seyn scheint, eine Beschränkung auf eine geringere Anzahl? Welche sind die vorkommenden?

Diese letztere Frage betrifft das ganze Pflanzenreich, und wird nur allmählig, wenn man einmal allgemein anfangen wird, darauf hin zu beobachten, ihre Beantwortung erhalten. Ich habe bereits die meisten deutschen wildwachsenden, und eine grofse Menge von Gartenpflanzen im Leben untersucht, und bei Musterung der Herbarien stets nach den Stellungen gesehen. Die Resultate, welche ich erhalten, können hier nur angedeutet werden. Nur so viel kann gesagt werden: Es gibt der Stellungen sehr viele, aber bei weitem nicht alle, welche nach einer willkührlichen Zahlencombination könnten erdacht werden. Es gibt Typen von Stellungen, z. B. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{5}$ und $\frac{3}{8}$ (wovon die erste und die zwei letzten wieder die häufigsten), von denen die übrigen meist nur schwache Modificationen sind, indem sie nur dadurch entstehen, dafs die Divergerz ein wenig kleiner oder auch gröfser ist. — Die Stellung kann an einer und derselben Pflanze an verschiedenen Stellen verschieden seyn, und diese Verschiedenheit knüpft sich fast immer an ganz bestimmte Verhältnisse, na-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0067-5

mentlich an die verschiedenen Blattformationen, und sind überhaupt stets Ausdruck des Lebens der Blätter, und der besondern Weise, mit welcher ein jedes bei seiner Entstehung gegen das schon bestimmte und vorhandene sich geltend gemacht und eingesetzt. So pflegen viele Cruciferen die Stengelblätter in $\frac{2}{5}$ Stellung zu haben, die (freilich meist unausgebildeten und angewachsenen) Bracteen und die aus ihnen entsprungenen pedicellen der Inflorescenz die $\frac{3}{8}$ Stellung u. s. w. So hat Hieracium (crepis) alpestre am Stengel die grofsen Blätter (mit Einschlufs der sog. Wurzelblätter), in $\frac{2}{5}$, die 8 äufsere Involucralblätter in $\frac{5}{13}$ Stellung und dadurch bedingter gegenseitiger Deckung. Lapsana fol. caul. $\frac{2}{5}$, involuc. exter. $\frac{2}{5}$ int. $\frac{3}{8}$ etc., was hier, obgleich das interessanteste, nicht ausgeführt werden kann.

Es ist bereits eine $\frac{2}{5}$, eine $\frac{5}{13}$, eine $\frac{8}{21}$ Stellung erwähnt worden, und es gibt noch viele andere — wie soll man diese nun ordnen, und welche Nothwendigkeit liegt nun in diesen Zahlen? Auf die Spielerei mit den Zahlen 3 und 5, die so lange schon Mode sind, lassen sich Zahlen wie 8, 13, 21, 34 gewifs nicht bequem zurück führen. Wo hat auch jenes in sich unklare Verfahren, das zu 10,000 erdichteten Abortus seine Zuflucht nehmen mufs, seine Zahlen her? Von Anfang nicht sehend verbreitet es Blindheit und Finsternifs. Nur eine mit Ausdauer, Liebe und Treue fortgesetzte Naturbeobachtung, zu der natürlich vielfache Selbstverläugnung und Hingebung gehört, kann hier (durch Ausmittlung von möglichst vielen Thatsachen, aus de-

nen das Gesetz sich endlich von selbst ergibt) Rath schaffen, und defswegen bleiben eine Menge Dinge, die allein der Wissenschaft wirklich weiter helfen können, von unserer mehr an An- als Einsichten reichen Zeit in der Botanik unberührt, — wohin denn auch — wie so viel Anderes! — die zur Sprache gebrachten Verhältnisse gehören. Ich mufs hier mich aller Kürze befleifsigen, und will daher eine hieher gehörige Betrachtung ganz gedrängt zusammenfassen, indem ich auf die künftige Ausführung alles hier nur berührten in einer bereits genannten Abhandlung verweise.

Der Fall, dafs ein zweites Blatt wieder gerade so liege und gerichtet sey, wie ein erstes, d. h. folia monosticha, scheint weder in der Natur irgend vorzukommen, noch irgend vorkommen zu können. Die Masse aller Erscheinungen führt im Gegentheil zu dem Satze, dafs die Blätter möglichst von einander abstehen oder divergiren, dafs es aber allerdings ein *Etwas* gibt, was sie einander in so vielen Fällen näher zu bringen vermag. Dieses Etwas darf uns *hier* nicht aufhalten, es kann nur aus einem tiefern Studium der Blattgenesis begriffen werden.

Das einfachste Verhältnifs, was es geben kann, ist darum, die Stellung nach der Divergenz $= \frac{1}{2}$. Die einfachste Periode besteht also aus zwei Gliedern und *einem* Umlauf. Jede andere Periode mufs mehr Glieder haben; in jeder andern Periode mufs auch die Divergenz kleiner seyn als $\frac{1}{2}$. Die $\frac{1}{2}$ Stellung ist also diejenige, von der nothwendig als dem ersten festen Puncte mufs ausgegangen werden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0069-0
DFG

Die nächst dem einfachste Periode kann keine andere seyn, als die nach der Divergenz $\frac{1}{3}$ gebildete. Sie hat nur 1 Glied mehr als die vorige, und zugleich wie sie nur einen einzigen Umlauf. Das Gleiche gilt nun wieder von der $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ Stellung.

Von der Divergenz $\frac{1}{2}$ zur Divergenz $\frac{1}{3}$ ist aber ein grofser Sprung *), und es sind zwischen diesen zweierlei Winkeln alle mögliche Abstufungen gedenkbar. Wiederum sind zwischen der $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ Stellung, als zwei festen Puncten eine Menge Verhältnisse und Abstufungen der Divergenzen möglich, welche aber gerade wie die zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$, keineswegs einfache Perioden bedingen, sondern oft zu sehr complicirten führen.

Jedes Kleiner-Setzen der Divergenz, unter $\frac{1}{2}$, ist ein Näherkommen der Diverg. und Stellung $\frac{1}{3}$. Jedes kleiner Seyn als $\frac{1}{3}$ ist ein Näherstehen der Div. $\frac{1}{4}$ bis endlich diese selbst sich einstellt. Zwischen diesen festen Punkten liegen viele, ja unzählige Zwischen-Verhältnisse, von denen aber die Natur nur wenige als die ihrigen hervorbringt.

Wir wollen uns nun zuerst eine kleine Tabelle von möglichen Verhältnissen bilden auf eine solche Weise, dafs wir uns nicht in der unendlichen Menge von gedenkbaren Möglichkeiten verlieren. Setzen wir daher zuerst die Perioden mit einem einzigen

---

*) Es gibt viele Pflanzen, die entweder $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Stellung (in ihrer zwischenfallenden Blattstandsperiode) haben, und also diesen Sprung allerdings aufzeigen. (Siehe unten die Beispiele).

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0070-2 DFG

Umlauf, und ordnen sie nach der Anzahl ihrer Glieder, d. h. nichts weiter, als nach der Abnahme der Gröfse des Winkels. Wir erhalten

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$

wobei uns gleich die Erfahrung sagt, dafs die Stellungen die seltenern sind, welche die geringere Divergenz zeigen. Nun betrachten wir den zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ gegebenen Spielraum besonders. Setzen wir also 2 Umläufe und ordnen diese nach der Anzahl der Glieder. Wir könnten haben: nicht $\frac{2}{2}$, denn diefs wäre $= \frac{1}{1} =$ folia monosticha (siehe oben) nicht $\frac{2}{3}$ denn recht betrachtet wäre diefs nur $\frac{1}{3}$ Stellung, der wir schon ihre Stelle gegeben haben. Nur $\frac{2}{4}$ könnten wir haben zum Anfang, für Perioden mit 2 untergeordneten Umläufen, ein Verhältnifs, welches aber durchaus gleich $\frac{1}{2}$ ist, und welches auch schon seine Stelle hat. Dann aber erhalten wir die Stellung und Periode $\frac{2}{5}$ und hierauf, durch weiteres Kleinerwerden der Divergenz, und Mehrung der Glieder die Periode $\frac{2}{6}$, welches aber die Periode $\frac{1}{3}$ selbst ist. In der eben gegebenen Beziehung liegt also die Periode $\frac{2}{5}$ gerade in der Mitte zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ *) und ist, um nur gleich etwas vorzugreifen, der natürliche Prototyp aller andern Stellungsverhältnisse, die wir zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ erhalten werden.

*) Die wahre und Zahlen-Mitte wäre $\frac{5}{12}$; $\frac{2}{5}$ ist aber die kürzeste aller zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ liegenden Perioden und kommt dem $\frac{5}{12}$ sehr nah. Eine Zeichnung sagt dem Auge noch besser, welche Eigenschaften die $\frac{2}{5}$ Periode für die Gestaltung des Gewächses hat. S. Tab. 6. bei Sedum u. Helleborus.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0071-7 DFG

Setzen wir nun eine Periode mit 3 untergeordneten Umläufen. Die einfachste und erste mögliche, aus erst vorhin angedeuteten Gründen, ist die $\frac{3}{6}$ Periode, welche aber wieder gleich ist $\frac{1}{2}$. Es folgt die Periode $\frac{3}{7}$ dann $\frac{3}{8}$ und die $\frac{3}{9}$ Divergenz ist wieder $= \frac{1}{3}$. Es giebt also zwei verschiedene Perioden mit 3 Umläufen, welche zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ mitten inne liegen, nämlich eine mit annoch gröfserer Divergenz, welche mehr $\frac{1}{2}$ genähert ist, nämlich $\frac{3}{7}$ und eine welche mehr $\frac{1}{3}$ genähert ist, nämlich $\frac{3}{8}$. Ordnen wir diese nach der Gröfse der Divergenz mit den schon bestimmten $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{3}$ zusammen, so bekommen wir folgende Ordnung:

$$\begin{array}{ccccccccccccccc}
\frac{1}{2} & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & \frac{1}{3} \\
(\frac{2}{4}) & . & . & . & . & . & . & \frac{2}{5} & . & . & . & . & . & . & (\frac{2}{6}) \\
(\frac{3}{6}) & . & . & . & \frac{3}{7} & . & . & \vdots & . & . & . & \frac{3}{8} & . & . & (\frac{3}{9}) \\
 & & & & & & & \vdots & & & & & & &
\end{array}$$

Lassen wir nun Perioden folgen, mit 4 Umläufen, welche durch Divergenzen zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ bestimmt sind, so erhalten wir:

$$\frac{4}{8}\ (=\tfrac{1}{2}),\ \frac{4}{9},\ \frac{4}{10}\ (=\tfrac{2}{5})\ \frac{4}{11},\ \frac{4}{12}\ (=\tfrac{1}{3})$$

ferner mit 5 Umläufen:

$$\frac{5}{10}\ (=\tfrac{1}{2})\ \frac{5}{11},\ \frac{5}{12},\ \frac{5}{13},\ \frac{5}{14},\ \frac{5}{15}\ (=\tfrac{1}{3})$$

tragen wir diese nach ihrem Werth unter sich und mit den obigen zusammen geordnet in unsere kleine Tabelle ein, so gewinnt sie folgende Gestalt:

$$\begin{array}{ccccccccccc}
\frac{1}{2} & . & . & . & . & . & . & . & . & . & \frac{1}{3} \\
(\frac{2}{4}) & . & . & . & . & \frac{2}{5} & . & . & . & . & (\frac{2}{6}) \\
(\frac{3}{6}) & . & . & \frac{3}{7} & . & \vdots & \frac{3}{8} & . & . & . & (\frac{3}{9}) \\
(\frac{4}{8}) & . & \frac{4}{9} & \vdots & . & (\frac{4}{10}) & \vdots & . & \frac{4}{11} & . & (\frac{4}{12}) \\
(\frac{5}{10}) & \frac{5}{11} & \vdots & \vdots & \frac{5}{12} & \vdots & \vdots & \frac{5}{13} & \vdots & \frac{5}{14} & (\frac{5}{15}) \\
 & & & & & \vdots & & & & &
\end{array}$$

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0072-3
DFG

und tragen wir nun etwa noch alle zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ möglichen Perioden bis zu 10 Umläufen nach dem Werthe geordnet ein, so erhalten wir eine Tabelle, welche bei weitem die meisten der vorkommenden spiraligen Stellungen aufzeigt, (siehe die nebenstehende Tabelle 1.), deren merkwürdige Zahlen-Eleganz u. s. w. ich jetzt nur der Aufmerksamkeit des Lesers empfehlen kann. z. B. Alle Zahlen links sind durch Hinzuzählen von $\frac{1}{2}$ zur entsprechenden Mitte $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{6}{15}$ gebildet; alle rechts durch ein Hinzuzählen von $\frac{1}{3}$ so $\frac{4+1}{10+3} = \frac{5}{13}$ u. dgl. In der fortlaufenden Reihe unten folgen sich die Stellungs-Ausdrücke nach ihrem Werthe mit Ausschluſs derjenigen, welche mit einem schon früher erhaltenen Ausdruck identisch sind, und auch keine natürliche Bedeutung haben.

Anmerkung: Daſs z. B. der Ausdruck $\frac{4}{10}$ auch eine natürliche Bedeutung haben kann, will ich blos anmerken; er bezeichnet allerdings eine 10zeilige Ordnung die aus einer verdoppelten $\frac{2}{5}$ Stellung hervorgeht, nämlich wenn Blattpaare, fol. opposita, (nicht wie gewöhnlich gekreuzt, decussata, sondern) nach $\frac{2}{7}$? gestellt sind, wie bei einigen crassulaceis, (siehe unten) wo man aber deutlicher $\frac{2 \cdot 2}{2 \cdot 5}$ schreibt. Ebenso statt $\frac{2}{6}$ besser $\frac{2 \cdot 1}{2 \cdot 3}$ für Mercurialis perennis, = Paare in $\frac{1}{3}$ Stellung, wo erst das 4te wie das erste Paar steht.

Eine vollkommen analoge Tabelle erhalten wir, wenn wir auf dieselbe Weise die zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ liegenden Perioden nach der Zahl der Glieder und der Umläufe ordnen: S. die nebenstehende Tabelle 2.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0073-8

Tabelle 1.

$\frac{1}{2}$																																$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{4}$
$\frac{2}{4}$															$\frac{2}{5}$																	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{7}$	
$\frac{3}{6}$										$\frac{3}{7}$										$\frac{3}{8}$												$\frac{3}{9}$		
$\frac{4}{8}$							$\frac{4}{9}$								$\frac{4}{10}$								$\frac{4}{11}$									$\frac{4}{12}$		
$\frac{5}{10}$						$\frac{5}{11}$						$\frac{5}{12}$						$\frac{5}{13}$							$\frac{5}{14}$							$\frac{5}{15}$		
$\frac{6}{12}$					$\frac{6}{13}$					$\frac{6}{14}$					$\frac{6}{15}$					$\frac{6}{16}$						$\frac{6}{17}$						$\frac{6}{18}$		
$\frac{7}{14}$				$\frac{7}{15}$					$\frac{7}{16}$					$\frac{7}{17}$				$\frac{7}{18}$					$\frac{7}{19}$					$\frac{7}{20}$				$\frac{7}{21}$	siehe Tabelle 2.	
$\frac{8}{16}$			$\frac{8}{17}$					$\frac{8}{18}$				$\frac{8}{19}$				$\frac{8}{20}$				$\frac{8}{21}$				$\frac{8}{22}$					$\frac{8}{23}$			$\frac{8}{24}$		
$\frac{9}{18}$		$\frac{9}{19}$					$\frac{9}{20}$				$\frac{9}{21}$				$\frac{9}{22}$		$\frac{9}{23}$				$\frac{9}{24}$				$\frac{9}{25}$					$\frac{9}{26}$		$\frac{9}{27}$		
$\frac{10}{20}$	$\frac{10}{21}$					$\frac{10}{22}$				$\frac{10}{23}$						$\frac{10}{25}$						$\frac{10}{27}$				$\frac{10}{28}$					$\frac{10}{29}$	$\frac{10}{30}$		
.																																.		
$\frac{1}{2}$	$\frac{10}{21}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{8}{17}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{10}{23}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{8}{19}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{7}{17}$	$\frac{9}{22}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{23}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{8}{21}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{10}{27}$	$\frac{7}{19}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{9}{25}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{6}{17}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{8}{23}$	$\frac{9}{26}$	$\frac{10}{29}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{4}$
																					⋮ $\frac{13}{34}$													

Tabelle 2.

1/3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1/4		1/5
2/6	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2/7	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2/8	?	
3/9	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3/10	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3/11	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3/12		
4/12	·	·	·	·	·	·	·	4/13	·	·	·	·	·	·	·	4/14	·	·	·	·	·	·	·	4/15	·	·	·	·	·	·	·	4/16		
5/15	·	·	·	·	·	5/16	·	·	·	·	·	·	5/17	·	·	·	·	·	5/18	·	·	·	·	·	·	5/19	·	·	·	·	·	5/20		
6/18	·	·	·	·	6/19	·	·	·	·	·	6/20	·	·	·	·	6/21	·	·	·	·	6/22	·	·	·	·	·	6/23	·	·	·	·	6/24		
7/21	·	·	·	7/22	·	·	·	·	7/23	·	·	·	·	7/24	·	·	·	7/25	·	·	·	·	7/26	·	·	·	·	7/27	·	·	·	7/28		
8/24	·	·	8/25	·	·	·	·	8/26	·	·	·	8/27	·	·	·	8/28	·	·	·	8/29	·	·	·	8/30	·	·	·	·	8/31	·	·	8/32		
9/27	·	9/28	·	·	·	·	9/29	·	·	·	9/30	·	·	·	9/31	·	9/32	·	·	·	9/33	·	·	·	9/34	·	·	·	·	9/35	·	9/36		
10/30	10/31	·	·	·	·	10/32	·	·	·	10/33	·	·	10/34	·	·	10/35	·	·	10/36	·	·	10/37	·	·	·	10/38	·	·	·	·	10/39	10/40		
.	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	.		
1/3	10/31	9/28	8/25	7/22	6/19	5/16	9/29	4/13	7/23	10/33	3/10	8/27	5/17	7/24	9/31	2/7	9/32	7/25	5/18	8/29	3/11	10/37	7/26	4/15	9/34	5/19	6/23	7/27	8/31	9/35	10/39	1/4	?	1/5

In diesen beiden Tabellen sind fast alle, (wenigstens die gemeinsten und einfachsten) der bis jetzt aufgefundenen spiraligen Stellungen enthalten, und wir haben keine weiteren nöthig für die Verhältnisse, welche zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ liegen können. Ich erinnere mich nicht, eine dahin gehörige Stellung je gesehen oder aufnotirt zu haben. Auf jeden Fall müssen indessen alle solche Tabellen die ganz ähnliche äufsere Gestalt gewinnen.

Da nur sehr wenig nicht in diesen Tabellen bezeichnete Stellungen, die aber sich gleich sonst schon sehr auszeichnen, vorkommen, so kann man überhaupt daraus nach der Anzahl der beobachteten Zeilen, in manchen, bei minderer Uebung anfangs schwierigen Fällen, die Anzahl der Umläufe, d. h. die Divergenz, und somit das Stellungs-Gesetz ersehen. Denn ich brauche wohl kaum zu bemerken, dafs alles Zufällige bereits weit verbannt ist, und dafs die Nothwendigkeit der Zahlen, die wir erhalten haben, schon durch die Art, wie wir sie erhalten, erwiesen ist. Dies wird aber bald noch mehr einleuchten.

Es ist schon bemerkt, dafs Divergenzen, welche Perioden mit mehr als 8 — 13 Umläufen bedingen, sehr selten sind; die Natur hält sehr auf kurze Perioden, die wir bereits verzeichnet haben — wir verlieren uns also auf dieser Seite keineswegs ins Gränzenlose. In unsern kleinen Tabellen sind fast alle gefundene spiraligen Stellungen schon enthalten und das übrige kann durch ihre Erweiterung leicht hineinkommen. Aber die Anzahl der Stellungen mag dem geneigten Le-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0076-5 DFG

ser immer noch gar grofs erscheinen, wenn die nach unserer Construction aufgefafsten selbst schon alle die wären, die es nur gibt. Aber es scheint nun wiederum bei weitem nicht einmal alle die zu geben, die in den Tabellen verzeichnet sind, und die erfahrungsmäfsig gefundenen lassen sich abermal nach einem besondern Gesetze innerhalb der in einer solchen Tabelle sich ergebenden Bestimmungen ordnen, wodurch sogleich eine Menge Fälle wegfallen, und eine neue und ungeahnete Gesetzmäfsigkeit der Natur hervortritt.

Es ist schon bemerkt, dafs die Natur ganz vorzüglich die kurzen Perioden hervorbringt. Die kürzeste Periode ist $\frac{1}{2}$, wo die Divergenz am gröfsten ist. Alle Perioden, welche zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ liegen, sind länger, mehrere noch in unserer kleinen Tabelle enthaltene sehr beträchtlich. Wie es nun eine Tendenz gibt, vermöge welcher die Blätter sich am unabhängigsten darzu bilden, sich möglichst von einander entfernen und isoliren, so liegt auch noch eine andere Nothwendigkeit in der Erzeugung der meisten, vermöge welcher sie einander mehr genähert sind. Man kann nun sagen, dafs in der Stellung $\frac{1}{2}$ die Tendenz möglichst zu divergiren und allein zu stehen sich rein erhalten habe, dafs hingegen in der Stellung $\frac{1}{3}$, die eine so kurze und defshalb immerhin leicht zu Stande kommende Periode bedingt, jene die Divergenz geringer machende innere Gesetze relativ überwiege, und dafs die zwischen beiden kürzesten Perioden liegenden zusammengesetztern, aus zahlreichern Glie-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0077-1

dern bestehenden das Resultat sind von einer zwischen jenen beiden Tendenzen, wie sie in den Divergenzen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ sich erwiesen haben, stets versuchten Ausgleichung.

Ordnet man nämlich die Blattstellungen ungefähr nach der Häufigkeit ihres Vorkommens, ferner nach der Ordnung wie sie bei vielen Pflanzen, die nach einander in verschiedener Höhe verschiedene Stellungen zeigen, namentlich die Syngenesisten, nach einander folgen, ferner darnach, wie bei manchen Pflanzen, die in ihrer Blattstellung variiren, die verschiedenen, aber freilich sehr verwandten Stellungen, einander vertreten, so erhält man so ziemlich das gleiche Resultat, welches gleich soll angegeben werden und das man sich auf folgende Weise ableiten kann.

Wenn die Natur weder dazu kommt, 1 Periode von $\frac{1}{2}$ noch 1 Periode von $\frac{1}{3}$ zu bilden, sondern weder auf dem ersten halten, noch das zweite erreichen kann, so erzeugt sich ein Verhältnifs der Ausgleichung, eine Periode, die zwischen jenen beiden liegt. Nicht 1 Periode mit 1 Umlauf und 2 Gliedern, nicht 1 Periode mit 1 Umlauf und 3 Gliedern, sondern 1 Periode mit 1 + 1 Umlauf und 2 + 3 Gliedern wird gebildet $= \frac{2}{5}$. Eben so wird oft nicht 1 Periode mit 2 Umläufen und 5 Gliedern, nicht 1 Periode mit einem Umlauf und 3 Gliedern, sondern 1 Periode aus $2 + 1 = 3$ Umläufen und $5 + 3 = 8$ Gliedern $= \frac{3}{8}$ gebildet. Durch Winke, die die Erfahrung gibt, geleitet, bemerkt man aber, dafs damit noch nicht die rechte gefo-

derte Ausgleichung gegeben ist; war $\frac{2}{5}$ noch zu sehr auf der Seite $\frac{1}{2}$, so ist hinwiederum $\frac{3}{8}$ noch zu sehr auf der Seite $\frac{1}{3}$ und es gibt eine neue Ausgleichung, wo weder 1 Periode mit 2 Umläufen und 5 Gliedern $= \frac{2}{5}$ noch 1 Periode mit 3 Umläufen und 8 Gliedern, 1 Periode mit $2 + 3 = 5$ Umläufen und $5 + 8 = 13$ Gliedern gebildet wird. Das Mittel wird hier erreicht dadurch, dafs die Anzahl der Glieder beider Perioden, so wie die Anzahl der Umläufe bleibt, und die Glieder alle gleiche Divergenzen erhalten, was zwar nicht das genaue Rechnungsmittel, wohl aber ein solches gibt, wie es überall der Gang der Natur fodert, der nie ins Weitläuftige und Endlose geht, sondern nach einem Hemmungs-Gesetze, dem grofsen und allgemeinen Gesetze des Sprungs (natura non facit saltus ist die gröfste Unwahrheit!) auf Begrenzung und Einfachheit hält.

So stellen sich folgende Perioden als die in der Wirklichkeit allerhäufigsten heraus:

$$\frac{1}{2},\ \frac{1}{3},\ \frac{1+1}{2+3} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{2+1}{5+3} = \frac{3}{8},\quad \frac{2+3}{5+8} = \frac{5}{13}$$

$$\frac{3+5}{8+13} = \frac{8}{21},\quad \frac{5+8}{13+21} = \frac{13}{34}$$

$$= \frac{1}{2},\ \frac{1}{3},\ \frac{2}{5},\ \frac{3}{8},\ \frac{5}{13},\ \frac{8}{21},\ \frac{13}{34},\ \frac{21}{55}\ \left(\frac{34}{89}\right)^{*)}\ \frac{55}{144}$$

und alle andere Stellungen sind Seltenheiten gegen das häufige Vorkommen dieser, besonders der 6 ersten.

---

*) Für diese Stellung habe ich keinen Beleg; ich werde mich aber nicht getäuscht haben, wenn ich es für höchst wahrscheinlich halte, dafs man sie in den Involucris der Syngenesisten, namentlich von Centaurea und Carduus finden wird.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0079-5

Da nun in dieser Reihe jedes neue Glied durch Addiren der Zähler und der Nenner der vorhergehenden gebildet wird, was zunächst so bezeichnet werden kann.

$$\frac{1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 8 + 13 + 21 + ..}{2 + 3 + 5 + 8 + 13 + 21 + 34 + 55 + ..}$$

worin denn das Bildungsgesetz schon ganz in die Augen fällt. So läfst sich schliefslich, höchst einfach, die ganze Reihe von Brüchen, (deren Nenner dieselbe Folge bilden, wie die Zähler, nur dafs sie mit einem spätern Gliede anfangen) folgendermassen darstellen.

$$\frac{1}{1}\ \frac{2}{3}\ \frac{5}{8}\ \frac{13}{21}\ \frac{34}{\vdots}$$

Man sieht, wie, durch zuzählen diese Zahlen entstanden sind. Jede Zahl ist Nenner, (ausser den 2 ersten!) jede ist Zähler. Zur Zahl 8 als Nenner gehört der Zähler 3, zur Zahl 13 als Nenner ist der Zähler 5; — also stets nicht die unmittelbar vorgehende, sondern die vorletzte vor den vorhergehenden Zahlen ist der zugehörige Zähler. Allein unsere Bezeichnung $\frac{5}{13}$ z. B. ist willkührlich und nur der Bequemlichkeit wegen statt nach dem kleinern Winkel zu bezeichnen, kann ich auch nach dem gröfsern mich ausdrücken; denn es ist ganz einerlei, ob ich sage $\frac{5}{13}$ oder $\frac{8}{13}$ Stellung (da der $\frac{5}{13}$ und der $\frac{8}{13}$ Winkel gegenseitige Ergänzungswin-

kel sind); ob ich sage 5 Umläufe oder 8 Umläufe bei 13 Gliedern. In Praxi wird man es freilich immer bequemer und anschaulicher finden, nur 5 Mal herum und von dem Blatt a auf das Blatt b da überzugehen mit Blick und Hand, wo er diesem a näher liegt, oder vielmehr, wo man den kürzeren Weg zu machen hat. Hat aber die Natur nach $\frac{5}{13}$ oder $\frac{8}{13}$ gebildet? Nach $\frac{2}{5}$ oder $\frac{3}{5}$? Nach $\frac{1}{3}$ oder $\frac{2}{3}$? Denn diefs sind resp. gleichbedeutende Ausdrücke. Es gibt bei den Dolden und anderen Pflanzen, deren scheidige Blätter mit einem bestimmten Rande übergreifen und die homotropisch sind, Beweise, dafs die Natur allerdings nach $\frac{3}{5}$ die Blätter erzeugt hat. Es ist nur Schade, dafs es bis jetzt an Mitteln fehlt, dies überall zu erkennen, wefshalb ich denn durchgehends die kürzere Zahl des Zählers nehme, bis einst die grofse Frage wenigstens allgemeiner als jetzt gelöst seyn wird. Es ist mir übrigens höchst wahrscheinlich, dafs die Bildung überall bei homotropischen (siehe unten) Blättern auf dem längern Wege, nach Mafsgabe des gröfseren Zählers geschieht, aus Gründen, die ich hier nicht ausführen kann, wovon ich aber das angeben will, dafs gerade diese frühere Vermuthung mir die Veranlassung wurde, mich nach Pflanzen umzusehen, die hierüber entscheiden konnten. Dies waren die Dolden und Junci — und sie haben für $\frac{3}{5}$ nicht $\frac{2}{5}$ entschieden. Wenn es einmal erlaubt seyn wird, dies als allgemeines Gesetz anzusehen, dann wird unser Blattstellungs-Schema das einfachste, was es geben kann. Denn da ist

dann die jeder Zahl, als Nenner betrachtet, vorausgehende gleich ganz einfach der zugehörige Zähler. Aber auch schon jetzt, wo es uns doch nur auf die, von der Blattgenesis noch absehende Bezeichnung des einmal gegebenen, der fertigen Gestalt zu Grunde liegenden, sie bedingenden Blattstandes zu thun ist, liegt das Gesetz unseres letzten, höchst einfachen Schema's klar vor Augen, dafs nämlich die jeder Zahl, wird sie als Nenner betrachtet, vorausgehenden zwei Zahlen, die beiden entsprechenden zugehörigen Zähler sind, von denen wir *hier* der Kürze wegen stets noch den kleineren nehmen. Da, wo bereits für den kleineren oder gröfsern hat entschieden werden können, ist es natürlich in Praxi eben sowohl anzumerken, als die Antitropie und Homotropie der Blätter.

Allerdings gibt es ausser jenen noch andere Stellungen, bedingt durch Divergenzen, welche zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ liegen. Aber auch diese stehen fast alle in dem genauesten Zusammenhange mit den eben bezeichneten. So hat der Zapfen der Ceder 47 Zeilen (die eben nicht leicht zu erkennen sind!) Kennt man das Gesetz solcher Stellungen noch gar nicht, so wird man Mühe genug haben, die Divergenz aufzufinden, aus der Ordnung wie die Schuppen nach einander höher stehen. Denn diese ist schwer genug auszumitteln, wegen ihrer bedeutenden Breite und geringen Höhe. Ist die Stellung $\frac{1}{47}$? oder $\frac{5}{47}$? $\frac{10}{47}$? oder $\frac{16}{47}$? Eine Stellung wie $\frac{16}{47}$, $\frac{17}{47}$, $\frac{18}{47}$ u. s. w. fällt allerdings zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$. Eine genaue Untersuchung lehrt, dafs es $\frac{18}{47}$ Stel-

lung ist — ein Zahlenverhältnifs, welches mit dem angeführten in wichtiger und enger Beziehung steht, denn

$$\frac{18}{47} = \frac{2+3+5+8}{5+8+13+21} \text{ oder auch } \frac{5+13}{13+34}$$

$$\text{oder } \frac{5+5+8}{13+13+21}$$

$\frac{18}{47}$ ist also eine Stellung, in welcher die Glieder-Anzahl, in die Umlaufs-Anzahl jener 5 gewöhnlichsten zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ gelegenen Perioden vereinigt und die sämmtlichen Glieder in gleiche Divergenzen gekommen sind, was sich denn auf folgende Grundverhältnisse zurückführen läfst.

$$\frac{18}{47} = \frac{1+1}{2+3} \Big| \frac{+1+1+1}{+2+3+3} \Big| \frac{+1+1+1}{2+3+2+3+3} \Big| \frac{+1+1+1+1+1+1+1+1+1}{+2+3+3+2+3+2+3+3}$$

$$\underbrace{2+3}_{5} \quad \underbrace{+2+3+3}_{8} \quad \underbrace{2+3+2+3+3}_{13} \quad \underbrace{+2+3+3+2+3+2+3+3}_{21}$$

Oder auch auf folgende Art, nach dem abgekürzten Schema der Blattstandsgesetze:

$$\text{Zähler } 18 = \left\{\begin{array}{c} \frac{1}{2} \\ \frac{3}{5} \\ \frac{8}{13} \\ \frac{21}{34} \\ \vdots \end{array}\right\} \text{ Nenner } = 47$$

Einige Distelarten haben in ihrer Involucris die Stellung $\frac{25}{65}$, welches Zahlenverhältnifs durch die Verbindung oder Verschmelzung der Perioden

$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{5}{13}$ oder $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{13}{34}$

gegeben ist. *) — So schwindet hier jeder Schein einer Zäfälligkeit.

---

*) Es wird somit wahrscheinlich — (und wird durch eine durchgeführtere Untersuchung der Compositae etc. zur Ge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0083-4

Ueberhaupt läſst sich sagen, daſs fast alle zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ gelegenen Stellungen, wenn sie nicht selbst $\frac{2}{5}$ oder $\frac{3}{8}$ sind, sich aus diesen beiden Verhältnissen combiniren, daſs also zwischen diesen beiden der Punkt liege, wornach diese Stellungen alle zielen, und von dem sie nur durch das Gesetz, die Perioden möglichst bald zu vollenden, abgehalten, und zu einem seitlich bald mehr gegen $\frac{2}{5}$ bald mehr gegen $\frac{3}{8}$ liegenden Verhältnisse bestimmt werden. Der Unterschied in der Divergenz bei allen diesen Stellungen ist sehr gering, wie ja sehr leicht berechnet werden kann. Aber eben die geringe Minderung einer Divergenz wie $\frac{2}{5}$ ist gerade Ursache, daſs nicht so bald ein folgendes Blatt über ein erstes fallen kann. Wäre die Divergenz merklich kleiner als $\frac{2}{5}$, so würde es vielleicht die immer noch einfache $\frac{3}{8}$ Stellung geben; ist sie aber etwas gröſser als bei dieser, so kann die $\frac{5}{13}$ Stellung, ist sie aber etwas kleiner als bei dieser, die $\frac{8}{21}$, und ist sie noch ein klein wenig gröſser als diese die $\frac{13}{34}$ Stellung bedingt seyn.

Die meisten andern auf unserer Tabelle verzeichneten Verhältniſse scheinen nicht oder nur ganz

---

wissheit erhoben werden!) daſs wohl alle abgeleiteten $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$ ...., nämlich von $\frac{2}{5}$ an, irgend mit einander verbunden, durch Zuzählen der Nenner und der Zähler, einen Ausdruck für wirklich vorkommende Verhältniſse der Stellung geben, und daſs *die* nur, die häufigsten sind, welche direkte in diese Bildungsreihe sich ergeben.

So gibt es auch $\frac{2+5}{5+13} = \frac{7}{18}$. Bei Compositis, selten, Involucr. ext. Leontod. Tarax.

zufällig vorzukommen, und namentlich scheinen diejenigen, die auf einer Divergenz gröſser als $\frac{2}{5}$ beruhen, zu fehlen, mit Ausnahme der noch sehr einfachen $\frac{3}{7}$ und wohl auch $\frac{5}{12}$ Stellung. Sehr nah gegen $\frac{1}{3}$ fallen die Verhältnisse bei Pandanus, $\frac{7}{20}$. Fast alle Stellungen, die auf Tab. II. verzeichnet sind und zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ liegen, scheinen höchst selten zu seyn, und kaum vorzukommen, mit Ausnahme des General-Repräsentanten $\frac{2}{7}$, der nicht so selten ist, siehe unten.

So reduciren sich die Stellungen auf eine immerhin, bei groſser Manigfaltigkeit, doch geringen Anzahl, und es läſst sich die Nothwendigkeit, warum gerade diese Zahlenverhältniſse in der Natur vorkommen, recht gut einsehen, aber zugleich auch bemerken, daſs die Zahl selbst nur Product und abgeleitet ist aus den lebendigen Verhältniſsen, in welche bei ihrer Erzeugung die Blattorgane gegenseitig treten.

So weit haben wir nun die rein spiraligen Stellungen ganz allgemein betrachtet. Es gibt aber noch einige zum Theil sehr häufige Stellungen, die wir auch, doch nur ganz kurz, betrachten müssen.

Wie überhaupt die Metamorphose am liebsten (und in gesunden Blüthen fast immer!) perioden-weise fortrückt, wie also von Seiten der Qualität oder nach der Lebensform und dem Leben lauf der sie bildenden Blattorgane die Perioden natürliche Ganze darstellen, so sieht man sie gar häufig auch in ihren Stellungsverhältnissen untereinander sich als natürliche Ganze erweisen, die sich ebenfalls wie das einzelne Blatt zum andern, isoliren und einan-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0085-5 DFG

der ausweichen. Dies ist namentlich in den Blüthen der Fall, wo so häufig mit dem Kelche die Corolle, mit dieser die 1te, damit eine 2te u. s. w. Staubfaden — Periode abwechselt. Diefs mufs aber nicht nothwendig so seyn, und es ist keineswegs ein Abortus, wenn einmal die Stamina vor den Petalis stehen. Was jedesmal geschehen, darum ist die Pflanze auch jedesmal selbst zu fragen; sie ist nicht mit andern über einen Leisten zu schlagen und ein Abortus ihr anzudichten um einer andern Willen, sondern es ist aus dem, was die Beobachtung bietet, zu entnehmen, welche Erzeugungs- und Gestaltungs-Gesetze gerade in ihr walteten; ihre eigentliche Natur ist nicht, — was doch das letzte Ziel gewisser neuer auf gar keinem andern Grunde als der Unkunde beruhenden Abortus-Lehren ist — zu läugnen und künstlich für die Wissenschaft zu vernichten, sondern anzuerkennen, damit die Wissenschaft von der Gewächs-Natur, doch ihre nöthige Erweiterung gewinne.

Die einzelnen Blattperioden also halten oft ihre Glieder fest zusammen und stehen dann als eine Einheit gegen eine folgende Periode da, die sich entweder noch wie bei der vorher betrachteten gleichmäfsig sich fortsetzenden spiraligen Stellung, gerade über ihre vorhergehende Stelle erhebt, oder aber, häufigst mit ihr abwechselt und zwar selbst z. B. eine $\frac{2}{5}$ Periode ist, aber statt nun ihre einzelne Theile über die der vorhergehenden Periode zu stellen, diese Theile in die Lücken derer der vorhergehenden Periode fallen läfst. So wechseln 5

»im Kreise« (eigentlich nach $\frac{2}{5}$ spiralig! ich sage lieber im Kranze) stehende Theile mit den 5 vorhergehenden ab, z. B. bei Rosa die Blumenblätter mit den Kelchtheilen *), bei Cerastium etc. etc.

---

*) Die Rosa gewährt ein sehr gutes Beispiel, zu zeigen, wie in gamosepalischen Kelchen, wenn sie regelmäfsigen Blumen gehören und 5zählig sind, die $\frac{2}{5}$ Stellung statt hat. Wo wie bei Helleborus (cf. Tab. 6. unten fig. Helleb.) Sedum (Tab. 6 links) Linum die Theile unverwachsen sind und sich decken, kann darüber, auch wenn Monstrositäten nie Auskunft gegeben hätten, gar kein Zweifel seyn Der Kelch der meisten Rosen ist folgendermafsen beschaffen: Zwei zu beiden Seiten gefiederte Zipfel liegen in dem Knospenzustande aufsen; ein 3ter wird auf einer Seite von einem jener beiden, beiderseits gefiederten, welcher darum der 1te oder unterste seyn mufs, bedeckt. Auf der andern Seite ist er frei, und deckt mit seiner freien Seite einen andern, der zugleich von dem 2ten jener äufsern und gröfsten Zipfel bedeckt wird. Dieser 3te Zipfel ist auf der bedeckten Seite nicht gefiedert, auf der Seite wo er den erst erwähnten doppelt gedeckten Zipfel deckt, da ist er gefiedert. Auch hat er noch eine merklich verlängerte blattige Spitze, die bei seinem ungefiederten doppeltbedeckten Nachbar sehr unbedeutend ist. Auf der Seite der Rosenknospe, wo die beiden äufsern Zipfel einander näher stehen, also dem 3ten und seinem ungefiederten Nachbar gegenüber, alleinstehend, ist noch ein ungefiederter Zipfel, der meist eine noch ziemlich merkliche blattige Spitze hat. Diefs ist in der Periode $\frac{2}{5}$, die dieser Rosenkelch bildet, der 4te Zipfel. Denn jener beiderseits gefiederte, welcher den 3ten einseitig gefiederten deckt, ist der erste; der zweite ist der andere beiderseits gefiederte unter dem Winkel $\frac{2}{5}$ gegen den ersten gestellt: — (um zu ihm zu gelangen mufs vom ersten aus der 4te überhüpft werden) abermals um

Die 5 Kelchtheile bilden hier eine Periode nach $\frac{2}{5}$ Divergenz vollständig; die nächste Periode, die zugleich aus einer verschiedenen Blattformation, der Blumenblätter gebildet ist, und wo namentlich das Studium der Füllungen und Monstrositäten die vollständigen Erweise liefert, dafs sie auch nach $\frac{2}{5}$ Divergenz und entsprechender Succession sich gestaltet hat, sie bildet wieder ein geschlossenes Ganzes, welches als solches von dem vorausgehenden möglichst sich absondert, und für sich ausbildet, d. h. dem vorigen ausweichend, damit abwechselt. Auf welche Weise dieses Abwechseln sich einleitet, kann *hier* nicht gezeigt werden. Der aufmerksame Leser, der mir bisher hat folgen mögen, wird gleich bemerken, dafs hier eine Menge Fälle

---

$\frac{2}{5}$ vom 2ten abweichend, steht der 3te an den wir auf seiner gefiederten Seite kommen; den 1ten überhüpfend kommen wir unter $\frac{2}{5}$ Diverg. zum 4ten, welcher zwischen den 2 äufsersten steht; ferner, den 2ten überhüpfend gelangen wir unter $\frac{2}{5}$ Diverg. zum 5ten, welcher der bedeckteste, zarteste und kleinste, und auf der Seite wo wir an ihn kommen, häufig derber und grüner ist als auf der, wo wir, wenn wir so fortfahren wollten, ihn verlassen würden auf welcher leztern Seite, die das Aufhörende des ganzen Kelches ist, oft petaloidische Zartheit und rothe Färbung gefunden wird.

Es gibt Beweise, dafs selbst Kelche, wie der, der Lychnis und des Cucubalus nicht anders gebildet sind, als ein solcher Rosen-Kelch, nämlich nach $\frac{2}{5}$ Stellung, wie übrigens schon nach der Analogie des Cerastium und der Arenaria kann geschlossen werden, welche vollkommen deutliche Beispiele geben.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0088-2 DFG

sich combiniren lassen, von denen wirklich viele vorkommen. Vielleicht der häufigste Fall ist der, wo dem letzten Glied einer jetzt vollendeteten Periode sich das erste der nun folgenden gegenüber stellt, worauf die Stellung wieder in der gewöhnlichen und geringeren Divergenz und zwar häufig in umgekehrter Richtung (wenn vorher links herein, so jetzt rechts) sich fortsetzt. So können also sich eine Menge einzelner und geschlossener Perioden folgen, die nach der Divergenz $\frac{1}{3}$ gebildet sind, folia terna verticillata, aber von einer Periode zur andern geschieht der Uebergang durch die Divergenz $\frac{1}{2}$, wodurch also ein Alterniren hervorgebracht wird. Wäre in einem solchen Fall von foliis ternis der Uebergang zum nächsten sogenannten Quirl nur durch die Divergenz $\frac{1}{3}$ vermittelt, so würden seine Blätter gerade über die 3 vorhergehenden fallen.

Gequirlte Blätter in dem Sinne, wie man sie gewöhnlich definirt hat, dafs sie nämlich um einen und denselben Punkt oder Knoten, d. h. in derselben Höhe des Stengels entstanden seyen, gibt es nicht. Allenthalben ist in ihnen eine bestimmte Succession, wie das, aufser mehreren andern Anzeigen, auch durch das meist freilich seltene Auseinanderrücken derselben sich ergibt, z. B. Myrtus com., welche mit fol. decussatis fol. ternis variirt, und letztere dann oft auseinanderrücken läfst. Anagallis von fol. ternis z. B. ist eins das 1te, eins das 2te und 1 das 3te. Eben so von foliis oppositis, wo stets 1 das erste und untere, 1 das 2te und obere ist, deren Axillarprodukte, Knospen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0089-1

oder Aeste, oft verschieden sind, und regelmäfsig, Paar für Paar, diese Verschiedenheit zeigen. So hat Gentiana utriculosa, pneumonanthe, Gypsophila Saxifraga etc. etc., letztere immer, erstere meistens nur aus dem einen und zwar dem unteren, d. h. 1ten Blatt des Blattpaares einen Ast oder einen Pedunculus c. flore. Nicotiana nyctaginiflora hat aus dem obern Blatte des Blattpaars einen zeitig entwickelten zweiblättrigen Trieb mit einer schliefsenden Blüthe; aus dem Winkel des unteren Blattes des Paares aber pflegt zwar auch etwas hervorzusprossen, aber eben nicht gehörig, d. h. bis zum Aufblühen, und überhaupt nur spät entwickelt zu werden u. s. w. Bei den Geranien ist häufig, namentlich in den obern oder letzten Aesten das eine Blatt des Paares grofs, und kräftig entwickelt, das andere merklich kleiner, oft nicht einmal deutlich zwischen den Stipulis heraustretend, z. B. Geranium pusillum et affin. Eben so bei manchen Pelargonien. Diefs alles deutet auf eine neuere Verschiedenheit der Blätter eines und desselben Paares, welche, wie durch sehr viele Verhältnisse erwiesen werden kann, ganz genau mit der Succession in ihrer Bildung zusammenhängt.

Aus der Kenntnifs des ersten Blattes im Blattpaare läfst sich nun auch bei fol. decussatis bestimmen, wie die Paare untereinander eigentlich gestellt sind, nach dem innern Vorgang. Für die Caryophylleen, Gentianen und andere findet sich, dafs Paar von Paar in $\frac{1}{4}$ Diverg. nach derselben Seite hin, (spiralig) absteht, dafs also, nachdem

das 1te Blatt des 2ten Paares B zwischen das 1te und 2te des 4ten Paares A gefallen — was noch nichts heifst, das 1te des 3ten Paares C über das 2te von A fällt. Ferner fällt das 1te von D zwischen 1 und 2 von A, aber jenem 1ten von B gegenüber, gerade über das 2te von B. Dies läfst sich so bezeichnen:

$$\begin{array}{c} B^1 \\ \cdot \\ D^2 \\ \cdot \\ F^1 \\ \cdot \\ A^1 \,.\, C^2 \,.\, E^1 \,.\,.\,.\, E^2 \,.\, C^1 \,.\, A^2 \\ \cdot \\ F^2 \\ \cdot \\ D^1 \\ \cdot \\ B^2 \end{array}$$

Hat nun wie in den erwähnten Beispielen, das 1te Blatt allein einen Ast, so stehen diese Aeste nothwendig im Spiral nach der Divergenz $= \frac{1}{4}$. Hier steht also erst das 5te Paar in allen Beziehungen, d. h. den innern Verhältnissen der Blätter nach, genau wie das 1te Paar. Bei andern foliis decussatis steht aber schon das 3te Paar ganz wie das 1te und das 4te ganz wie das 2te, indem das 1te Blatt des Paares C wie das 1te des Paares A, das 1te des Paares D, wie das 1te des Paares B liegt, was auf eine ganz andere Erzeugung hindeutet, als im vorigen Fall statt finden kann. Hier fallen die Blätter in die jedesmal gröfsten Tiefen C^1 also nicht über das jüngere A^2 wie vorhin, sondern über das frühere tiefere A^1.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0091-3 DFG

$$\begin{array}{c} B^1 \\ \cdot \\ D^1 \\ \cdot \\ F^1 \\ \cdot \\ A^1 \,.\, C^1 \,.\, E^1 \,.\, \cdot\,\cdot \,.\, E^2 \,.\, C^2 \,.\, A^2 \\ \cdot \\ F^2 \\ \cdot \\ D^2 \\ \cdot \\ B^2 \end{array}$$

So Salix purpurea, bei welcher das häufige Auseinanderrücken der übrigens doch immer noch deutlich ein Paar bildenden Blätter Aufschlufs gibt. Dies gilt auch von Fraxinus etc. Salix purpurea variirt auch mit ganz anders, mehr vereinzelt gestellten Blättern, nach $\frac{2}{5}$ nämlich, was mit jenem erwähnten Auseinanderweichen der deutlich zu 2 und 2 einander gegenüber liegenden, und darum wirkliche Paare oder abgesonderte Perioden zu $\frac{1}{2}$ bildenden Blätter, nicht gemeint ist.

So nun stellen einzelne Blattperioden sich oft als Einheiten gegen einander, und wechseln so gar häufig miteinander ab, die gegenseitigen Lücken ausfüllend. Daher das Abwechseln der Blüthetheile, welches freilich niemals aus einer rein spiraligen Stellung hervorgehen könnte; daher das Kreuzen der folia opposita decussata, das so gewöhnlich bei Dicotyledonen, oft nicht blos durch ganze genera, z. B. Clematis, sondern selbst durch ganze Familien, z. B. Labiaten, Caryophylleen, beobachtet wird. Wenn nun aber in andern Fällen, wo die Perioden zu einem ganzen geschlossen sind, das Alterniren oder Kreuzen nicht erfolgt, so ist

diefs keineswegs einem abortus zuzuschreiben. Die gepaarten Blätter von Najas, Potamogeton densum, von den Zygophyllen wechseln nicht miteinander, sondern stehen blos in zweizeiliger Ordnung — und eben so können Perioden von $\frac{2}{5}$ gerade voreinander fallen, wie z. B. in den Involucris mehrerer Scorzoneren, welche aus 10 Schuppen bestehen, und aus zwei spiraligen $\frac{2}{5}$ Perioden gebildet sind, und also auch bei Primulaceen, wo die 5 Staubfäden vor die 5 Blumentheile fallen, und wo kein 1ter Staubfadenkranz unterdrückt ist, wie ich aus Monstrositäten darthun könnte. Es kann daher auch nicht befremden, wenn bei den Geranien der äussere Staubfadenkranz vor die Petala fällt, der 2te aber erst mit dem vorausgehenden abwechselt. Sollte da überall, nach einem mechanisch und unbegriffen geglaubten und angenommenen Gesetz des Alternirens ein Kranz von Theilen unterdrückt seyn, was müfste man da mit einem Adonis, mit den Aconiten und Delphinien nicht alles anfangen? Bei Adonis sind meist 8 Blumenblätter (zu $\frac{3}{8}$) in einem 5blättrigen Kelch, also kein Alterniren, bei Aconitum und Delphinium liegen die Staubfäden vor einander. Was endlich gar mit Nigella? Hier ist der Kelch gebildet nach $\frac{2}{5}$. Die Petala (sogenannte Nectarien) und die Staubfäden liegen sämmtlich nach $\frac{3}{8}$ vor einander, weil eben nach $\frac{3}{8}$ von den Petalis an, die Stellung der Theile erfolgt, und erst mit der Formation der Carpien oder Fruchtblätter wieder die $\frac{2}{5}$ Stellung eintritt, indem meistens 5 einzelne Früchte gebildet werden. Aquilegia zeigt sich

hierin freilich anders. Mit 5 Kelchtheilen zu $\frac{2}{5}$ wechseln 5 Blumenblätter (Nectarien L.), damit 5 Staubfäden, damit wieder 5 und so fort zu wiederholten Malen, bis in die Fruchtblätter, alles zu $\frac{2}{5}$ geordnet. Hier ist also jede Periode gesondert, und zwischenfallend, und das unterscheidet mit die Aquilegia von der Nigella. Der Nigella aber fehlt nichts.

Gesondert und zwischenfallend sind nun überhaupt die meisten Quirle, — die wegen der Regelmäfsigkeit, mit der sie sich einstellen, und der Mannigfaltigkeit der Wege, nach denen sie sich bilden, ein grofses und allerdings schwieriges Feld der Untersuchung sind, woraus hier der so nöthigen Kürze wegen, nichts kann mitgetheilt werden. Dafs aber die Blätter in solchen Quirlen mit solcher Hartnäckigkeit zusammenhalten, und nur selten auseinanderrücken, das darf uns nicht lange irre machen. Sie *bleiben* aber nur beisammen, während zwischen den einzelnen Quirlen, ein mehr oder minder langer Stiel entwickelt zu werden pflegt, der, wie ja bekannt, ursprünglich gar nicht vorhanden ist. Bleiben doch überhaupt Blätter, die einer und derselben Formation angehören, so gerne beisammen, ungetrennt durch Interfolien, welche desto kräftiger und länger zwischen verschiedenen Formationen gestreckt zu werden pflegen. Dies ist auch das Gesetz für die Schaftbildung. So hat zum Beispiel Primula Auricula meist 5 zu $\frac{2}{5}$ stehende grofse sogenannte Wurzelblätter, worauf so fort die so versciedene Gestalt der Involucralblätter erscheint. Zwischen beiden Formationen bildet sich

der Schaft. Vergl. Bellis, Globularia, Allium, Molinia. Und überhaupt läfst sich der Satz aufstellen, dafs — unterhalb der Blüthe — die Verschiedenheit der Interfolien-Dehnung genau den verschieden grofsen Fortschritten der Metamorphose entspricht.

Doch zurück. Aus dieser kleinen Abschweifung mag hervor gehen, von welcher Wichtigkeit die in ihren Zahlenverhältnissen allerdings begreiflichen Blattstandsperioden für die ganze Organisation der Gewächse sind; wie sie natürliche Ganze sind, und zwar in verschiedenen Graden, wovon der wohl der ausdrucksvollste ist, wenn die Perioden als Einheiten gegen einander figuriren oder wirken und miteinander sich kreuzen oder abwechseln — was in Blüthen gewöhnlich zugleich an die verschiedenen Formationen, Kelch, petalum, stamen, carpium, die sich nach Perioden bemessen, geknüpft ist.

Dieses Kreuzen ist bei den foliis decussatis sehr bekannt; das alterniren oder besser das Zwischenfallen ist ebenfalls, bei den mehrblättrigen Quirlen z. B. bei den 3blättrigen, das Nerium, mehreren Eriken etc. etc. äusserst gemein, — eben so ist es das gemeinste Verhältnifs bei den Blüthen. Es gibt nun aber noch ein Verhältnifs bei Blatt-Paaren, wo weder, wie bei Zygophyllum die Paare gerade über einander fallen, so dafs eine zweizeilige Ordnung entsteht, noch sich kreuzen, wie bei den Labiaten, der Nessel, etc. wodurch eine 4zeilige Ordnung erzeugt wird, sondern wo die einzelnen Paare (Perioden zu $\frac{1}{2}$) als ganze sich nach einer andern

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0095-5

Ordnung stellen, und zwar z. B. nach der Divergenz $\frac{1}{3}$, wo also erst das 4te Paar wie das 1te gerichtet ist, bei Mercurialis perennis, am obern Theil der Pflanze, oder nach der Divergenz $\frac{2}{5}$, wo erst das 6te Paar wie das 1te steht, was, wie ich glaube bei crassulaceis der Fall ist. Auch giebt es noch andere Ordnungen (Syntaxen) die jetzt müssen übergangen werden, und wovon ich nur die in den Involucris der Dipsaceae (Scabiosa Dipsacus) erwähne, wo erst das 11te Paar mit dem 1ten sich kreuzt, und wo sich nach einigen weitern Zwischen-Gliedern bei Dipsacuis die Blattpaare, als Bracteen, nach $\frac{5}{13}$ und $\frac{8}{21}$ Stellung zu einer 26- und 42zeiligen Ordnung folgen.

Also nirgends Zufall!

Schmeichle sich auch niemand, zu wissen, was eine Blüthe ist, und was er in einer Blüthe von einer bestimmten Art vor sich hat, der nicht (wie die Blattgenesis, wovon hier nicht die Rede gewesen, so auch insonderheit) die Gesetze der Blattperioden versteht. Welche Gestalt sehe ich in dieser Blüthengestalt? Das ist die Frage! Was ist eine Blüthe ohne ihre Voraussetzung, das sogenannte zerstreute Blattwerk? Blüthen sind zusammengehaltene, strenger als vorher meist zu geschehen pflegt, nach den Formationen abgegrenzte Blattperioden. — Wo zwei Fruchtblätter sind, bei Labiaten und Asperifolien, Gentianen etc., in sonst fünfzähligen Blüthen, da fehlen nicht 3 — denn es müfsen ja nicht 5 seyn — woher denn? wachsen die Blüthen monströserweise weiter, statt in

den 2 Fruchtblättern ihren Schluſs zu haben, so werden nicht 3 oder 4, 5 Fruchtblätter gebildet, sondern es tritt bei den Gentianen z. B. eine mit fol. decussatis versehene Stengelbildung hervor u. s. w. Vergleiche unsere Tab. wo monströse Blüthen von Symphytum und Stachys sylvatica abgebildet sind. Bei den Leguminosen steht ein Fruchtblatt nach zwei 5 zähligen Staubfädenkreisen, und wenn die Theile weiter monströs auswachsen, werden nicht mehrere hinzugebildet, (vergl. was von Trifol. repens unten gesagt ist, und Tab. 5. und 6.) zur etwaigen Ergänzung eines Kranzes oder Fruchtblattkreises. Man wird das auch ganz natürlich finden, sobald man bemerkt, daſs die Blätter so vieler Leguminosen wie die der Gräser zweizeilig und antitropisch sind, (siehe gleich unten) also möglichst isolirt, und weiſs, daſs ein Fruchtblatt unter allen innern Blüthetheilen am meisten sich der Natur des gemeinen Blattes nähert, und so häufig ganz in dieselbe zurück und umschlägt, (während dann stamina und corolla ihre normale Gestalt meist behalten), und daſs in den meisten Fällen die Fruchtblätter ganz vorzüglich dem Gesetz der kürzesten Perioden folgen, wovon das Warum nicht hier erläutert, sondern als allerdings in dem innersten Wesen dieser Organe nur in einem gröſsern Werk über das Blatt nachgewiesen werden kann.

Mögen nun zur Bestätigung des Gesagten und Recapitulation, einige bestimmtere Angaben und Beispiele folgen, deren Betrachtung und Untersuchung den Leser in ein Studium einführen könne, auf

das ich in diesem Aufsatz nur aufmerksam gemacht haben will. Ich will dabei einer Anordnung folgen, die bereits in unsern zwei Tabellen oben vorgeschrieben ist, und die Beispiele für zwischenfallend gesonderte Perioden zuletzt folgen lassen, weil doch einmal in dieser Ordnung von ihnen die Rede war. Also

Phyllotaxis (continua) ex Diverg. = $\frac{1}{2}$ *disticha.*

I. folia alterna (solitaria).

Cryptos. Fissidens, Didymodon capillaceus.

Monocot. Strelitzia, Iris, Aloë margaritacea.
Gladiolus, Convallaria. *Gramineae.*

Dicot. Begonia; Ulmus, Celtis — Fagus, Carpinus, Corylus; Tilia. Leguminosae plures. Viciae genus, Orobus, Lathyrus, Trifolium; Astragalus glyciphyllos, Cicer pluresque aliae species. etc. — Asarum, Aristolochiae spec. — Vitis; — Cissus. Gei urbani fol. caul. lateral. s. ramos. (f. ima $\frac{2}{5}$).

Bemerkung. Die Blätter der Gräser umfassen nicht nur mit ihrem Scheidentheil und zwar mit der Basis desselben, den zugehörigen Knoten, sondern ihre Ränder übergreifen sich daselbst, einer den andern nämlich, so, dafs das Blatt am Grunde, wenn auch nicht weit, doch immer etwas auf sich selbst in der That freilich, da die innere Seite das höhere und spätere ist, *in* sich selbst gewickelt ist. An Phragmites und Donax, Sorghum, Zea wird man das am allerbequemsten nachsehen können. In den meisten Fällen liegt in der ganzen Länge der Scheide der Rand, welcher am Knoten über-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0098-2 DFG

greift, und der äufsere ist, deutlich, bis zur Höhe der ligula noch über dem andern *). Aber auch, wenn dieses nicht wäre, und selbst da, wo wie bei Bromus Mellia die Scheiden zur Röhre geschlossen sind, kann man, weil sich eine ganz bestimmte Gesetzmäfsigkeit erkennen läfst, nicht anders, als diese Blätter für (in Beziehung auf ihren eigenen Ort) spiralig gestellt zu erkennen, und daraus auf ihre ursprünglich – spiralige Erzeugung zu schliefsen, welche nicht blos hier, sondern überall bei allen Blättern mufs angenommen werden, weil eine ungemein grofse Anzahl von Thatsachen, eine solche Bildungsgeschichte voraussetzen, von der übrigens hier nicht die Rede seyn soll. Ich erwähne das nur, um zu folgender Bemerkung übergehen zu können. Da jedes Blatt in sich spiralig gerollt ist, (man sieht sehr leicht, warum ich nicht sage *auf* sich gerollt!) so ist stets in dieser spiraligen Einrollung eine Richtung, ein Gang rechts oder links herum, zu erkennen. Nun waltet aber bei den Grässern das ganz bestimmte und gar keine Ausnahme zulassende Gesetz, — wie eine Prüfung der wild-

*) Die Scheide pflegt bei der Ligula schief zu seyn, so nämlich, dafs der äussere deckende Rand, und die entsprechende Seite, als eher der Luft etc. ausgesetzt und im Wachsthum beschränkt, kürzer, die mehr eingeschlossene Hälfte aber länger ist. Diefs ist bei den meisten Cerealien sehr deutlich. Man sieht also, vorausgesetzt, dafs der Halm nicht zufällig verdreht worden, zugleich alle kürzere Seiten der Scheiden auf derselben Seite des Halmes, wie sogleich angegeben wird.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0099-1 DFG

wachsenden Arten sowohl, als der cultivirten, der Cerealien ergeben hat, dafs jedes folgende Blatt anders herum gewendet ist, als das vorhergehende und das folgende. Gieng das Blatt a, links, so geht das folgende über ihm stehende, b rechts, c links, d wieder rechts herum, bei der kleinsten Agrostis eben so gut, wie bei dem riesenhaften Donax. Die Blätter sind in ihrer Genesis schon antitropisch. Da nun am Blatte, in dem ja eine Mitte, eine Mittellinie ist, durch die spiralige Einrollung zwei verschiedenartige Seiten zu unterscheiden sind, eine, auf welcher der äufsere und deckende Rand liegt, die Anfangs- oder Hebungs-Seite, und eine, auf welcher der eingeschlossene Rand liegt, die End- oder Senkungs-Seite, so liegen, vermöge der durchgängigen Antitropie, die Hebungs-Seiten aller Blätter nach der einen, die Senkungs-Seiten nach der andern Seite des Stengels oder Halmes. Der geneigte Leser wird diefs am nächsten besten Strohhalme ganz leicht bemerken können. Alle homologen Seiten liegen also auf der gleichen Seite des Stengels. Wären nun diese verschieden gestaltet, so könnten daraus keine andern Verhältnisse hervorgehen, als solche, wie wir bei Begonia, Ulmus, Celtis, Fagus, Carpinus, Tilia bemerken, so dafs wir eben aus den bei diesen Pflanzen herrschenden Gestaltungsverhältnissen (aber nicht blos daraus, sondern noch aus vielen andern Umständen!), obgleich die Blätter nicht ganz den Stengel umfassen, und sich darum auch nicht mit dem einen Rande decken können was uns bei den

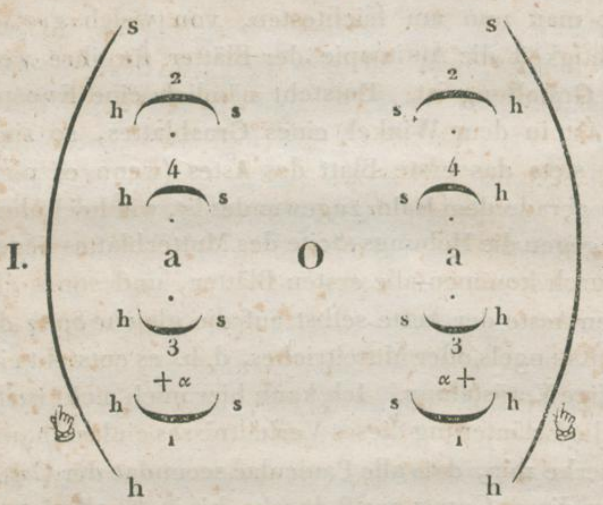
Gräsern so sicher leitete, auf ihre antitropische Genesis zurückschliefsen müfsen, — die überhaupt allen zweizeiligen und dabei alternirenden Blättern zu Grunde zu liegen scheint, und die möglichste Isolirung des einzelnen Blattes bezeichnet. Bei den Gräsern sieht man nun am leichtesten, von welch grofser Wichtigkeit die Antitropie der Blätter für ihre weitere Gestaltung ist. Entsteht nämlich eine Knospe, ein Ast in dem Winkel eines Grasblattes, so sieht man stets das erste Blatt des Astes (wenn es nicht etwa gerade dem Halm zugewendet ist, wie bei Lolium etc.) gegen die Hebungs-Seite des Mutterblattes liegen. Dadurch kommen alle ersten Blätter, und somit alle ersten Aeste der Aeste selbst auf die gleiche Seite des Hauptstengels oder Mitteltriebes, d. h. es entsteht eine 1seitige Verästelung. Ich kann hier mich nicht weiter auf die Erläuterung dieses Verhältnisses einlassen, und bemerke nur, dafs alle Paniculae secundae der Gräser (denn dieses Gesetz greift durch, bis in die allerletzten Verästelungen der Rispen) diesem Bildungsgange ihren Ursprung verdanken, und empfehle zur Versinnlichung eine aufmerksame Betrachtung der gemeinen Dactylis glomerata. Es läfst sich hievon folgendes Schema entwerfen:

$$1\left(\overset{s}{\underset{h}{a}}\ 3\left(\overset{s}{\underset{h}{a}}\ 5\left(a\ \overset{s}{\underset{h}{O}}\ a\right)6\ \overset{s}{\underset{h}{a}}\right)4\ \overset{s}{\underset{h}{a}}\right)2$$

wo O den Mitteltrieb bedeutet, 1 das erste Blatt, 2 das zweite u. s. f., h die Hebungs-, s die Senkungs-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0101-4 DFG

Seite und a ein Axillarprodukt. Betrachten wir nun den Sprofs a mit seinem Mutterblatte I. für sich, geben demselben bereits einige Entwickelung, und eben so dem a des Blattes II., so gestaltet sich folgendes Verhältnifs:



Es liegen nämlich die Hebungs-Seiten der Blätter des Astes selbst nach aussen und unten. Der erste Ast des Astes, α liegt also beiderseits gegen h des Blattes 1 und 2, und haben die α selbst Aeste, so liegt auch bei ihnen der erste Ast + nach dem h. ihres Blattes, d. h. nichts anderes, als nach dem Halm-Blatte I. und II., d. h. abgewendet nach aussen von dem Halm O weg. Die Aeste liegen also entweder gerade gegen I. und II., oder gegen die h h von 1, und so wenigstens alle 1te, 3te, 5te Aeste, und jedenfalls gehen alle nur seitlich und gerade nach aussen, nie gegen den Mitteltrieb

hin einwärts. Das kommt gar nie vor. Dafs die Blätter, aus welchen Axillär die Rispenäste entwickelt werden, meist selbst unentwickelt bleiben, darf uns nicht irre machen; aus der Beschaffenheit, nämlich dem abwechselnden Links- oder Rechtsgehen, der wohl entwickelten Halmblätter ist mit Bestimmtheit die Natur eines jeden wievielsten nicht deutlich (innerhalb der Rispe) entwickelten Blattes zu entnehmen, was immer bestätigt wird, wenn man die grofs und grün entwickelten Blätter unter und an den Rispenästen untersucht, welche man bei Dactylis, Molinia, Poa fertilis u. s. w. zuweilen vorfindet. Doch genug hievon, ohne Figuren läfst sich nicht gut weiter darüber reden. Ich erwähnte diese Verhältnisse hauptsächlich defswegen, um nun auch von den oben genannten Leguminosen mit zweizeiligen Blättern aussagen zu können, dafs ihre Blätter antitropisch seyn müfsen. Man betrachte z. B. Vicia Cracca. Alle Blüthentrauben sind gegen dieselbe Seite des Stengels gerichtet, und die secundären Knospen, welche sich in denselben Blattwinkeln mit ihnen entwickeln, liegen sämmtlich auf der andern Seite, was auf die ähnliche innere Verschiedenheit des erzeugenden Blattes deutet. Sind aber da die homologen Seiten der Blätter, wo sie die homologen Produkte haben, so müfsen sie nothwendig antitropisch seyn, und umgekehrt, nur aus ihrer antitropischen Genesis konnte eine solche weitere Gestaltung hervor gehen.

So giebt es nun Mittel, herauszubringen, in vielen Fällen mit aller Sicherheit, dafs die Blätter

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0103-6

antitropisch sind, auch wenn wir kein Uebergreifen der Ränder bemerken können. Gewifs giebt es aber auch noch zweizeilige Blätter, die nicht antitropisch sind, und das läfst sich denn so, bei den jetzigen Mitteln in der That nicht so schnell, nur durch Umwege, bestimmen. Blätter, die *nicht zweizeilig* sind, dürften fast überall, besonders die eigentlichen spiraligen, homotropisch gefunden werden; so dafs z. B. bei Dolden, wo man ein Uebergreifen des einen Blattscheidenrandes über den andern so leicht bemerkt, alle Blätter entweder rechts oder links herum in sich selbst eingeschlagen sind. Bei den Dolden (conf. Heracleum, Pastinaca) sämmtlich, bei den Juncusarten sind die weit stengelumfassenden Blätter sehr deutlich homotropisch, und sie müssen es auch da noch seyn, wo weiter am Stengel hinauf, z. B. bei Heracleum, die Blätter allmälig aufhören, den Stengel zu umfassen, und sich selbst zu decken, und endlich ganz schmal werden, was sich ohne jene vorausgehenden umfassenden nicht schnell annehmen liefse. Es ergeht nun die wichtige Frage an die Wissenschaft: Wenn Blätter den Stengel nicht umfassen, sondern an der ganzen Pflanze, mit mehr oder minder schmaler Basis sich an den Stengel anschliefsen, woran erkenn' ich, ob sie antitropisch oder homotropisch sind? Mittel, hierauf zu antworten, sind oben angedeutet, aber es müssen noch mehrere gefunden werden; und ich kenne allerdings noch mehrere, wovon hier nicht kann geredet werden, weil sie nur in einem grofsen Zusammenhang sich herausstellen können. Wie wich-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0104-1 DFG

tig aber diese Verhältnisse sind, schon für die äussere Gestalt, wird Jedem die aufmerksame Betrachtung der Gräser — des Gladiolus zeigen, von dem höchsten Interesse aber sind sie für den Physiologen. Einzeln stehend also, wechselnd und zweizeilig Div. $= \frac{1}{2}$, sind die Blätter der oben genannten Pflanzen und vieler anderer. Es gibt aber auch den seltenen Fall, dafs die Blätter alle unter Diverg. $\frac{1}{2}$, zweizeilig gestellt sind, aber 2 und 2 verbunden.

Phyllot. ex Div. $= \frac{1}{2}$ disticha

II. folia per paria opposita et superposita.

Najas (selten sind sie hier nicht bina, sondern terna $=$ Div. $\frac{1}{3}$) Potamogeton densum, Zygophylli species plures (an omnes?) Jungermannia connata.

Hier stehen also die Blätter periodenweise verknüpft beisammen und Periode nach Periode wird durch ein Stengelstück getrennt und weggehoben. Seltener Fall. Für andere Verhältnisse der paarig verbundenen Blätter, wo sie nicht übereinander fallen, folia per pauca decussata und p. p. divergentia et spiraliter posita sollen weiter unten Beispiele angeführt werden.

Ein Verhältnifs der Stellung, welche auf einer Divergenz, die der Div. $= \frac{1}{2}$ noch sehr nahe kommt, ist

Phyllot. ex Diverg. $= \frac{7}{15}$

Crinum (spec.)

Sehr nahe bei der Diverg. $\frac{2}{5}$ steht schon

Phyllot. ex Div. $= \frac{3}{7}$

Musa sapientum.

Phyllot. ex Div. $= \frac{2}{5}$

Diese Stellung wird man allenthalben antreffen,

und sie ist oft da, wo man sie beim ersten Anblick nicht vermuthen sollte, z. B. bei *Taxus baccata*, wo erst, secundär, die Blätter theils nach der einen, theils nach der andern Seite sich neigen, und eine falsche nur scheinbar-zweizeilige Ordnung zeigen.

Cryptog. Barbula fallax, Catharinaea undulata. etc.
Monoc. Orchis (spec. plures) Lilium tigrinum. —
Dicot. Rumex. Pratea conocarpa. Sedum Telephium (variet!) Primula auricula, offic. saepius. Plantago major fol. radic. Verbasc. phoenic. (auch $\frac{3}{8}$) Ribes. Rosa; Spiraea, Prunus, Pyrus, Mespilus, Crataegus; Rhus cotin. Populus; Quercus, Heracleum; Cruciferae plurimae, Capsella; Robinia aliaeque Leguminosae. Folia caulina non Cineraria spathulae folia; Chrysanthemum indicum, Centaurea Cyanus, Lapsana comm. Sonchus oleraceus etc. folia involucralia: Lapsana, Cichorium (involucr. exter.) Scorzonera hisp.

Asperifoliae plurimae.

Dahin gehören nun auch unsere Symphyta, und man kann aus unsern Tafeln diese Stellung immer noch recht gut ersehen, obgleich die Blätter eine dem Zweck der Abbildung gemäfse Lage erhalten haben. Denn es kommt auf den Ort der Blattbasis an. Der Erdstamm von S. tuberosum hat ebenfalls seine Schuppen in $\frac{2}{5}$ seltener in $\frac{3}{8}$ Stellung (welche überhaupt bei vielen oben angeführten Beispielen ebenfalls vorkommt, z. B. auch bei Taxus), nur will ich darauf aufmerksam machen, dafs unsere Tafel keineswegs die rechte Ordnung zeigt; Ich habe diesen Rhizom zeichnen *lassen*, und da kamen gleich vom Zeichnen her einige Unrichtigkeiten hinein, — der Li-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0106-2 DFG

thograph, der seine Arbeit in meiner Abwesenheit vollendete, machte nun aber durch Unachtsamkeit die Sache ganz unrichtig, was mir nun um so unangenehmer ist, da diese Abbildung ursprünglich gleich dazu bestimmt war, als Beispiel zu dienen, wie auch da, wo man nicht rings um einen solchen Cylinder sehen kann, wie das bei meinen Modellen und überall bei lebenden Exemplaren geschieht, wie man auch bei einer solchen Darstellung die Blattstellung genau in Acht nehmen kann, welche das Original so gut gezeigt hatte. — Solanum tuberosum hat ebenfalls die Schuppen seiner tubera, aus deren Achseln die Keime entstehen, in $\frac{3}{8}$ Stellung, wie man namentlich an den noch ganz jugendlichen noch wenig verdickten Knollen sehr gut sehen kann.

(Ferner die Kelche unzähliger Blüthen).

Phyllotaxis ex Div. $\frac{3}{8}$

Manche der vorhingenannten haben eben so oft auch diese Stellung. Besondere Beispiele geben:

Cryptog. Syntrichia ruralis; Bryum Schleicheri, Hypnum curvatum.

Monoc. Aloë xanthacantha, arborescens, Commersonii.

Dicot. Euphorbia palustris, Helleborus foetidus Sedum acre, Barbarea Linn. Tamarix gallica, germanica; folia caulina von Achillaea ptarmica, cineraria spathalaefolia, in der Inflorescenz, Helianthus tuberosus (Variat. fol. oppos. decussatis) fol. caulina und involucralia von Tragopogon prat. Involucr. von Urospermum picroides und Dalechampii Involucr. ext. m. Seriola urens. Hyoseris tubaeformis, Seneco Doria, Crepis virens, Hieraceum alpestre, blattarioides; Involucr. int. von Lapsana comm. Cichor. Intybus etc.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0107-8

Phyllot. ex Div. $\frac{5}{13}$

Crypt. mehrere Laubmoose.

Monocot. Bromelia Ananas (coma)

(Polycot.) Pinus Larix, alba die Zapfen.

Dic. Ficus elastica; Rhus typhinum; Verbascum thapsiforme, phlomoides, Artemisia, Absynthium fol. caul. Bei Seriola urens, Hyoseris tubaeformis, Senecio Doria, aliae species, Crepis virens, biennes etc. Hierac.: alpestre, das involucr. interior. Involucr. v. Centaurea Cyanus, — Bellis perennis, welche einfach aus 13 Blättern besteht etc. Spica (Bracteae cum floribus) kleinerer Exemplare von Plantago major u. s. f.

Phyllot. ex Div. $\frac{8}{21}$

Pinus lanceolata fol. Abies excelsa fol. et squamae coni, Isatis tinctoria.

Inv. Centaurea montana, Serratula tinctoria, lineraria spathulae. Involucr. int. Leontod. Taraxacum. Spica der gröfseren Exemplare von Plantago major.

Phyllot. ex Div. $\frac{13}{34}$.

Abies excelsa (varietas) flosculorum dispositio Rudbeckiae lanceolatae. (Involucra compositarum plur.)

Phyllot. ex Div. $\frac{18}{47}$.

Pinus Cedrus squamae coni (von manchen Exemplaren das Chrysanth. Leucanth. das Involucr. in einem gewissen Sinn. Man vergl. die Natur).

Phyllotaxis ex Diverg. = $\frac{7}{35}$.

Also fast $\frac{1}{5}$. Pandanus. Diese Divergenz bedingt die 3 falschen Blätterspirale. Denn das 4te fällt nur *wenig* über das erste hinaus gegen das 2te hin, so das 5te nur wenig jenseits des 2ten u. s. f.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0108-3 DFG

Phyllotaxis ex diverg. = $\frac{1}{3}$.

Cryptog. *Meesia tristicha*, Fontinalis antipyretica.
Monoc. Aloës species.
Dicot. Einige Dolden. Carum, Chaeroph. sylvestr.?

Diese Stellung ist sehr gemein bei Quirlen, wovon hernach.

Stellungen, welche aus einer zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ liegenden Divergenz hervorgehen.

Phyllotaxis ex Div. = $\frac{2}{7}$.

Cyatheae species, Rhus Cotinus (var.), Tulipa Gesneriana (variet.). Findet Statt bei siebenzähligen Tulpen, die gar nicht so selten sind. Perigon $\frac{2}{7}$, damit wechseln 7 stamina zu $\frac{2}{7}$. Carpia 3. — Ob Trientalis hierher gehört, weifs ich nicht, vielleicht zu $\frac{3}{7}$. Wäre leicht zu finden.

Phyllot. $\frac{5}{18}$.

Pinus alba var. Zapfenschuppen.

Ueberhaupt sind Stellungen, die hieher gehören, äusserst selten, d. h. bei gar wenigen Pflanzen das Normal-Verhältnifs.

Phyllot. ex Diverg. = $\frac{1}{5}$ und = $\frac{1}{8}$.

Costus speciosus.

Solche Divergenzen pflegen sonst nur in manchen 5 oder 8zähligen Quirlen vorzukommen. Andere solche Quirle sind nach $\frac{2}{5}$ und $\frac{3}{8}$ gebildet.

Abgeschlossene Blattstandsperioden, die, als Einheiten sich gegenüber oder vielmehr über einander stehen und als solche sich ausweichen, zwischenfallen, oder auch spiralig nach einander ordnen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0109-3

Folia bina opposita.

I. Foliorum paria decussata.

Crypt. Polypodii species hort. monac.

Lycopodium Phlegmaria. (variat. fol. ternis.)

Monocot. Scheinen gar nicht vorzukommen. Ein Kreuzen von je 2 und 2, aber auseinander gerückten Blättern und entsprechenden Aesten, ist übrigens häufig bei den Paniceen, namentlich in der Rispe. — Thuia. — Ephedra. — Die Salicornia, Salsola Soda. Atriplex (pro parte). Circaea aliaeque Onagrariae, Acerinae. Aesculus, Gentianeae, Asclepiadeae, Labiatae, Scrophularinae plures. Veronicae plures. Ex cruciferis Heliophilae species, Ex Ranunculaceis Clematis. — Crassulae spec. — Mesembryanthemum. — Dipsacearum fol. caul. Caryophylleae. Ex compositis ex. gr. Sylphium, Bidens, Cosmea, aliaque plura genera, Helianthus tuberosus (nonnunquam) . . . flos totus Circaeae, Calyx cruciferarum.

II. Foliorum paria angulo non recto, vario, divergentia.

Parium diverg. $\frac{1}{3}$. Mercurialis perennis. — Globulea. 6tes Paar ober dem 1ten. Diverg. $\frac{1}{5}$? $\frac{2}{5}$?

Cf. Diand. mem. s. l. Crassulae. Wahrscheinlich doch $\frac{2}{5}$. Solche Angaben genügen nicht!

Cf. Dipsacaceae. Siehe was oben von den Involucris derselben gesagt ist.

Folia terna intercidentia.

Folgende Pflanzen, die gewöhnlich fol. opp. decussata haben, habe ich auch mit fol. ternis gesehen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0110-4 DFG

Raphani, Cratagi, Heraclei, Pastinacae etc. Cotyledones, Salvia pratensis, verticillata, Teucrium scorodonia, Ajuga genevensis; Silene nutans, linicola; Aesculus Hippoc.; Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare. Syringa. Fraxinus excelsior, Sambucus nigra, Viburnum Opulus. Lonicera. Xylosteum, nigra, tatarica, balearica, grata; Valeriana officinalis, Fedia olitoria, Dipsacus sylvestris; Lythrum salicaria; Epilobium parviflorum, montanum, alpestre; Myrtus comm., Sedum Telephium, Pedicularis sceptrum, Veronica longifolia, latifolia; Lysimachia vulgaris, Anagallis arvensis, fruticosa, Trevirania; Cinchonae species; Sylphium connatum, Humulus Lupulus, Urtica dioica; — Juniperus phoenicia, virginiana bei welchen beide Stellungen ziemlich gleich häufig sind. — Lycopodium Phlegmaria.

Sonst sind mehrere Haide-Arten, Juniperus communis, Nerium Oleander, welche am Grunde der Aeste, als erster Quirl, jeder nach seiner Art nur zwei nicht genau gegenüberliegende Blätter haben, Verbena 3phylla s. Aloysia citriod., die auch fol. 4nis variirt, gemeine Beispiele von normalen foliis ternis intercidentibus.

Folia quaterna intercidentia.

Cyatheae species; Lycopod. Phlegmaria (var.) Juniperus communis (var.) Aloysia citriodora (variet.). Eben so variiren Epilobii spec. Veronica longifolia, Angallis arvensis fruticosa, Lonicera, Xylosteum, tatarica, Sylphii spec., Lysimachia vulgaris. Gemeiner normaler Fall: Pedicularis verticillata.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0111-0

(Fol. 4na superposita. Crucianella. Dies wird wenigstens in der Inflorescenz gewifs. Mehrere andere Rubiaceae gehören nicht hieher!)

Folia sena.

Veronica sibirica, Eupatorium verticillatum.

Folia octona.

Didymochlaenae species. —

Beispiele genug! Bei Quirlen ist die Beobachtung allenthalben gar leicht. -- Was aber die früher erwähnten Verhältnisse, die nicht so schnell ins Auge fallen, angeht, so fürchte der geneigte Leser doch ja nicht, dafs es zu schwer sey, in solchen Dingen das Rechte herausfinden. Das ist *jetzt* meist um so weniger der Fall, als man bereits wissen kann, in welchen Verhältnissen sich hier alles bewegt. Hinwiederum aber möge man von manchen Factis, die so einfach genannt sind, auch nicht meinen, sie seyen eben so leicht ausgemittelt worden. Gerade die schwierigsten Verhältnisse (schwierig eben für einen solchen Anfang; später sieht man das meiste von weitem!) mufsten vielfach wiederholt mit aller Treue durch Grundrisse nach der Natur aufgenommen werden, ehe vollkommene Gewifsheit über die einzelne Pflanze, und ehe insbesondere, in Vergleich mit andern Stellungen der allgemeinen und einfachen Gesetze sich ergeben konnten, die dann freilich überallhin so gute Winke geben. Man fange nur nicht mit complicirten Fällen an, mache sich an einfachen alles klar und geläufig, und verzweifle nicht an der Sache, wo man etwas nicht gleich herausbringt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0112-5

Denn wo wir irgend einen als Norm sich zeigenden Fall noch auf keine Weise verstehen können, nämlich mit unsern frühern Kenntnissen zusammen reimen; da fehlt uns noch irgend eine vermittelnde Erfahrung, die schon kommen wird. Der wohlbetrachtete, aber als noch unverstanden vorerst bei Seite gelegte Gegenstand wird dann meist plötzlich und ohne Abmühung, klar werden. Mit dem innern Involucrum des Leontodon Taraxacum wird man eben so wenig anfangen können die $\frac{8}{21}$ Stellung zu finden und zu studieren, als man zuerst aus der Inflorescenz des Aphanes das Gesetz der umwendenden Blattstellung zu entwickeln im Stande wäre, oder als man gut thäte mit Papaver selbst anzufangen, wenn man, ohne die schrecklichste Mühe, der Anordnung seiner 300—336 Staubfäden auf die Spur kommen wollte, für welche Untersuchung man sich durch die Beobachtung der Stellung der 24 Staubfäden des Chelidonium am besten vorbereitet. Eben so bei den rosaceis, bei welchen ganz andere Gesetze walten, als nach jener mechanischen Verordnung des Alternirens der Blüthetheile erlaubt seyn kann!

Da die Compositae so gute Beispiele abgeben, wie auch ausser der Blüthe, und ausser jenen Quirlen, die Blattstandsperioden, die (übrigens aufeinander fortlaufenden) Wendeln natürliche Ganze sind, die einer besondern Blattformation anzugehören pflegen, so will ich jene oben zerstreut erwähnten Beispiele hier zusammenstellen, und noch einige hinzufügen. Die verschiedenartigen Involucra sind nämlich nichts anders, als

verschiedene Blattformationen, die irgend eine der gesetzmäfsigen Perioden ganz mit Gliedern besetzen, und dann erst eine andere folgen lassen.

A. *Involucrum simplex, et imbricatum.*

Tragopogon pratensis, orientalis,
fol. caul. et invol.
$\frac{3}{8}$

Prospermum picroides,
Dalechampii Invol.
$\frac{3}{8}$

Bellis perennis
$\frac{5}{13}$

Hieracium praealtum
$\frac{8}{21}$

Scorzonera hispanica,
sq. 10 bis $\frac{2}{5}$ superpos.

Sylphium perfoliatum,
$\frac{3}{8}$ (ex disp. decussata) nonnunquam Invol. decussatum pro parte;

Serratula tinctoria
$\frac{8}{21}$

Centaurea Cyanus
$\frac{5}{13}$

Centaurea montana
$\frac{8}{21}$

Anthemis arvensis, squamae 21; disp. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Chrysanthem leucanth. sq. 42 = 21 + 21. Interiores 21 ($\frac{8}{21}$) exteriores ex $\frac{3}{8}$ et $\frac{5}{13}$ componuntur. (Ita quidem saepissime.)

Helianthus annuus, fol. involucr. speciminum s. potius florum majorum 21 + 34, (+ 55) minorum axillarium 34.

B. *Involucrum duplex, biforme.*

Lapsana communis,
fol. caul. $\frac{2}{5}$. Inv ext. $\frac{2}{5}$ int. $\frac{3}{8}$.

Cichorium Intybus,
Inv. ext. $\frac{2}{5}$ int. $\frac{3}{8}$

Crepis virens,
Inv. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Hieracium alpestre,
fol. c. $\frac{2}{5}$ Inv. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Hieracium blattarioides,
Inv. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Hyoseris tubaeformis,
Inv. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Seriola urens,
Inv. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Senecio Doria, vulgaris,
Inv. $\frac{3}{8} + \frac{5}{13}$

Crepis biennis,
Inv. ext. $\frac{5}{13}$ rarius $\frac{3}{8}$ Int. $\frac{5}{13}$

Tussilago Farfara, nivea hybrida, alpina,
Inv. $\frac{5}{13}$ (fol. pedunc.) Int. $\frac{8}{21}$.

Leontod. Tarax.,
Inv. ext. $\frac{7}{18}$ (saepiss) Inv. int. $\frac{8}{21}$.

Apargia hispida,
$\frac{8}{21} + \frac{8}{21}$

Prenanthes purpurea,
$1 + \frac{2}{5} + \frac{2}{5}$ superpos. (1fol. pedunc.) super quod 6tum.

Prenanthes chondrilloides,
$1 + \frac{2}{5} + \frac{3}{8}$

Prenanthes pulchra (crepis),
$\frac{2}{5} + \frac{2}{5}$ intercident.

Der Helianthus annuus gibt ein sehr gutes Beispiel für mancherlei Stellungen, und einen schönen Beleg für jene Gesetze in den Zahlenverhältnissen, die wir oben bemerkt haben. Fol. caulina $\frac{5}{8}$. Das Involucrum gerade von unten, betrachtet, zeigt 13 sehr starke und wulstige Rippen, von denen sich einige andere, minder stark ausgedrückte nicht recht abscheiden. Diese 13 hauptsächlichsten Hervorragungen, die zu den äussersten Involucralblättern führen, scheinen eine $\frac{5}{13}$ Stellung und Divergenz, als Messung der Divergenz $\frac{3}{8}$ und Annäherung zu $\frac{2}{5}$, zu versprechen. Sieht man nun genauer nach, so findet sich, dafs das 6te Involucralblatt *noch* nicht über das 1te fällt, dafs also allerdings die Divergenz kleiner, als $\frac{2}{5}$; ferner, dafs das 9te bereits über das 1te hineinfällt, doch noch nah genug bei ihm liegt; die Divergenz ist also kleiner als $\frac{3}{8}$; das 14te fällt aber wiederum noch vor das 1te, noch nicht ganz darüber, aber viel näher doch, als das 6te, die Divergenz ist also gröfser als $\frac{5}{13}$; erst das 22te steht gerade über dem 1ten, also ganz natürlich, $\frac{8}{21}$ Stellung: — Hierauf folgen 34 Blätter, die nach Deckung und Richtung nach $\frac{13}{34}$ geordnet sind, und von denen doch nur bei kleineren Exem-

plaren schon die letzten hin und wieder Blüthen in den Axillen haben, worauf dann, in diesem Fall, die vulgo sogenannte Spreu, d. h. die Bracteen kommen, aus deren Axillen die Blüthen dieser grofsen Blüthenscheibe entstanden sind, und deren Stellung wir sogleich betrachten. Bei gröfsern Exemplaren folgen noch 55 ($\frac{21}{55}$ Stellung) Involucral-Blätter, ehe die rechten Bracteen mit ihren Blüthen kommen. Wie sind nun diese gestellt? da hat die Aushilfe, welche das gegenseitige Decken bei den Involucral-Blättern gewährte, aufgehört. Die Stellung der Blüthen, und noch viel besser der gereiften Früchtchen, von denen man die eingetrockneten Blüthen abstreift, was die Untersuchung sehr erleichtert, giebt nothwendig auch die Stellung der Bracteen und umgekehrt. Bei wohlgebildeten gleichmäfsig gereiften Scheiben ist diese nun gar leicht auszumitteln. Sogleich fallen zweierlei bogige Zeilen der Früchtchen in die Augen, die sich kreuzen oder durchsetzen. Nach der einen Seite hin laufend, mehr allmählig in einem merklichen Bogen gegen die Mitte aufliegend, ist die eine Art und zwar sind solcher gebogener Zeilen 55. Der andern, nach der andern Seite gerichteten, viel steiler aufsteigenden, sind 89. Wären *diese* wirklich gerade, und somit eigentliche Radien der Scheibe (unsere früher betrachteten geraden Zeilen), so würde dies auf eine Stellung nach $\frac{35}{89}$ deuten, eine Stellung, die allerdings nach jenen vorausgehenden, kommen dürfte, und die zwischen $\frac{2}{5}$ und $\frac{3}{8}$ liegt — genauer zwischen $\frac{13}{34}$ und $\frac{21}{55}$, und welche allerdings wenigstens

zu vermuthen war, da bei der auffallend grofsen Anzahl von Blüthen oder Früchtchen, der einzelne Kranz, die einzelne Periode wohl aus sehr vielen Gliedern bestehen müfste. Die einzelnen Früchtchen sind rhombisch, rhombische Säulchen und so gestellt, dafs eine jede jener 55 Reihen, für sich durch Herausbrechen ihrer Nachbarn, dargestellt, zackige, eine jede der 89, für sich dargestellt, gleichlaufende, glatte Seiten zeigt. Diese so gestalteten und gestellten Früchtchen deuten mit der einen scharfen Kante genau nach der Mitte der Scheibe, d. h. nichts anderes, als eine durch die beiden scharfen Kanten und also auch durch den weifsen Mittelfleck der Früchtchen gezogene Linie führt gerade in den Mittelpunkt der Scheibe, und in dieser Richtung müfsten also auch die gesuchten geraden Zeilen liegen. Jene 89 Reihen, Linien, gehen aber nicht nach den scharfen Kanten, sondern nach den Seiten, sie gehen schief, und wegen des gedrängtern Standes und der geringern Gröfse nach innen, gehen sie bogig der Mitte der Scheibe zu. Folglich sind auch die Zahlen $\frac{31}{89}$ noch zu klein. Die wirkliche Stellung mufs zwischen der $\frac{34}{89}$ Stellung, und der durch jene 55 nach der andern Seite laufenden Reihen als verwandt angedeuteten $\frac{21}{55}$ Stellung mitten inne liegen. Sie mag wohl, so können wir jetzt, da wir uns oben die Stellungsgesetze entwickelt haben, schon sagen, zwischen der $\frac{55}{89}$ Stellung, und der in unserem Schema vorausgehenden $\frac{21}{55}$ Stellung sich halten, und die Verhältnisse beider vereinigen. Dies müfste eine $\frac{55}{144}$ Stellung seyn, die

also, um einmal wieder zurückzublicken, auf einer Divergenz kleiner als $\frac{2}{5}$ aber gröfser als $\frac{3}{8}$ beruht. Es ist nun bei unserer Sonnenblumen-Scheibe sehr leicht eingerichtet, (wenn man im Zikzak nach den falschen *) Zeilen oder Linien links und rechts gegen den Rand der Scheibe zu, die Früchtchen herausbricht, wie die Uebung angeben wird, und die,

---

*) Falsche Zeilen falsche Linien. Bei jeder spiraligen Anordnung vielgliedriger Stellungen (z. B. $\frac{8}{21}$ vergl. die Tannenzapfen) müssen nothwendig, wenn die Glieder, z. B. Schuppen, nahe beisammen liegen, *einige* mehr oder minder deutlich *spiralige Zeilen* sich herausstellen, welche aber keineswegs die Zeilen sind, welche in dem natürlichen, oder auch in einer künstlichen Construction liegen, noch weniger sind sie die Spirale der Construction. Die Natur erzeugt stets nur eine einzige Spirale von Blättern, welche aber nicht besonders ins Auge fallen kann, während jene aus einer regelmäfsigen Anordnung nothwendig *mit* entstehenden von weitem bemerkt werden, (am aller auffallendsten bei Pandanus. Hier hat man geglaubt, 3 Spirale seyen unmittelbar gebildet). Ich habe mich, weil ich Irrthümern und Mifsverständnissen entgegen arbeiten wollte, gewöhnt, jene die falschen Spirale, die falschen Zeilen zu nennen. Sie verdienen aber einen bessern Namen, denn sie stehen mit der Stellung in den innigsten Beziehung und sind in Praxi von grofsem Nutzen und vieler Bequemlichkeit. Die zwei auffallendsten, (bei Stellungen die dem Prototyp $\frac{2}{5}$ angehören), welche sich durchsetzen, deuten stets auf die 2 Stellungen zwischen denen die fragliche Stellung sich hält, z B. bei $\frac{8}{21}$ Stellung hat man 13 schiefe, spiralige Zeilen nach der einen Richtung herum und 8 nach der andern. Vergl. die Tannenzapfen. Auf dergleichen übrigens sehr interessante Verhältnisse darf ich mich hier nicht einlassen, nur Winke geben kann ich.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0118-9 DFG

von allen zu äusserst stehenden nun entblöfsten, den Zikzak-Rand bildenden Früchtchen zählt, dafs man mit vollkommener Sicherheit und ohne Mühe die Anzahl der wirklich senkrechten Zeilen erfährt. Und deren sind in der That ganz genau 144, wie man übrigens schon wissen konnte, sobald bemerkt war, dafs 55 schiefe Zeilen etwa links, 89 durchsetzende aber dann rechts gehen. Die Stellung kann also keine andere als die $\frac{55}{144}$ Stellung seyn, und mit diesem Fund ist uns die Art und Weise, wie diese auf einer so grofsen Scheibe stehenden Bracteen mit ihren zugehörigen Blüthchen sich in ihrer Entstehung bedingt haben, und wie sie einander gefolgt sind, aufgedeckt, wer durch Untersuchung anderer einfacherer Compositae und der Tannenzapfen sich schon einige Uebung erworben, der konnte ein solches Stellungsgesetz geradezu vermuthen, so bald nur bemerkt war, dafs die Stellung unter den Prototyp $\frac{2}{5}$ (denn die folia caulina zeigten $\frac{3}{8}$) gehört, und der Blüthchen in der Scheibe so viele sind, dafs nothwendig der einzelne Kranz nur aus einer grofsen Anzahl von Gliedern bestehen kann. Uebrigens kann das, was ich hier gesagt, allerdings nur dann deutlich werden, wenn man den Helianthus vor sich legt.

Die Zahlenverhältnisse der Involucra, so wie die Deckung der Ränder der sie bildenden Blättchen sind also keineswegs zufällig, sondern den bestimmtesten Gesetzen folgend. Findet aber ein Variiren statt, so besteht es fast immer darin, dafs statt der ganz gemeinen, eine verwandte Wendel

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0119-8 DFG

dargebildet wird. So haben üppige und gewöhnliche Exemplare von Crepis biennis $\frac{5}{13}$ im äussern Involucrum, wie im innern. Magere Exemplare, Nachtriebe im Herbst, zeigen zuweilen $\frac{3}{8}$ im äusseren — im inneren ebenfalls $\frac{5}{13}$. — Man vergleiche eine Primula — Globularia — Dolden (Involucra und mindestens Radii umbellae nach $\frac{2}{5}$, und wenn es mehr als 5 sind, wieder $\frac{2}{5}$ zwischenfallend, ist da das gemeinste Verhältnifs) und so viele andere.

Es kann mir wohl begegnet seyn, dafs in den obigen Beispielen hie und da ein Irrthum sich eingeschlichen hätte, da ich die meisten nur nach meiner Erinnerung aufgeführt habe, indem ich hier in Heidelberg, wo ich diesen Abschnitt des gegenwärtigen Aufsatzes schreibe, meine Papiere nicht zur Hand habe. Nur was von den Compositis angegeben ist, habe ich meist schriftlich vor mir. Ich glaube aber, dafs *Alles* vollkommen richtig aufgeführt ist. Vieles Angeführte entnahm ich aus den Notizen meines Freundes des Dr. *Alexander Braun*, deren Richtigkeit ich aus eigener Erfahrung weifs, und auf die ich auch ausserdem vollkommen bauen würde, da es nicht möglich ist, mit gröfserer Treue und Sorgfalt die Natur zu beobachten, als er es gethan hat in der ganzen Reihe von Jahren, wo wir zusammengelebt und solche Untersuchungen zusammen betrieben haben.

Dieser Aufsatz ist nicht bestimmt zu einer eigentlichen Abhandlung über die Blattstellung; aber gezeigt sollte werden, dafs in der Anordnung der Blätter keine Unbestimmtheit ist, und kein Zufall; und

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0120-0 DFG

Jeder wird dies finden, der auch absehend von der gegebenen Darstellung (die allerdings etwas flüchtig und nicht ohne einige Unbequemlichkeit für den Leser, dem keine erläuternde Figuren vorgelegt werden konnten, ausfallen mufste) jenes entschiedene Gesetz beachten, und die bezeichneten Beispiele in der Natur vergleichen wird. Hier sind Facta! Wer das, was ich hier berichtet habe, aufmerksam betrachten mag, dem wird es nicht entgehen, dafs hier bereits der Schlüssel gegeben ist, zur Ausmittelung und Feststellung von Verhältnissen, die dem denkenden Forscher, je vertrauter er damit wird, das Pflanzenreich in einem neuen und bessern Lichte zeigen müfsen, und dafs in dem Angedeuteten bereits Gesetze erwiesen und begriffen sind, die für die Botanik, namentlich für die Morphologie und Physiologie genau das bedeuten, was für die Chemie die Stöchiometrie, wohin das, in Verbindung mit dem Studium der Inflorescenzen, und der Deformitäten bereits geführt hat, werde ich in der Folge zeigen. Hier, als in einer blofsen Erläuterung, konnte ich nur Fragmente vorlegen, wobei gar vieles, was selbst allgemeinere Beziehung hat, z. B. die Folge verschiedenartiger Perioden *) ganz unberührt bleiben

*) Bei einer solchen Folge kann man, ehe man einige Fertigkeit erlangt hat, leicht irre werden. Wo z. B. die $\frac{2}{5}$ Stellung in $\frac{3}{8}$ umsetzt an einem weithin beblätterten Stengel, da wird man allerdings, wenn man da die Beobachtung anfängt, wo die $\frac{2}{5}$ Stellung bald aufhört, und wo man so mit gleich Glieder der $\frac{3}{8}$ Stellung mitzählt, nicht auf der Stelle zurecht kommen; darum versuche man es von jedem

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0121-5 DFG

mufste. Die merkwürdigen und von den genannten ganz abweichenden Stellungsverhältnisse der Bracteen und der daraus entspringenden Blüthen der einseitigen Trauben vieler Leguminosen (Vicia, Lathyrus) will ich hier blofs noch erwähnt haben. Künftig werde ich, wie gesagt, in einem besonders

---

näheren Blatte aus tiefer und höher. Man wird dann nicht blos beide Stellungen in ihrer Regelmäfsigkeit finden, sondern auch die kritische Stelle des Umsetzens entdecken. Hier ist wohl der Ort, wo ich den geneigten Leser nochmals bitten darf, bei solchen Anlässen an der innern Gesetzmäfsigkeit dieser Verhältnisse nicht gleich zu zweifeln, oder umgekehrt auch wohl jede vielleicht nicht recht verstandene Kleinigkeit voreilig für etwas Absonderliches oder Nagelneues zu halten. Das könnte mitunter leicht an der eigenen Ungeübtheit liegen wie man in anderer Art bei jungen eifrigen Pflanzensammlern alle Tage sieht, die unerhörte und verwirrende Entdeckungen machen. Ueberhaupt, ehe man über den speciellen Inhalt meiner Mittheilungen sich ein Urtheil zutraut, studiere man. Man hat es jetzt bequem und braucht nicht mehr ein Paar Jahre Zeit, die grofse Anstrengung und Aufmerksamkeit und die unsägliche Mühe, die ich darauf verwand. Vergesse man auch nicht, dafs ich blos Fragmente gebe, manches Wichtige weglasse, und dafs ich, um vollkommen verstanden zu werden, auch alle Arten vorlegen müfste. — Wer in der Natur nachstudieren mag, wird bald finden, dafs man hier weniger mit Zahlenverhältnissen, die, wenn man zuerst von den Blattstellungen zu erzählen anfängt, leicht die Hauptsache scheinen können, als vielmehr mit den lebendigen gegenseitigen Bestimmungen des Gestaltungsprocesses zu thun hat. Defswegen möge das anfangs lästige Zählen, — wobei man aber jedesmal etwas lernt — Niemanden abschrecken.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0122-1 DFG

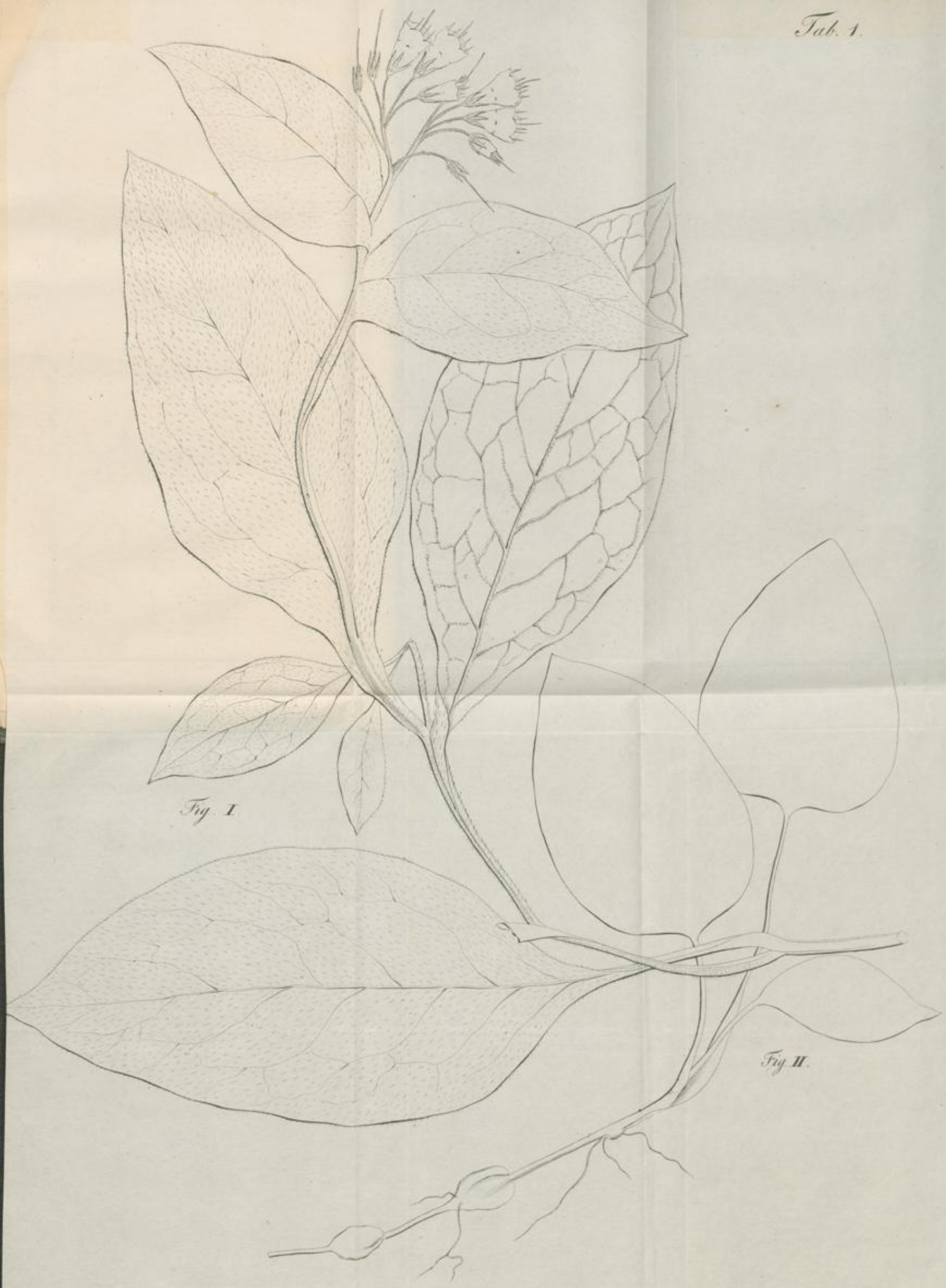
hiezu bestimmten Opusculo, zu dem sehr viele erläuternde Figuren längst fertig sind, mehr ins Detail gehen, vorzugsweise dann tiefer ins Physiologische mich einlassen, und überhaupt die ganze durchgreifende Wichtigkeit dieser fast ganz übersehenen, und wo nicht, doch durch fade Hypothesen dem klaren Blick der Forschenden entzogenen Gestaltungsverhältnisse darthun.

Man vergleiche nun weiter, was, als nothwendig noch hieher gehörend, im nächsten Abschnitte von der Inflorescenz der Asperifolien gesagt wird, wo ich über die Richtung der Blattwendeln rechts oder links um ihre Axe, und über die Fortsetzung der Wendeln in die Aeste Einiges berichte.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0123-6 DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0125-8
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0126-3
DFG



Symphytum Zeyheri Schimp.

Schimper delineavit

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0127-9
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0128-4
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0129-3
DFG

Tab. 2

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0130-5
DFG

Tab. 2.

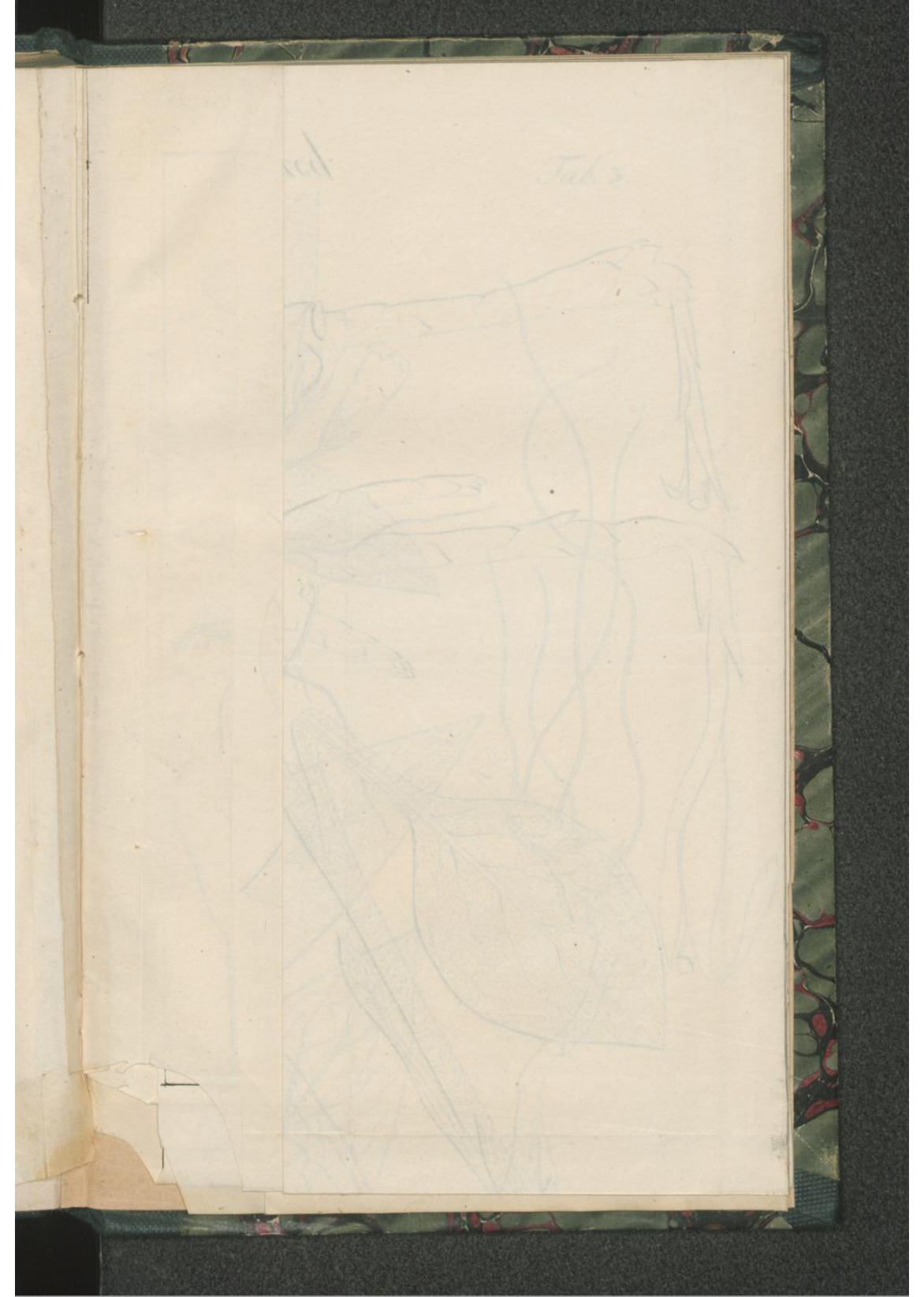
Symphytum bulbosum Schimp.

W. Schimper del.

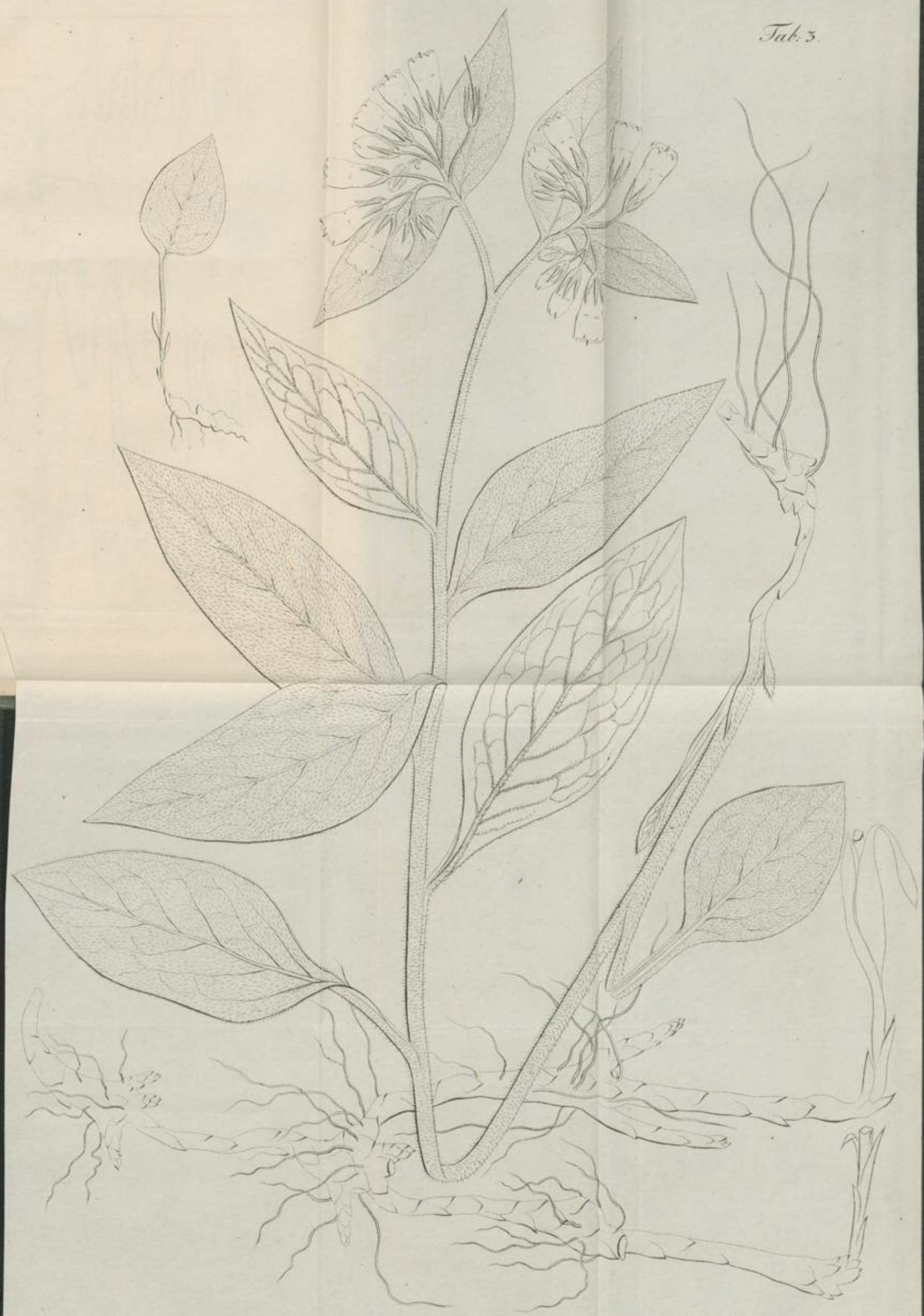
Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0131-1
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0132-6
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0133-2
DFG



Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0134-7



Symphytum tuberosum. Jacq.

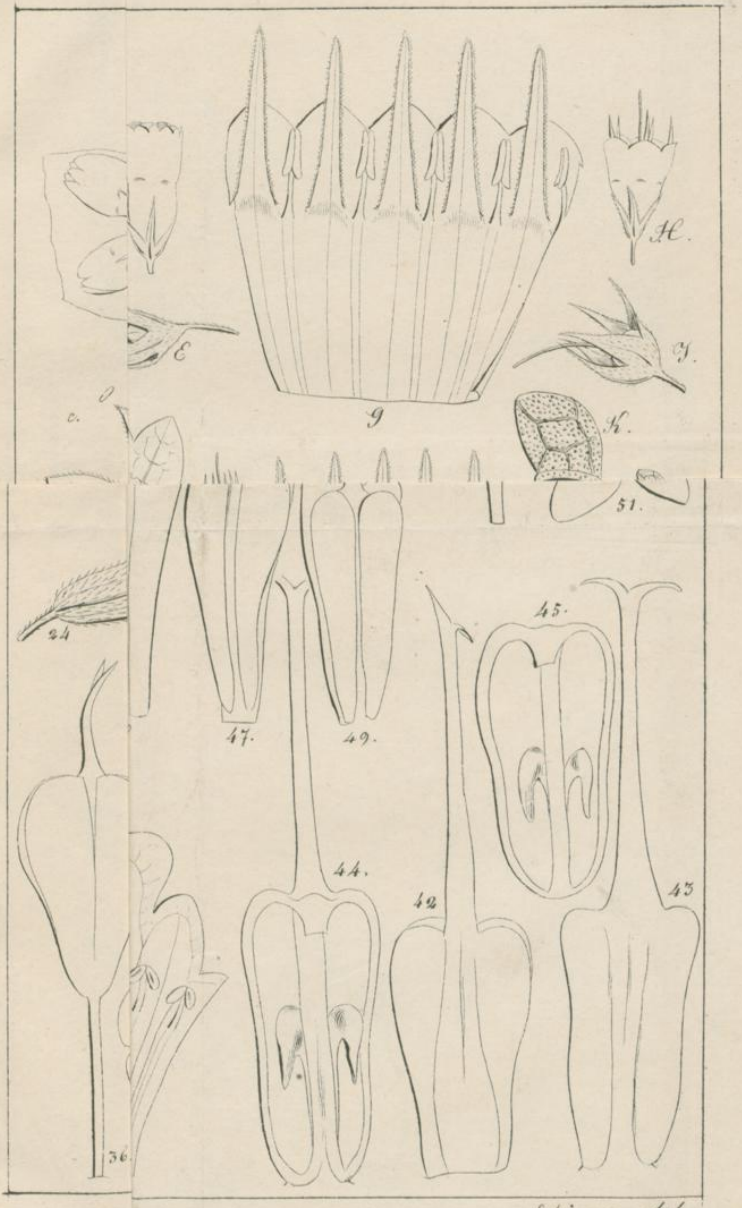
Schmeyer del. (excepto rhizomate)

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0135-3
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0136-9
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0137-4
DFG

Tab. 4.



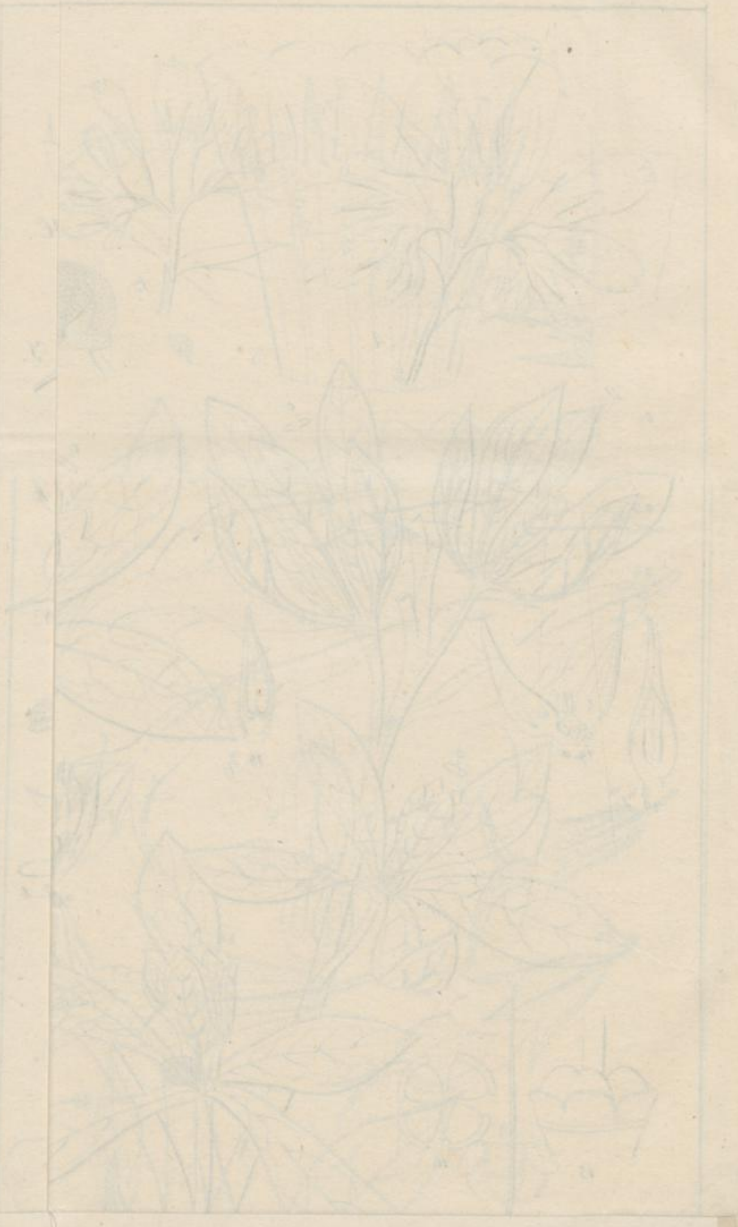
Schimper del.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0138-0
DFG

Schimper del.

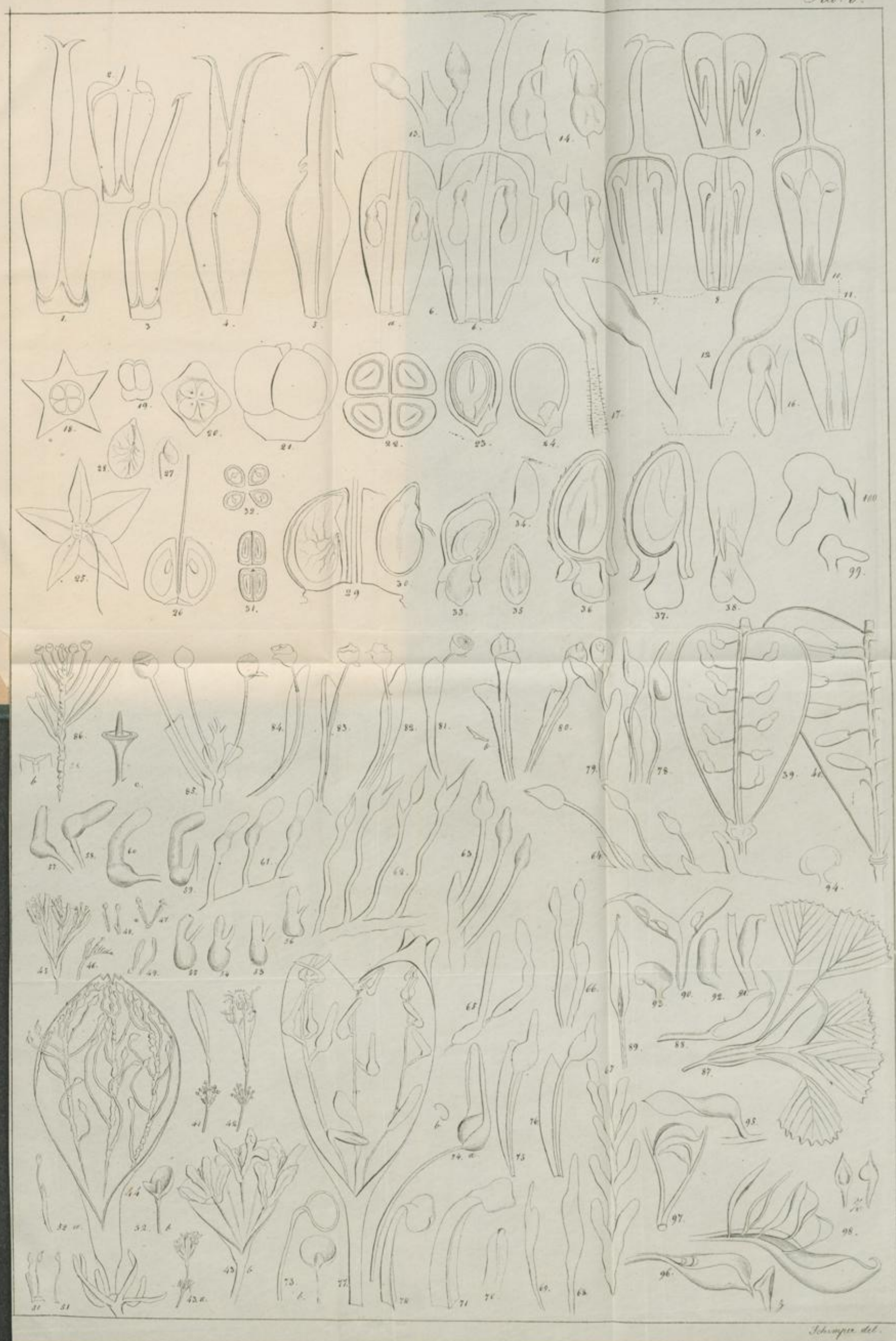
Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0139-9
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0140-1
DFG



Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0141-6
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0142-2
DFG



Schimper del.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0143-7
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0144-3
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0145-8
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0146-4
DFG

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0147-0
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0148-5
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0149-4
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0150-6
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0151-2
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0152-7
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-8074-p0153-3
DFG