© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at



Feldspath kam nie in unserm Stringocephalenkalke vor, wohl aber Kriniten, Fenestellen, Stromatoporen, Calomoporen, Cyathophyllen, deren natürlich als unerheblich nicht gedacht wird.

Welcher Antheil mir neben dem durch seine dienstliche Stellung zum Rapport an die Finanz-Ministerial-Abtheilung für Berg- und Salzwerke verpflichteten Inspector **Schreiber** an der Wiederbelebung der in diesem Frühjahre versiegten Quelle Nr. 7 und an dem Herausfördern des neuen Sprudels, „Friedrich Wilhelms Quelle« zufiel, kann Herrn **Weifs** nicht bekannt sein, da ihm die Acten der Finanz-Ministerial-Abtheilung für Domänen, in denen meine Anträge als Verwalter des Soolbades niedergelegt sind, nicht zu Gebote standen.

Nauheim, den 1. August 1855.

---

# XI.

## Die Formen der Pflanzen, insbesondere der fingerförmigen Blätter

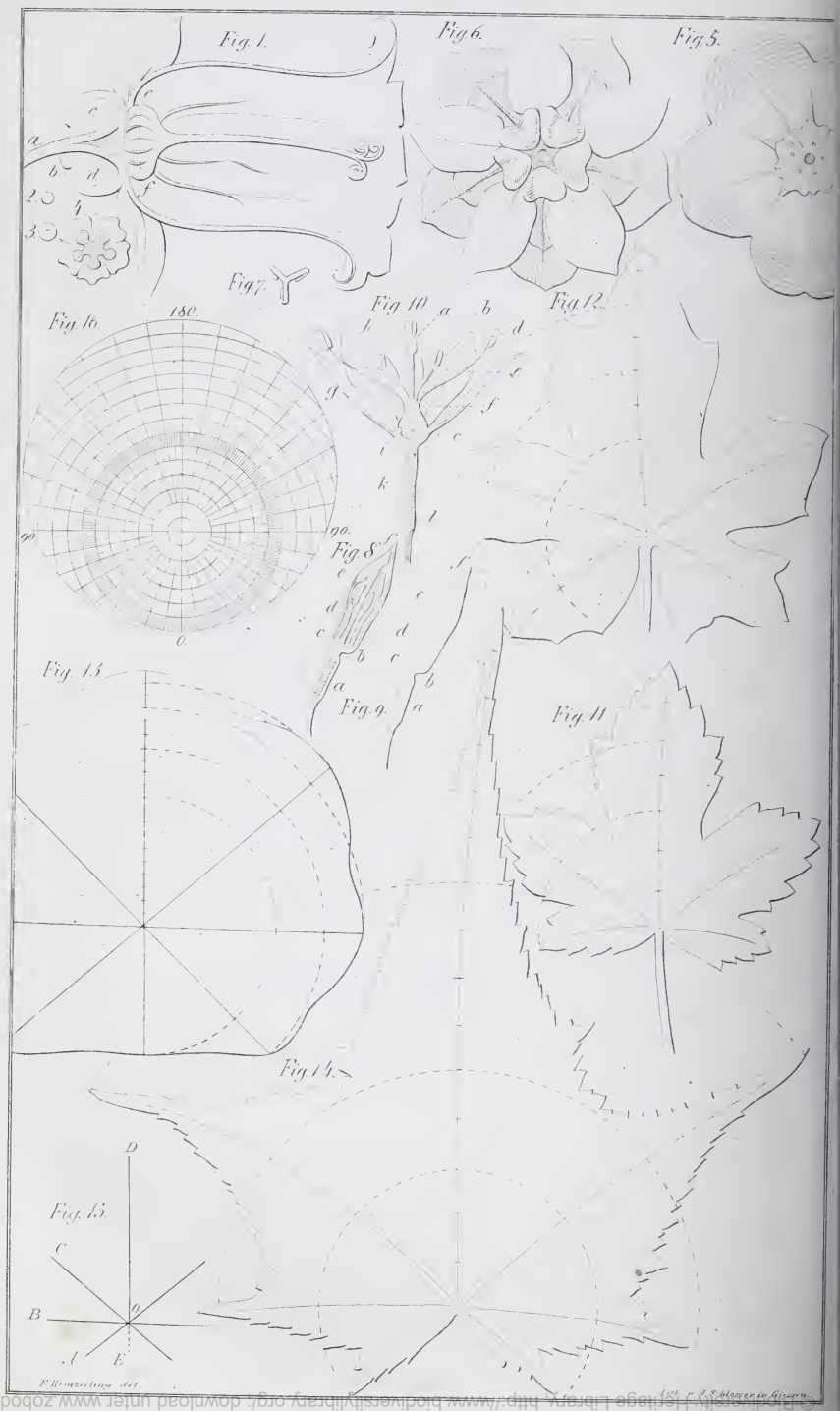
### vom mathematischen Standpunkt.

Von dem Grofsherzoglichen Bau-Accessisten Herrn **F. Heinzerling.**

(Hierzu eine lith. Tafel).

Die Anforderungen architektonischer Praxis bestimmten mich in den letzten Jahren zur Aufsuchung und Abbildung zahlreicher, zur Anwendung in der Ornamentik tauglicher, zunächst in der Umgegend von Giefsen vorkommender, Pflanzenformen. Die Verarbeitung des gesammelten Materials zu characteristischen Conceptionen bedingte ein mehr oder minder streng geometrisches Studium der Form, und der schon bei oberflächlicher Betrachtung der Individuen auffallende typische Formencharacter liefs es möglich erscheinen, geometrische Beziehungen aufzufinden, mit Zugrundelegung deren eine präcise Darstellung der Blätter und Blüten wesentlich erleichtert würde. In dieser Voraussetzung bestärkte mich die tektonische Behandlungsweise der Blätter an den Bauwerken der mittelalterlichen Meister überhaupt und die streng stylisirten Blätter der Zaunrübe, Rebe u. a. an der dem Vereinsgebiete angehörigen Ruine Arnsburg und an den ihm benachbarten Gebäuden, Dom zu Wetzlar, Elisabethenkirche, Lutherskapelle und Hohensaalbau zu Marburg, insbesondere.

Der Wunsch mehrerer Mitglieder unseres Vereins veranlafste mich vor einigen Monaten zu einer mündlichen Mittheilung der Beobachtungen, welche ich auf diesem, nicht nur für den zeichnenden Künstler, sondern auch für




© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download under www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at


den wissenschaftlichen Botaniker, so interessanten Gebiete gemacht hatte, und ich entspreche hiermit gern der bei dieser Gelegenheit an mich gerichteten Aufforderung des verehrlichen Secretariats unseres Vereins, indem ich die wesentlichsten Punkte meines Vortrags, insoweit sie dem Gebiete des Vereins angehören oder verwandt sind, in dem Folgenden hervorhebe.

Unter den Organen der Pflanze, welche ihre Ernährung, Fortpflanzung und Vermehrung vermitteln, veranlassen uns vorzugsweise die beiden ersteren zu der Annahme, dafs ihre Bildungsweise auf mehr oder minder nachweislichen mathematischen Gesetzen beruhe.

Es ist bekannt, dafs die Querschnitte, welche wir durch die Achsen verschiedener Pflanzen machen, nicht etwa unregelmäfsige zufällige Figuren bilden, sondern die Formen des Kreises, Kreisabschnittes, gleichseitigen Dreiecks, Quadrats, Rhombus, regelmäfsigen Fünf- und Sechsecks, ja sogar die verschiedensten Combinationen aus diesen regelmäfsigen gerad- und krummlinigen Figuren ergeben.

Der neueren Forschung verdanken wir die Erkenntnifs des Gesetzes der Blattstellung, dargestellt in einer regelmäfsig fortschreitenden Reihe von Brüchen, deren Zähler die Zahl der Umläufe eines jeden Blattcyclus um den Stengel, deren Nenner die Zahl der auf jeden Cyclus fallenden Blätter oder die Zahl der senkrechten Blattreihen ausdrücken. Die folgenden Glieder dieser Reihen lassen sich immer von den zwei zunächst vorhergehenden in der Weise ableiten, dafs durch Addition ihrer beiden Zähler der neue Zähler, durch Addition ihrer beiden Nenner der neue Nenner erhalten wird.

Fast unmittelbar tritt uns die geometrische Regelmäfsigkeit der Blüte entgegen. Die zahlreiche Anwendung der verschiedensten Blütenformen auf unsern Zeugen, Tapeten, Porzellan-, Glas-, Gufs- und Holzwaaren zeigt uns, dafs es nicht eines durch wissenschaftliche Untersuchungen geschärften Auges bedurfte, um hier das Gesetz der centralen und linearen Symmetrie und bei der ersteren das der Zwei-, Drei-, Vier-, Fünf-, Sechs- und Mehrtheilung zu erkennen. Eine gründlichere Untersuchung belehrt uns, dafs die in verschiedenen Stellen der Blüte ausgeführte Querschnitte ebenfalls und zwar den mannichfaltigsten geometrischen Beziehungen gehorchen, während gleichzeitig eine Grundzahl der Theilung als leitender Gedanke durch alle diese Gebilde zieht. Die durch den Blütenstiel und Fruchtknoten der *Campanula persicifolia* geführten Durchschnitte ab, cd, ef (Fig. 1. 2. 3. 4), sowie die vordere und hintere Ansicht der unzerschnittenen Blüte (Fig. 5. 6) können als ein Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung und zwar an einem sehr einfachen Beispiel gelten. Um wie viel reichhaltiger in dieser Beziehung sind aber die Durchschnitte der Blüten an den zusammengesetztblütigen Pflanzen!

In den bildenden Künsten überhaupt und der Architektur insbesondere hat man den Grundsatz aufgestellt und anerkannt, dafs das Aufsen der Spiegel des Innen sein, das Aeufsere das Innere ahnen lassen müsse. Man wird sich durch ein tieferes Studium der Pflanze im Aeufseren und Inneren leicht überzeugen, dafs dieses Princip sich auch hier wiederfindet und ein Naturgesetz ist, was sich in dem Künstler, nur in zweiter Instanz,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at


ausgesprochen hat und fortwährend ausspricht. Dieses Gesetz waltet auch über den äufseren Formen der Blüten und Blütenknospen, und die Ausdrücke: »Bau und Architektur« der Pflanze oder Blüte insbesondere bezeugen die Ahnung des höheren Gesetzes, welches den Gebilden der Natur und ihren secundären Bildungen durch Menschenhand gemeinsam zu Grunde liegt. — An dem oberen Theile a (Fig. 8. 9) des Blütenstiels von *Epilobium Dodonaei* gewahren wir eine Veränderung seiner Form, welche sich im Durchschnitt auch nicht mehr als Stengel, sondern als Fruchtknoten erweist. Die Einziehung b kündigt uns schon von Aufsen eine Trennung, d. h. das Aufhören des Fruchtknotens und das Beginnen eines neuen Theiles c an, der sich im Längendurchschnitt als Blütenboden zu erkennen giebt, worauf die Staubgefäfse und Blumenblätter eingefügt sind. Die in den möglichst kleinen Raum gedrängten Geschlechtswerkzeuge bedingen bei e eine Ausbauchung der Blumenblätter für die Antheren, während die dünnen und biegsamen Filamente bei d eine Einziehung derselben zulassen. Der alle Staubgefäfse überragende, im Centrum stehende und mit zugespitzter Narbe versehene Griffel gestattet das Auslaufen der noch klappig verbundenen Blumenblätter in die Spitze f. Indem das Ganze so auf die sorgfältigste und ökonomischste Weise verpackt erscheint, stellt es ein Aeufseres dar, welches, ohne durchsichtig zu sein, in seiner äufseren Form die inneren Theile ahnen und gleichsam durchscheinen läfst. Es reiht sich an diese Characteristik der einzelnen Theile durch die Aufsenform die durch die Nüancirung der Farbe. Selbst die Theile mancher für einfarbig angesehener Blüten zeigen die mannichfaltigsten, freilich oft sehr feinen Unterschiede in der Färbung. Die Blüte des *Epilobium* ist violet, sagt man. Gleichwohl gewahren wir in dieser Grundfarbe die deutlichsten Unterscheidungen der einzelnen Organe. Die in Fig. 10 angegebenen Buchstaben bezeichnen die Stellen der geöffneten Blüte des *Epilobium*, welchen die folgenden Farben entsprechen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Griffel | a. weifslich violet | Kelch | g. grün i. viol. |
| | b. dunkel violet | Blumenblätter | h. ganz viol. |
| | c. weifslich violet. | Blüthenboden | i. grün. |
| Staubfäden | d. dunkel violet | Fruchtknoten | k. weifs. |
| | e. hell violet bis ins Weifsl. | Beginn des Blüthenstiels | l. braunroth. |
| | f. dunkel violet. | | |

Diefs einzige Beispiel möge statt vieler genügen, um auf ein Formen- und Farbenspiel der Pflanze hinzuweisen, dessen Reize auf die künstlerische Verarbeitung noch lange nicht den nöthigen Einflufs ausgeübt haben und welches sogar dem physiologischen Botaniker ein Fingerzeig hinsichtlich des Ortes sein kann, wo die Functionen der Organe wechseln oder ineinander übergehen.

Die Gestalten der Blätter folgen fast durchweg dem Formengesetz, welches ich oben mit dem Namen der linearen Symmetrie bezeichnet habe. Eine Mittellinie scheidet zwei „sich deckende“ Theile. Sowohl das tektonische Bedürfnifs, als auch die für erste Untersuchungen nothwendige gröfstmögliche Einfachheit des Objectes hiefs mich zunächst zu den Messungen fingerförmiger Blätter schreiten. Aus einem gemeinschaftlichen Puncte ent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at


springen die Hauptnerven dieser Pflanzenorgane, welche wie bei einer rationell angelegten Wiesenbewässerung die Hauptcanäle für die Circulation der Säfte und zu gleicher Zeit die stärkeren Constructionstheile bilden, welche ihnen Festigkeit und Halt verleihen. Die absolute und die daraus abgeleitete relative Länge dieser für die Grundform des Blattes maſsgebenden Theile, sowie das Winkelmaſs der zwischen denselben gelegenen Flächen bildete den Gegenstand meiner Messungen, deren hauptsächlichste Resultate ich, insoweit es mir gegenwärtig Zeit und Raum gestattet, nachstehend mittheile.

Zur Vereinfachung der folgenden Darstellung werde ich aus einem später ersichtlichen Grunde vom kleinsten Hauptnerv bis zu dem Mittelnerv zählen, so daſs auf der in Fig. 15 gegebenen schematischen Darstellung

OA den ersten Hauptnerv
OB den zweiten „
. . . . . .
OD den n ten „

bezeichnet. Bei der Zählung der von je zwei benachbarten Nerven eingeschlossenen Winkel werde ich mit dem beginnen, welcher zwischen den kleinsten Hauptrippen liegt und denselben immer nur zur Hälfte angeben. Hiernach bezeichnet in Fig. 15 :

AOE den ersten Nervenwinkel,
AOB den zweiten „ ,
. . . . . .
COD den n ten „ ,

und die Summe dieser Winkel beträgt jederzeit 180°.

Es ergab sich nun :

1. a) daſs bei dem 5theiligen Blatt von *Malva latericia* (Fig. 11) *) der 3. Haupt- oder Mittelnerv um $^4/_3$ und der 2. Hauptnerv um $^2/_3$ gröſser war, als der erste oder kleinste. Die Zusammenstellung dieser Längenverhältnisse ergab die Reihe :

$$^3/_3 : {}^5/_3 : {}^7/_3$$
$$\text{oder} : 3 : 5 : 7;$$

der erste Blattwinkel ergab 85°, der zweite 40°, der dritte 55°.

b) das 7theilige entständige Blatt von *Erysimum alliaria* ergab die Nervenverhältnisse :

$$^1/_4 : {}^2/_4 : {}^3/_4 : {}^4/_4$$
$$\text{oder} : 1 : 2 : 3 : 4;$$

c) das 7theilige Blatt von *Sanicula Europaea* ergab die Nervenverhältnisse :

$$^5/_5 : {}^6/_5 : {}^7/_5 : {}^8/_5$$
$$\text{oder} : 5 : 6 : 7 : 8;$$

*) Leider gestattet der beschränkte Raum nicht, mehr Abbildungen als die folgenden zu geben. Die gegebenen sind genaue Copien der natürlichen, zum Theil noch im Besitze des Verfassers befindlichen Blätter, welche auf das Papier gelegt und so nachgezeichnet wurden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at


d) das 7theilige Blatt von *Bryonia dioïca* (Fig. 12) ergab die folgende Verhältnifsreihe seiner Hauptnerven :

$$^3/_3 : {}^5/_3 : {}^7/_3 : {}^9/_3$$
$$\text{oder} : 3 : 5 : 7 : 9;$$

e) das stark eingeschnittene siebentheilige Blatt von *Tropaeolum aduncum* ergab die Verhältnisse :

$$^3/_3 : {}^4/_3 : {}^5/_3 : {}^6/_3$$
$$\text{oder} : 3 : 4 : 5 : 6;$$

f) das 9theilige Blatt von *Pelargonium alchemillaefolium* gab die interessante Reihe :

$$^7/_7 : {}^8/_7 : {}^9/_7 : {}^{10}/_7 : {}^{11}/_7$$
$$\text{oder} : 7 : 8 : 9 : 10 : 11;$$

2. a) das 9theilige Blatt von *Tropaeolum majus* (Fig. 13.), dessen Blattwinkel sämmtlich 45° betrugen, ergab die anscheinend unregelmäfsige Verhältnifsreihe :

$$^{10}/_{10} : {}^{14}/_{10} : {}^{17}/_{10} : {}^{19}/_{10} : {}^{20}/_{10}$$
$$\text{oder} : 10 : 14 : 17 : 19 : 20;$$

b) das 5theilige Blatt von *Passiflora caerulea* ergab :

$$^6/_6 : {}^8/_6 : {}^9/_6$$
$$\text{oder} : 6 : 8 : 9;$$

3. das 7theilige Blatt von *Sida napaea* (Fig. 14) zeigt — von dem ersten angefangen — die Blattwinkel 60°, 30°, 45° und 46° und die von den vorhergenannten offenbar sehr verschiedene Verhältnifsreihe seiner Hauptnerven :

$$^3/_3 : {}^5/_3 : {}^9/_3 : {}^{15}/_3$$
$$\text{oder} : 3 : 5 : 9 : 15.$$

Die vorgenannten Beispiele, welche aus einer grofsen Anzahl gemessener Blätter zufällig herausgegriffen sind, müssen vorläufig genügen, um auf die geometrischen Beziehungen hinzuweisen, in welchen die Nerven der fingerförmigen Blätter überhaupt zu stehen scheinen.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt es auf, dafs die Blätter von *Tropaeolum* und *Passiflora* stumpfer und gedrückter, ja fast rundlich erscheinen, während die von *Sida* schlank und zugespitzt sind. Zwischen beiden stehen die unter 1. Genannten, welche den Eindruck einer harmonischen Regelmäfsigkeit machen. Bringt man die Reihen dieser Letzteren auf eine Form, bei der die Differenzen der Blattnerven isolirt erscheinen, so erhalten wir für :

1. a) *Malva latericia* :

$$3 : 3 + 2 : 5 + 2$$
$$\text{oder} : 1 : 1 + {}^2/_3 : (1 + {}^2/_3) + {}^2/_3;$$

b) *Erysimum alliaria* :

$$1 : 1 + 1 : 2 + 1 : 3 + 1;$$

c) *Sanicula Europaea* :

$$5 : 5 + 1 : 6 + 1 : 7 + 1$$
$$\text{oder} : 1 : 1 + {}^1/_5 : (1 + {}^1/_5) + {}^1/_5 : (1 + {}^1/_5 + {}^1/_5) + {}^1/_5;$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at


d) *Bryonia dioïca* :

$$3 : 3 + 2 : 5 + 2 : 7 + 2$$

oder : $1 : 1 + {}^2/_3 : (1 + {}^2/_3) + {}^2/_3 : (1 + {}^2/_3 + {}^2/_3) + {}^2/_3$ ;

e) *Tropaeolum aduncum* :

$$3 : 3 + 1 : 4 + 1 : 5 + 1$$

oder : $1 : 1 + {}^1/_3 : (1 + {}^1/_3) + {}^1/_3 : (1 + {}^1/_3 + {}^1/_3) + {}^1/_3$ ;

f) *Pelargonium alchemillaefolium* :

$$7 : 7 + 1 : 8 + 1 : 9 + 1 : 10 + 1$$

oder : $1 : 1 + {}^1/_7 : (1 + {}^1/_7) + {}^1/_7 : (1 + {}^1/_7 + {}^1/_7) + {}^1/_7$
$: (1 + {}^1/_7 + {}^1/_7 + {}^1/_7) + {}^1/_7$.

Man ersieht aus den vorstehenden Reihen leicht, dafs das Glied einer jeden aus dem zunächst vorhergehenden gebildet ist durch Addition einer constanten Gröfse, dafs mithin dieselben arithmetische Reihen und deren Quotienten bezüglich : ${}^2/_3$, 1, ${}^1/_5$, ${}^2/_3$, ${}^1/_3$, ${}^1/_7$ sind. Die Rippen der vorstehend untersuchten Blätter sind also räumliche Darstellungen arithmetischer Reihen, von denen zwei durch die Uebertragung des 1ten und 2ten Hauptnervs auf den 3ten oder Mittelnerv in den Fig. 11 und 12 graphisch dargestellt sind. Die voranstehende Entwickelung zeigt, dafs es am einfachsten ist, von dem kleinsten Hauptnerv auszugehen, da durch seine Eintheilung auf kürzestem Wege der Quotient gewonnen wird, der zur Darstellung der übrigen Nerven erforderlich ist. Diefs der Grund, warum ich die oben angeführte Ordnung in der Zählung der Blattnerven und Blattwinkel gewählt habe.

Gehn wir zur Gruppe der unter 2 angeführten Blätter über, so erhalten wir durch Umformung der Reihen für :

2. a) *Tropaeolum majus* :

$$10 : 10 + 4 : 14 + 3 : 17 + 2 : 19 + 1$$

oder : $1 : 1 + {}^4/_{10} : (1 + {}^4/_{10}) + {}^3/_{10} : (1 + {}^4/_{10} + {}^3/_{10}) + {}^2/_{10} : (1 + {}^4/_{10} + {}^3/_{10} + {}^2/_{10}) + {}^1/_{10}$ ;

b) *Passiflora caerulea* :

$6 : 6 + 2 : 8 + 1$ oder $1 : 1 + {}^2/_6 : (1 + {}^2/_6) + {}^1/_6$.

Erkennt man nunmehr auf der Stelle eine Gesetzmäfsigkeit dieser Reihen, so können sie doch nicht schlechtweg arithmetische genannt werden, wie die vorhergehenden. Sie erscheinen vielmehr als arithmetische Reihen mit abnehmenden Quotienten. Bei 2a entsteht der nächstfolgende Quotient durch jedesmalige Subtraction eines Zehntheils des ersten Gliedes, bei 2b durch den jedesmaligen Abzug eines Sechstheils des ersten Gliedes. Die successiven Quotienten beider Reihen bilden mithin die besonderen Reihen :

$$\begin{array}{cccc} {}^4/_{10} & {}^3/_{10} & {}^2/_{10} & {}^1/_{10} \\ & {}^2/_6 & {}^1/_6 & \end{array}$$

oder allgemein na : . . 3a : 2a : a.

Die Umformung der *Sida*-Reihe ergiebt

3. *Sida Napaea* :

$$3 : 3 + 2 : 5 + 4 : 9 + 6$$

oder $3 : 3 + 2 . 1 : 5 + 2 . 2 : 9 + 2 . 3$

oder $1 : 1 + {}^2/_3 . 1 : (1 + {}^2/_3) + {}^2/_3 . 2 : (1 + {}^2/_3 + {}^2/_3 . 2) + {}^2/_3 . 3$.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at


Im Gegensatz zu den unter 2a und b erörterten Reihen zeigt die vorliegende eine Zunahme des Quotienten, der unter der allgemeinen Form:

a : 2a : 3a : . . . . na,

also für sich schon unter der Form einer arithmetischen Reihe erscheint. Im Uebrigen sind die Glieder der Reihe gebildet wie die der früheren, das nächstfolgende entsteht durch Vermehrung des vorgehenden um den Quotienten, der in dem vorliegenden Falle also nach einer arithmetischen Reihe zunimmt. In allen Fällen aber ist der Quotient der Zahlenausdruck für die Differenz zweier aufeinander folgender Blattnerven.

Werfen wir wieder einen Blick auf die Gesammtform der Blätter, so wird es uns nun mathematisch erklärlich, warum *Tropaeolum* so stumpf, *Sida* so spitz und *Bryonia* so harmonisch gebildet erscheint. Die stumpfen Verhältnisse des ersten rühren her von dem regressiven, die characteristische Schlankheit und Bewegung des Umrisses der zweiten von dem progressiven und das Ebenmaafs der Theile der letzteren von dem constanten Quotienten in ihrem numerischen Bilde.

Es liegt nun, vorausgesetzt dafs die Winkel, welche die Hauptnerven mit einander bilden, sowie die Verhältnifsreihen der Blattnerven bekannt sind, nicht mehr die geringste Schwierigkeit vor, die characteristische Grundform eines solchen Blattes graphisch darzustellen und dieselbe durch eine Formel zu definiren. Sieht man von der Form des zwischen den Hauptrippen gelegenen Randes ab, so würde zur mathematischen Characteristik der Grundform des unter 1a genannten Blattes der *Malva latericia* nichts erforderlich sein, als die Formel:

1) 85°, 2) 45°, 3) 50°; 1, $1^2/_3$, $1^4/_3$.

Das unter 2. a) erwähnte Blatt von *Tropaeolum majus* würde characterisirt sein durch die Formel:

45°, 45°, 45°, 45°; 1; 1,4; 1,7; 1,9; 2

das unter 3. erwähnte Blatt der *Sida* durch die Formel:

60°, 30°, 45°, 45°; 1, $^3/_2$, $^5/_2$, $^8/_2$.

Sollte durch Angabe der Gruppe das Verhalten des Quotienten in Bezug auf sein Constantbleiben, Abnehmen oder Zunehmen bestimmt sein, so bedarf man aufser der Aufzählung der Nervenwinkel sogar nur der Angabe des Quotienten zur Characteristik der Form. Gesetzt die unter 1. genannten Blattformen gehörten in die I. Gruppe, das Blatt des *Tropaeolum* in die II. Gruppe, das Blatt der *Sida* in die III. Gruppe, so würde ihre Grundform dargestellt sein durch die einfachen Formeln:

I. 85°, 45°, 50°; $^2/_3$
II. 45°; 0,1
III. 60°, 30°, 45°, 45°; $^2/_3$,

indem es bei *Tropaeolum* selbstverständlich ist, dafs 45° viermal vorhanden sein mufs, um 180° zu bilden, dafs mithin das Blatt 7theilig ist, und dafs ferner

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at



nach Angabe des Quotienten die Gröfse des ersten oder kleinsten Hauptnervs bei allen bekannt ist. Um die Gröfse der Blätter nicht blofs in Verhältnifszahlen, sondern nach Zoll und Linien anzugeben, würde nur noch die Angabe der absoluten Gröfse des kleinsten Hauptnervs erforderlich sein.

Es mufs der Zukunft vorbehalten bleiben, diese Betrachtungen fortzusetzen und im glücklichen Falle aus ihnen eine systematische Bezeichnungsweise der Pflanzenformen abzuleiten, welche zu genaueren Vorstellungen führt, als es bei der gegenwärtig üblichen botanisch-morphologischen Bezeichnungsweise möglich ist. Vorläufig müssen diese mangelhaften Andeutungen genügen, und es erscheint nur noch nöthig, darauf aufmerksam zu machen, dafs nur das ganz normale, in dem Stadium seiner schönsten Entwickelung angelangte oder ausgewachsene Blatt zu den vorstehenden Resultaten geführt hat, während jüngere Blätter einer und derselben Pflanze nach meinen bisherigen Beobachtungen schlankere und ältere etwas breitere Verhältnisse zeigen, dafs überhaupt nur zahlreiche Untersuchungen von selbst normalen Blättern einer und derselben Species zu sichern Resultaten führen können.

Schliefslich will ich nicht unterlassen, des Apparates zu gedenken, dessen ich mich zu meinen Messungen mit Vortheil bediente, weil ich hoffe, dafs er auch anderen Untersuchern nützlich werden kann. Derselbe besteht in einer Scheibe (Fig. 16) von Glas oder vollkommen durchsichtigem (weniger leicht zerbrechlichem) Büffelhorn, welche gleichzeitig mit einer Kreistheilung und einer Anzahl von in constanten Abständen angebrachten concentrischen Kreisen versehen ist. Das den ersteren wie den letzteren gemeinschaftliche Centrum ist etwas aus der Mitte der Scheibe gerückt, um bei gleicher Gröfse derselben gröfsere fingerförmige Blätter messen zu können, als es sonst bei deren ebenfalls excentrischem Nervenmittelpunkt möglich wäre. Der Gebrauch der Scheibe bedarf kaum einer besonderen Erwähnung. Während das auf die untere Fläche der Scheibe gelegte Blatt durchschimmert, wird sein Nervenmittelpunkt und Mittelnerv bezüglich mit dem Centrum der Theilung und dem längsten Radius der Scheibe, der dem Grad 0 entspricht, zur Coïncidenz gebracht, darauf die Länge des Nerven, sowie die Gröfse der Nervenwinkel ohne Weiteres abgelesen. Die Möglichkeit, auf beiden Blatthälften zugleich abzulesen, gewährt den weiteren Vortheil, eine Controle vornehmen, oder bei einer nicht ganz symmetrisch-normalen Ausbildung des Blattes das arithmetische Mittel aus 2 gemessenen entsprechenden Winkeln oder Nerven ableiten zu können.

Giefsen im August 1855.

---

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Heinzerling F.

Artikel/Article: Die Formen der Pflanzen, insbesondere der fingerförmigen Blätter 70-77