FLORA.

№ 13.

Regensburg. 7. April. **1844.**

Inhalt: Wichura, die Polarität der Knospen und Blätter. (Schluss.)

Die Polarität der Knospen und Blätter, von Max Wichura in Breslau.

(Schluss.)

§. 34.

Bei den Stellaten, mit welchen unsere Betrachtung beginnen soll, ist namentlich nicht bloss eine seitliche Convergenz der opponirten Zweige sehr in die Augen fallend, während dieselben bei einer diametralen Gegenüberstellung mit der Central-Axe in einer und derselben Ebene liegen müssten; sondern es erscheint auch der vierkantige oder wenigstens mit vier Riefen versehene Stengel sehr geeignet, uns von der Richtung der seitlichen Abweichung auf das Leichteste Kenntniss zu verschaffen. Denn da von jenen vier Riefen ein gegenüberstehendes Paar in den Axillen der Hauptblätter *) verläuft, so hat man nur zu untersuchen, ob der Insertionspunkt eines Zweiges rechts oder links von der mit dem Mutterblatte correspondirenden Kante gelegen ist, und man wird die hiermit ausgesprochene Behauptung bewahrheitet finden, dass bei den Stellaten stets der stärkere Knospenpunkt in der Richtung, und der schwächere wider die Richtung der beiden continuirlichen Spiralen von der Diametrale abweicht.

§. 35.

Die Figur IV. soll zur Veranschaulichung dieses Stellungsverhältnisses dienen, und uns zugleich erklären helfen, wesshalb die

*) Im Gegensatze zu den unfruchtbaren Nebenblättern.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0195-5

Centralblüthe von *Galium rotundifolium*, *Asperula scutellata* und mehreren andern Stellaten stets dem stärkern Knospenpunkte des mit dem subfloralen Knospenpaare gekreuzten nächst untern Wirtels zugeneigt ist. Der Grund dieser Erscheinung liegt nämlich unstreitig darin, dass, wie das Schema ergibt, sich die Knospen jedes Wirtels vermöge der seitlichen Abweichung dem schwächeren Knospenpunkte des nächst unteren Wirtels genähert haben und von hier aus nur bei beginnender Entwicklung der Zweige den zart gebauten Blüthenstiel nach der entgegengesetzten Seite, also nach dem Punkte hindrängen, der über dem stärkern Knospenpunkte des nächst vorhergegangenen Wirtels gelegen ist. Eben diese drängende Kraft der Zweige macht sich übrigens auch schon in den *untern* Internodien der Axe bemerklich, wo die in den Axillen der Mutterblätter entspringenden Kanten oder Riefen in der Richtung nach dem nächst vorhergegangenen stärkern Knospenpunkte bei Seite geschoben erscheinen.

§. 36.

Den Stellaten in Bezug auf die Richtung der seitlichen Abweichung ganz gleich stehen die Asclepiadeen, indem auch in dieser Familie der Stiel der die Central-Axe beschliessenden Cyme regelmässig dem stärkern Knospenpunkte des mit den subfloralen Knospen gekreuzten Wirtels zugeneigt ist.

§. 37.

Umgekehrt finden wir bei den Scleranthеen, Alsineen und Sileneen den Pedicellus der Centralblüthe dem schwächern Knospenpunkte des nächst untern Wirtels zugeneigt. Wir müssen also schliessen, dass hier der stärkere Knospenpunkt wider die Richtung, der schwächere in der Richtung der continuirlichen Spirale von dem Diameter abgewichen sey, und diess bestätigt sich auch durch die seitliche Convergenz der Zweige, z. B. von *Gypsophila muralis*.

§. 38.

Etwas anders als bei den Pflanzen mit continuirlichen Knospenspiralen muss sich die Erscheinung der seitlichen Abweichung bei den mit gebrochenen darstellen. Nehmen wir an, dass hier ebenso wie dort die gleich starken Knospen eines Stengels entweder sämmtlich in der Richtung, oder sämmtlich wider die Richtung der Spirale, die ungleich starken aber nach entgegengesetzten Richtungen seitlich abweichen, so muss die Wirkung der seitlichen Abweichung zwar

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0196-1

in Bezug auf jeden einzelnen Wirtel, für sich allein betrachtet, dieselbe seyn, wie bei den Wirteln aus einem der continuirlichen Spirale angehörigen Knospensystem: nämlich die beiden ungleich starken Knospen werden sich einander nähern. Eine entgegengesetzte Wirkung aber muss zum Vorschein kommen, wenn wir die Wirtel in ihrer Aufeinanderfolge betrachten. Die continuirliche Knospenspirale verfolgt in ihrem ganzen Verlaufe eine und dieselbe Richtung. Wenn also die gleich starken Knospen entweder sämmtlich in der Richtung, oder sämmtlich wider die Richtung der Spirale sich seitwärts vom Durchmesser entfernen, so kann der Abstand zwischen zwei benachbarten, gleich starken Knospen weder vermehrt, noch vermindert werden, weil jede nachfolgende Knospe die Bewegung der nächst vorhergehenden gleich starken, um mich so auszudrücken, nachahmt. Anders bei den gebrochenen Knospenspiralen, die mit jedem Schritte eine der vorhergegangenen entgegengesetzte Richtung annehmen. Geht hier die Abweichung der gleichstarken Knospen in der Richtung der Spirale vor sich, so wird dadurch die Entfernung benachbarter, gleich starker Knospen vergrössert, während, wenn die Abweichung wider die Richtung der Spirale wirkt, eben diese Entfernung sich vermindert (Fig. V.). Ein anderer Unterschied, der uns bei der Vergleichung der Schemata IV. und V. ebenfalls klar wird, liegt darin, dass die Knospen zweier sich deckender, zunächst auf einander folgender Wirtel bei den continuirlichen Spiralen nach entgegengesetzten, und bei der gebrochenen Spirale nach derselben Seite zu von dem Durchmesser abweichen.

§. 39.

Diess vorausgeschickt, werden wir uns auch in die seitliche Abweichung der Pflanzen mit gebrochenen Knospenspiralen ohne Schwierigkeit finden können.

Vorzüglich mächtig wirkt sie in dem Blüthenstande von *Cuphea*. Die stärkern Knospen dieser Pflanze weichen in der Richtung, die schwächeren wider die Richtung der Spirale von dem Durchmesser ab. Die beblätterten Zweige, zu welchen sich die erstern ausbilden, sind aus diesem Grunde häufig beinahe um den halben Umfang des Stengels auseinander gerückt, wogegen die kurzgestielten Blüthen, das Product der schwächeren Knospen, nicht selten fast in einer Reihe zu stehen kommen. Bei den letztern namentlich ist die seitliche Abweichung so bedeutend, dass der Pedicellus nicht aus dem

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0197-7

Winkel des ihn erzeugenden Blattes, sondern seitwärts desselben aus einem mehr oder weniger entfernten Punkte der Stengeloberfläche hervorkommt.

§. 40.

Demselben Gesetz ist die seitliche Abweichung der gepaarten Knospen von *Polycarpon tetraphyllum* und vermuthlich auch von *Herniaria* unterworfen. Denn an der erstern Pflanze finden wir den Stiel der Centralblüthe stets nach dem stärkern Knospenpunkte des nächst untern Stengelgliedes zugeneigt, und bei *Herniaria* ist eine solche Neigung des äusserst kurzen Stieles der Centralblüthe zwar nicht wahrnehmbar, doch scheint es, dass dieser Stiel excentrisch und nach derjenigen Seite zu inserirt ist, gegen welche er sich bei *Polycarpon* neigt. Aus dem Vorhergehenden aber wissen wir, dass sich diese Erscheinung nur erklären lässt, wenn wir annehmen, dass die stärkeren Knospenpunkte in der Richtung und die schwächeren wider die Richtung der Spirale seitlich abgewichen sind.

§. 41.

Das umgekehrte Verhalten tritt bei *Nyctago* ein, deren Centralblüthe sich von dem stärkeren Knospenpunkte des nächst unteren Stengelgliedes entfernt und dem schwächeren nähert. Auch gehört hieher ein Theil der Labiaten, wenigstens weist die seitliche Convergenz der ungleich starken Zweige von *Satureja montana*, *rupestris etc.* mit Sicherheit darauf hin, dass hier der schwächere Knospenpunkt in der Richtung, und der stärkere wider der Richtung der Spirale von dem Stengel-Durchmesser abgewichen sey.

§. 42.

Ueber die seitliche Abweichung der Knospen von den übrigen in §. 24. aufgezählten Pflanzen fehlen mir vorläufig noch genauere Beobachtungen; ich glaube indess schon jetzt die Ueberzeugung aussprechen zu können, dass sie sich dort ebenfalls wird auffinden und unter eine der oben aufgestellten Regeln bringen lassen.

§. 43.

Wir haben nun zwar bisher aus der ungleichen Stärke der gepaarten Knospen, aus ihrer fast unauflöslichen Verbindung und gegenseitigen Annäherung in seitlicher Richtung schon muthmassen können, dass auch hier die Polarität sich wirksam zeige. Diese Vermuthung aber wird erst zur vollständigen Gewissheit, wenn wir die symmetrischen Verhältnisse der aus solchen opponirten Knospen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0198-3

entsprossenen Zweige in Betracht ziehen. Denn nunmehr findet sich, dass dieselben nicht bloss unter einander regelmässig antidromisch zu seyn pflegen, sondern dass auch zwischen den Spiralen der Zweige und den Spiralen der Centralaxe eine unverkennbare Beziehung stattfindet, welche dem bestimmten Verhältnisse zu vergleichen ist, in welchem, wie wir bereits wissen, die mit einander polarisirenden subfloralen Knospen zu der einfachen Central-Spirale stehen.

§. 44.

Die Pflanzen, mit denen wir es hier zu thun haben, theilen sich nämlich zuvörderst ebenfalls in solche, an denen die stärkeren, und in solche, an denen die schwächeren Zweige mit den Spiralen der Centralaxe antidromisch sind.

So wie aber die Richtung, so ist auch zweitens die Lage der Knospenspiralen an den Zweigen im Verhältniss zu der Centralaxe nicht zufällig, sondern einem bestimmten Gesetze unterworfen. Denkt man nämlich die beiden Spiralen der ungleich starken Knospen bis in die Axillen des Wirtels der Centralaxe verlängert, aus welchen der Zweig entspringt, *) so wird man finden, dass bei einigen Pflanzen die Spiralen der stärkeren Knospen in der Axille des Mutterblattes, und die Spirale der schwächeren in der Axille des gegenüberstehenden Blattes, bei andern dagegen die Spirale der schwächeren Knospen in der Axille des Mutterblattes und die Spirale der stärkeren in der des gegenüberstehenden Blattes verläuft.

§. 45.

Aus einer Combination dieser in Bezug auf die Richtung und Lage der Knospenspiralen gefundenen doppelten Möglichkeiten müs-

---

*) Man darf hierbei nicht vergessen, dass die gleich starken Knospen benachbarter sich deckender Wirtel in dem Systeme der continuirlichen Spirale auf entgegengesetzten, in dem Systeme der gebrochenen Spirale hingegen auf gleichen Seiten liegen. Diess ist bei der hier fingirten Verlängerung der Spiralen von Wichtigkeit. Denn wenn in dem zweiten, mit dem erzeugenden parallelen Wirtel eines Zweiges der stärkere Knospenpunkt z. B. über dem Mutterblatte liegt: so wird bei einer continuirlich fortgeführten Verlängerung die Spirale der stärkern Knospunkte in der Axille des dem Mutterblatte gegenüberstehenden Blattes, bei einer gebrochenen Spirale hingegen in der Axille des Mutterblattes selbst münden.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0199-1

sen sich also vier verschiedene Verzweigungs-Verhältnisse ergeben, für die sich auch wirklich die nachstehend zusammengestellten Beispiele in der Natur vorfinden:

Richtung.	Lage.	Continuirliche Spiralen.	Gebrochene Spiralen.
I. Die stärkeren Zweige sind mit der Central-Axe antidromisch, die schwächeren homodromisch.	1. Die Spirale der stärkern Knospen geht von dem Mutterblatte, die Spirale der schwächeren von dem gegenüberstehenden Blatte aus.	Stellatae. Asclepiadeae.	Polycarpon. Herniaria. Illecebrum.
	2. Die Spirale der schwächeren Knospen geht von dem Mutterblatte, die Spirale der stärkeren von dem gegenüberstehenden Blatte aus.	Caryophylleae.	
II. Die stärkeren Knospen sind mit der Central-Axe homodromisch, die schwächern antidromisch.	3. Die Spirale der stärkeren Knospen geht von dem Mutterblatte, die Spirale der schwächeren von dem gegenüberstehenden Blatte aus.		Lycopodiaceae mit opponirten Knospen.
	4. Die Spirale der schwächeren Knospen geht von dem Mutterblatte, die Spirale der stärkeren von dem gegenüberstehenden Blatte aus.		Mesembryanthemum (cf. §. 24.) Cuphea. Nyctago.

§. 46.

Ich habe dieser Uebersicht in Betreff der Pflanzen mit continuirlichen Spiralen nichts hinzuzufügen; denn da die Richtung der Centralspirale hier in ihrem ganzen Verlaufe dieselbe bleibt, so ist von selbst klar, dass die gleich starken Knospen einer Axe sämmtlich

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0200-7

homodromisch seyn müssen. — Bei den Pflanzen mit gebrochenen Spiralen hingegen, deren Richtung mit jedem Schritte wechselt, kann von Homodromie und Antidromie nur insofern die Rede seyn, als die Ausgangspunkte der zu vergleichenden Spiralen bestimmt sind. Ich habe daher, um hierin ein gleiches und möglichst naturgemässes Verfahren zu beobachten, den Schritt der Centralspiralen von dem nächst unteren Wirtel zu dem erzeugenden und den Schritt der Zweigspiralen von dem erzeugenden Wirtel zu dem ersten Wirtel des Zweiges mit einander verglichen, so dass unser Schema in seiner Anwendung auf Pflanzen mit gebrochenen Spiralen auch nur in diesem Sinne zu verstehen ist. Es stehen mithin in dem Systeme der doppelten gebrochenen Spirale die gleich starken Knospen zwar zu der Centralspirale ebenfalls in einem gleichartigen Verhältniss, da aber die zur Vergleichung dienenden successiven Abschnitte der letztern mit entgegengesetzten Schritten beginnen, so folgt daraus, dass hier nicht bloss die gepaarten ungleich starken Knospen, sondern auch die mit einander alternirenden gleich starken antidromisch, d. h. symmetrisch seyn müssen.

§. 47.

Während also die Homodromie der gleich starken Knospen in der doppelten continuirlichen Spirale uns an die der Homodromie zustrebenden, indifferenten Knospen der einfachen continuirlichen Spirale erinnern musste: finden wir bei den doppelten gebrochenen Spiralen das Gesetz der einfachen gebrochenen Spirale wiederholt, wonach die Knospen, welche sich in den beiden, durch die Wendepunkte der Spirale bezeichneten Verticalreihen gegenüberstehen, symmetrisch sind. Dieser Vergleich gilt aber auch noch in anderer Beziehung; denn so wie die einfache gebrochene Spirale uns die Symmetrie in ihrer höchsten Regelmässigkeit zeigte, die einfache continuirliche dagegen wahrnehmen liess, dass der Zustand der Congruenz in den der beziehungslosen Ungleichheit ausarte, so sind auch die in der doppelten gebrochenen Spirale einander gegenüberstehenden Knospen stets symmetrisch; in den doppelten continuirlichen Spiralen dagegen (besonders bei den Caryophylleen, seltener bei den Stellaten) mischen sich bisweilen homodromische und antidromische Knospen ordnungslos durch einander, und erst in den Verzweigungen des Blüthenstandes tritt vollkommene Regelmässigkeit ein.

§. 48.

Hier aber, an einem Punkte angelangt, wo die continuirlichen

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0201-3

und gebrochenen doppelten Knospenspiralen uns ihre Verwandtschaft mit den einfachen zu erkennen geben, und der Unterschied von wirtelständigen und zerstreuten polarisirenden Knospen sich in eine höhere Einheit aufzulösen scheint, hier glaube ich auch diesen von den Knospen handelnden ersten Theil meiner Untersuchung am Besten abschliessen zu können. Es wäre mir nicht schwer gewesen, denselben durch Anführung noch mehrerer Beispiele umfangreicher zu machen; allein ich habe mich dessen enthalten, theils weil ich fürchtete, dass durch die Anhäufung des Details die Uebersicht des Ganzen erschwert werden könne, theils weil ich hoffe, dass auch so schon das Vorhandenseyn eines Unterschiedes zwischen indifferenten und polarisirenden Knospen ausser Zweifel gestellt seyn wird — eines Unterschiedes, der mit fast unmerklichen Abstufungen durch das ganze Pflanzenreich hindurch geht, und nicht wenig zu der Mannigfaltigkeit der Gestalten beitragen hilft, die wir darin bewundern.

§. 49.

Ich gehe also jetzt zur Darstellung derjenigen Erscheinungen über, welche uns verrathen, dass die Blätter als appendiculäre Organe der Knospen durch deren polarisches oder indifferentes Verhalten mehr oder weniger afficirt werden können.

IV. Polarität der Blätter.

§. 50.

Zwei Merkmale waren es, durch welche wir die polarisirenden von den indifferenten Knospen allemal unterscheiden konnten: deren Stellung und deren Symmetrie. Als ein drittes Merkmal trat in einigen Fällen die ungleiche Stärke der Knospen hinzu.

Alle diese Gegensätze wiederholen sich nun in der Stellung, Gestalt und Grösse der Blätter.

§. 51.

Dass zuvörderst die Stellung der Blätter und Knospen sich gegenseitig bedingt, bedarf als eine allgemein bekannte Thatsache kaum der Erwähnung, und ich brauche nicht zu bemerken, dass an einem Stengel mit polarisirenden Knospen die Blätter anders gestellt seyn müssen, als an einem Stengel, dessen Knospen sich im Zustande der Indifferenz befinden.

§. 52.

Weniger bekannt dürfte es seyn, dass die Richtung der Blatt-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0202-9

spirale auch auf die Richtung der Blattfläche im Verhältniss zur Central-Axe von Einfluss seyn kann. Einen Beleg hierzu gibt die gedrehte Knospenlage der Blüthen. Bei der gleich hohen Insertion sämmtlicher zu demselben Wirtel gehöriger Blüthentheile ist es hier nicht mehr möglich, ein oberes und ein unteres Blatt zu unterscheiden. Dennoch hat man ganz mit Recht, jedoch wie es scheint, ohne sich des Grundes klar bewusst zu werden, aus der schiefen Richtung, in der jedes einzelne Blatt zur idealen Blüthenaxe geneigt ist, auf die Richtung der zu Grunde liegenden Spirale geschlossen; so zwar, dass man eine linkswendige Spirale annimmt, wenn der linke *) Rand des Blattes von der idealen Blüthenaxe weiter entfernt ist, als der rechte, und eine rechtswendige, wenn der umgekehrte Fall eintritt. (Fig. VI.) Dieselbe Erscheinung, nur weniger auffallend, bieten die Bracteen von *Dipsacus fullonum*, und wenn wir bei vielen Pflanzen mit gebrochener Knospenspirale (*Tilia*, *Celtis*, *Lycopodium denticulatum* etc.) finden, dass die Blätter dem Stengel nicht ihre Fläche, sondern den einen Rand, und zwar nach ihrer Aufeinanderfolge abwechselnd den rechten und linken zukehren, so lässt sich diess mit der stets wechselnden Richtung der gebrochenen Spirale ebenso in Verbindung bringen, wie vorhin die gleichförmige Neigung der gedrehten Kelch- oder Blüthenblätter mit der zu Grunde liegenden continuirlichen Spirale. Zugleich mag hier die Bemerkung ihre Stelle finden, dass die seitliche Abweichung der gepaarten Knospen auf die Stellung der Blätter in ganz verschiedener Art wirken kann. Denn während bei einigen Caryophylleen an den eingliedrigen Blüthenzweigen die subfloralen Bracteen in derselben Richtung convergiren, in welcher sich die Knospen einander nähern, so schlagen sie sich bei den Labiaten auf die entgegengesetzte Seite zurück (*Satureja*, *Elsholtzia cristata etc.*).

§. 53.

Die Symmetrie und Congruenz der Knospen findet zweitens ihr Analogon in dem Unterschiede der sogenannten schiefen und der aus je zwei gleichen oder richtiger symmetrischen Hälften bestehenden Blätter. Diese letztern nämlich werden möglicherweise einander congruent oder wenigstens ähnlich seyn, sobald man nur von den Unterschieden absieht, die in der mehr oder minder hohen Insertion

*) Nämlich von der untern oder Rückseite angesehen.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0203-5

des Blattes ihren Grund haben, wie z. B. die Wurzelblätter oft ganz anders als die Stengelblätter, die Stengelblätter aber wieder anders als die Bracteen geformt sind. Die gleichhälftigen Blätter repräsentiren daher in ihrer nach beiden Seiten hin gleichmässig geförderten Ausbildung den Zustand der Indifferenz, und es gilt das merkwürdige Gesetz, dass indifferente Knospen stets von indifferenten Blättern bedeckt sind.

§. 54.

Bei den schiefen Blättern hingegen kann eine Congruenz nur dann eintreten, wenn die gleichen Hälften auf gleichen Seiten liegen. Ist das Gegentheil der Fall, so ist auch bei einer übrigens ganz gleichen Begränzung nur Gleichheit nach entgegengesetzten Richtungen denkbar, das heisst eine symmetrische Gestaltung, die wir, wie bei den Knospen, so auch bei den Blättern als das Symbol der Polarität anzusehen haben. Es sind nun zwar nicht alle symmetrischen Knospen von symmetrischen, sondern nicht selten auch von gleichhälftigen Blättern begleitet, wohl aber kommen umgekehrt symmetrische Blätter nur in Verbindung mit symmetrischen Knospen vor, und es lässt sich desshalb an einer innern Verwandtschaft beider nicht zweifeln.

§. 55.

Der Beispiele, welche sich hiefür anführen lassen, gibt es so viele, als Pflanzen mit schiefen Blättern gefunden werden. Die schiefen Blätter von *Begonia*, *Tilia*, *Ulmus*, *Celtis*, *Corylus*, *Morus*, *Nyctago*, *Lycopodium denticulatum etc.*, welche die symmetrischen Knospen aller dieser Pflanzen bedecken, sind unter einander selbst wieder symmetrisch, und dasselbe gilt von den ungleich stark gefiederten Blättern der *Anthyllis tetraphylla* und einiger anderer Papilionaceen. Am lehrreichsten aber sind die Fälle, wenn, wie bei *Morus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Rhamnus*, *Paliurus etc.*, indifferente und polarisirende Knospen auf einer Pflanze vereinigt vorkommen; denn dann sind nur die Blätter, welche die letzteren decken, symmetrisch, die in einer continuirlichen Spirale über einander folgenden Deckblätter der indifferenten Knospen aber vollkommen gleichseitig begränzt. Ebenso finden wir häufig, dass die subfloralen Bracteen symmetrisch sind, während am untern Theile des Stengels, wo die Knospen noch dem Zustande der Indifferenz angehören, die Blätter aus gleich starken Hälften bestehen. So bei *Datura*, *Hyoscyamus*, *Echium*, *Cerinthe*, *Tribulus terrestris* und mehreren Euphorbien.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0204-0

§. 56.

Die ungleiche Stärke der polarisirenden Knospen endlich wird häufig durch die ungleiche Grösse der sie bedeckenden Blätter angezeigt. An *Herniaria*, *Illecebrum*, *Trianthema*, *Ruellia anisophylla* und mehreren Arten von *Cuphea* ist diese Verschiedenheit auffallend. — Weniger deutlich kommt sie bei *Linnaea borealis* und an der vegetativen Axe einiger Arten von *Helianthemum* zum Vorschein, wogegen sie in den Verzweigungen des Blüthenstandes dieser letztern Pflanzen so zunimmt, dass Ein Blatt jedes Wirtels gänzlich verschwindet. Eine Verkümmerung ähnlicher Art kann man an den Cymen vieler Caryophylleen und an den Sarmentide der Asclepiadeen und mehrerer Geraniaceen wahrnehmen. Bei allen diesen Pflanzen ist es das Deckblatt des schwächeren Knospenpunktes, welches eine Neigung zum Fehlschlagen zeigt. Im Gegensatz hierzu deckt an *Nyctago Jalappa* und *longiflora* das kleinere Blatt den stärkern Knospenpunkt.

§. 57.

Nachdem wir aber auf diese Weise die Einwirkungen der Polarität auf die Stellung und Gestaltung der Stengelblätter kennen gelernt haben, sehen wir uns in den Stand gesetzt, auch die Blüthe in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen, welche bekanntlich nichts anders ist, als eine Vereinigung metamorphosirter Blätter. Zwar waltet zwischen den die Blüthe zusammensetzenden Elementen und den Stengelblättern noch der Unterschied ob, dass letztere bestimmt sind, in ihren Axillen Knospen zu entwickeln, erstere dagegen nicht, und dieses Unterscheidungsmerkmal ist hier scheinbar um so wichtiger, als wir die Polarität der Stengelblätter nur als einen Ausfluss der Polarität der Knospen betrachten konnten. Allein wenn auch die Elemente der Blüthe in der Regel keine Knospen hervorbringen, so lehrt uns doch das Beispiel der durchgewachsenen Nelke, dass sie auch hier potentia vorhanden sind. Mehr bedarf es aber nicht, um in Bezug auf die Polarität die Analogie der Blüthentheile und der Stengelblätter festzustellen, da auch am Stengel die Polarität der Blätter sich nicht erst zeigt, nachdem die polarisirenden Knospen sich entwickelt haben, sondern schon vorher; auch an *Lycopodium denticulatum* und den verwandten Arten die stets unfruchtbaren Blätter nicht weniger symmetrisch gebildet sind, als diejenigen, aus deren

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0205-6

Winkeln sich in bestimmten Zwischenräumen die polarisirenden Knospen entwickeln.

§. 58.

Durch eine Betrachtung der Blüthe von diesem Gesichtspunkte aus werden wir aber beinahe von selbst auf den Unterschied zwischen regelmässigen und unregelmässigen Blüthen hingeführt.

§. 59.

Das charakteristische Merkmal der regelmässigen Blüthen besteht darin, dass die zu einem Wirtel gehörigen Theile unter einander congruent oder wenigstens ähnlich, nach allen Seiten hin gleich ausgebreitet und entweder nach der quincuncialen Spirale über einander oder in regelmässigen Wirteln (aestivatio contorta und valvata) neben einander gestellt sind. Es vereinigen sich also hier alle Kennzeichen des Zustandes der Indifferenz.

§. 60.

In den paarweise einander gegenübergestellten, symmetrisch geformten oder wenigstens nach entgegengesetzten Richtungen gekrümmten Blättern der unregelmässigen Blüthen hingegen, die analog der seitlichen Abweichung der polarisirenden Knospen das Streben zeigen, sich einander mehr oder weniger zu nähern und unregelmässige Wirtel im Sinne des §. 31. zu bilden, lassen sich die Wirkungen der Polarität nicht verkennen.

§. 61.

Da aber das Wesen dieser Kraft in einem nach zwei Seiten auseinandergehenden Gegensatze beruht, so können die polarisirenden Blüthentheile allemal nur paarweise, dass heisst in grader Anzahl vorhanden seyn. Wenn also ein Wirtel einer unregelmässigen Blüthe aus einer ungraden Anzahl von Theilen besteht, so muss Ein Blatt den Wirkungen der Polarität entzogen seyn, und dem Zustande der Indifferenz angehören. Diess ist die Bedeutung der aus vollkommen symmetrischen Hälften bestehenden sogenannten unpaaren Blätter, deren Gestalt darum auch sämmtliche Elemente des Wirtels annehmen, wenn die polarisirende Blüthe in der Pelorie ausnahmsweise zu dem Zustande der Indifferenz zurückkehrt.

V. Wiederholung und Schluss.

§. 62.

Und so hätten wir es also versucht, die Wirkungen der Polarität, von der Centralaxe ausgehend, durch die Verkettungen der secundären Axen hin

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0206-2

durch bis in die Theile der Blüthe zu verfolgen, wo durch den Beschluss der Axe auch unsern weitern Forschungen ein Ziel gesteckt wird. Dieses Ziel kann jedoch nur als ein vorläufiges betrachtet werden, denn die Symmetrie des Pflanzenreichs, die erst in der unregelmässigen Blüthe zur rechten Vollkommenheit gelangt, bildet das Grundgesetz des thierischen Baues, so dass die hier abgebrochene Untersuchung erst auf dem Gebiete der thierischen Anatomie ihrer Vollendung zugeführt werden kann.

Wenn ich aber auch auf diese Weise das Feld meiner Betrachtung verlasse, ohne dasselbe auch nur im Geringsten erschöpft zu haben, so geschieht diess doch mit der Hoffnung, dass weiter fortgesetzte Untersuchungen das Fehlende ergänzen, und immer mehr zur Bestätigung dessen gereichen werden, was ich hiermit als das Resultat meines Forschens in folgenden Sätzen nochmals zusammenfasse.

1) Die Knospen sind potentia vegetabilische Individuen.
2) Als solche stehen sie zu einander in einer bestimmten Beziehung.
3) Die Form, unter welcher diese Beziehung sich kund gibt, ist eine doppelte: nämlich entweder die der Gleichheit oder die des Gegensatzes.
4) Da alle Knospen eines Stengels als das Product der nämlichen Kraft anzusehen sind, und da man das Verhältniss gleichartiger aber auf entgegengesetzte Weise wirkender Kräfte durch das Wort „Polarität" auszudrücken pflegt, so kann man auch die Knospen, die zu einander im Verhältnisse des Gegensatzes stehen, polarische Knospen nennen. Als Bezeichnung für die Knospen, die zu einander im Verhältnisse der Gleichheit stehen, ergibt sich dann von selbst der Ausdruck „Indifferenz."
5) Der Unterschied zwischen polarischen und indifferenten Knospen tritt hervor:
   a) in ihrer Stellung,
   b) in ihrer Entwicklungskraft,
   c) in ihrer Gestaltung.
6) Was die Stellung anbelangt, so muss man zerstreute und wirtelständige Knospen bei der Betrachtung von einander getrennt halten.
7) Die zerstreuten Knospen stehen entweder in continuirlichen oder in gebrochenen Spiralen, je nachdem die sie von unten nach oben auf dem kürzeren oder längeren Wege verbindende Linie in ihrem ganzen Verlaufe dieselbe Richtung beibehält, oder mit jedem Knospenpunkte die der vorhergehenden entgegengesetzte einschlägt.
8) Die wirtelständigen Knospen bilden entweder regelmässige oder unregelmässige Wirtel. In dem regelmässigen Wirtel sind die Knospen nach beiden Seiten gleichweit von einander entfernt. In dem unregelmässigen nähern sie sich einander, indem sie von den Punkten, die sie im regelmässigen Wirtel einnehmen würden, seitlich nach entgegengesetzten Richtungen abweichen.
9) In der continuirlichen Spirale und dem regelmässigen Wirtel ist also das Verhältniss der Gleichheit, in der gebrochenen Spirale und dem unregelmässigen Wirtel hingegen das Verhältniss des Gegensatzes ausgedrückt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0207-8

10) Die zerstreuten Knospen sind von relativ gleicher Entwicklungskraft. Wenn daher die äussern Einflüsse von Licht, Wärme etc. auf alle Knospen eines Stengels gleichmässig einwirkten, so würden sich dieselben nach ihrem Alter von unten nach oben, eine nach der andern entwickeln müssen.

11) Bei den wirtelständigen Knospen scheint diese Gleichheit nicht vorhanden zu seyn. Denn obwohl wir sie bei ihrer gleich hohen Insertion für ohngefähr gleich alt halten, auch annehmen müssen, dass sie sowohl den äussern Einflüssen, als dem innern Zufluss der Säfte in gleichem Grade ausgesetzt sind, so entwickeln sie sich doch nur in den wenigsten Fällen scheinbar gleichzeitig.

12) Bei den regelmässigen Wirteln ist der Unterschied in der Entwicklungskraft oft weniger bemerkbar, auch folgen hier in benachbarten Wirteln stärkere und schwächere Knospen ordnungslos auf einander.

13) In dem unregelmässigen Wirtel ist der Unterschied dagegen bedeutend, und wenn man die gleich starken Knospen aufeinanderfolgender zweitheiliger Wirtel auf dem kürzern oder längern Wege mit einander verbunden denkt, so erhält man zwei gleichläufige Linien, die entweder continuirliche, oder gebrochene Spiralen bilden.

14) Man kann also zwar nicht sagen, dass mit dem durch die Stellung ausgedrückten Gegensatze allemal auch ein Gegensatz in der Entwicklungskraft der Knospen verbunden sey, wohl aber gilt umgekehrt die Regel, dass solche Knospen, deren ungleiche Entwicklungskraft sich entschieden genug ausspricht, um die regelmässige Aufeinanderfolge starker und schwacher Knospen wahrnehmen zu lassen, auch vermöge ihrer Stellung dem Zustande des Gegensatzes oder der Polarität angehören.

15) Die subfloralen Knospen einiger mit übrigens zerstreuten und gleichstarken Knospen versehenen Pflanzen sind ebenfalls von ungleicher Entwicklungskraft. Sie zeigen aber zugleich das Streben, sich auf einer gemeinschaftlichen Horizontalebene zu vereinigen, und machen also den Uebergang von den zerstreuten Knospen zu dem unregelmässigen Wirtel.

16) In Bezug auf die Gestaltung muss man congruente und symmetrische Knospen unterscheiden, je nachdem die Zweige, zu denen sie sich ausbilden, mit congruenten oder symmetrischen Knospensystemen versehen sind.

17) Congruente Knospensysteme sind solche, in denen bei übrigens vorhandener Gleichheit aller räumlichen Verhältnisse auch die Richtungen der Spiralen übereinstimmen, so dass also, wenn man die beiden Knospensysteme ineinandergeschoben denkt, jeder Knospenpunkt des einen Systems von einem Knospenpunkte des andern gedeckt wird.

18) Symmetrische Knospensysteme sind dagegen diejenigen, in denen die Spiralen nach entgegengesetzten Richtungen verlaufen, so dass eine vollständige Deckung aller Theile nicht zu erzielen, sondern nur eine Gleichheit nach entgegengesetzten Richtungen denkbar ist.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0208-3

19) Stellung und Gestaltung der Knospen bedingen sich wechselseitig in der Art, dass congruente Knospen nur in den Stellungen der Gleichheit und symmetrische nur in den Stellungen des Gegensatzes vorkommen.

20) So ist es die Aufgabe der continuirlichen Spirale und des regelmässigen Wirtels, congruente Knospen hervorzubringen.

21) Symmetrisch dagegen sind die gegenüberstehenden gleich starken Knospen der gebrochenen Spirale und die ungleich starken Knospen der subfloralen Bracteen so wie des unregelmässigen Wirtels.

22) Dabei gilt hinsichtlich dieser letzteren für die Mehrzahl der Pflanzen das Gesetz, dass der stärkere Knospenpunkt mit der Axe, aus der er entspringt, symmetrisch, der schwächere hingegen mit derselben congruent ist. Doch fehlt es auch nicht an Beispielen des entgegengesetzten Falles.

23) Die Blätter sind nicht bloss in ihrer Stellung von der Stellung der Knospen abhängig, sondern es äussert auch die ungleiche Stärke und Gestaltung der Knospen einen unverkennbaren Einfluss auf die Grösse und Gestalt der sie bedeckenden Blätter, so dass man den zunächst nur für die Knospen gültigen Unterschied der Indifferenz und Polarität auch auf die Blätter anzuwenden berechtigt ist.

24) Die ungleiche Stärke gepaarter Knospen macht sich zuvörderst oft schon durch die ungleiche Grösse der sie bedeckenden Blätter bemerklich, und wie es congruente und symmetrische Knospen gibt, so gibt es auch congruente und symmetrische Blätter.

25) Die congruenten Blätter bestehen aus gleichen Hälften, oder wenn sie aus ungleichen Hälften zusammengesetzt sind, liegen die gleichen Hälften auf gleichen Seiten. Die symmetrischen Blätter dagegen sind ungleichhälftige Blätter, in denen die gleichen Hälften auf entgegengesetzten Seiten liegen.

26) Indifferente Knospen sind stets von congruenten Blättern bedekt, während symmetrische Blätter nur in Verbindung mit symmetrischen Knospen vorkommen.

27) Die metamorphosirten Blätter, welche die Blüthe zusammensetzen, sind denselben Stellungsgesetzen unterworfen, wie die Knospen der vegetativen Axe.

28) Den regelmässigen Blüthen liegt die continuirliche Spirale oder der regelmässige Wirtel, den unregelmässigen der unregelmässige Wirtel zu Grunde.

29) Wenn wir nun finden, dass in den Kreisen der regelmässigen Blüthe nur congruent oder wenigstens ähnlich gebildete Blätter vorkommen, in den unregelmässigen Blüthen dagegen sich symmetrische Blätter paarweise gegenüberstehen: so lässt sich nicht zweifeln, dass der Unterschied von regelmässigen und unregelmässigen Blüthen überhaupt mit dem Unterschiede zusammenfällt, den wir schon an den Knospen und Blättern der vegetativen Axe beobachtet und durch die Ausdrücke „Polarität und Indifferenz“ zu fixiren versucht haben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0209-2

Erklärung der Figuren.

Fig. I. und II. Stengel von *Stellaria media* und *Polycarpon tetraphyllum*. Die stärkeren Knospenpunkte a c b d stehen an dem ersteren in einer continuirlichen, an dem letzteren in einer gebrochenen Spirale. Die schwächeren Knospen in den gegenüberliegenden Blattwinkeln sind nicht zur Entwicklung gekommen.

Fig. III. Der Kreis M N stellt den horizontalen Durchschnitt eines Stengels dar. Die beiden Punkte a und a' sind zwei in der Peripherie liegende Knospen, welche sich von den Endpunkten des parallelen Durchmessers b b', wie die Pfeile andeuten, in entgegengesetzter Richtung entfernt haben. Nimmt man an, dass beide sich zu Zweigen entwickeln, und mit vereinter Kraft auf den Stiel der in c inserirten Centralblüthe drücken, so werden sie denselben nach bekannten mechanischen Grundsätzen in der Richtung von c d vor sich her der Peripherie zuschieben. Hätte sich a allein entwickelt, so würde die Centralblüthe nach dem Punkte e hingedrängt worden seyn.

Fig. IV. und V. Zwei schematische Darstellungen, welche die continuirlichen und gebrochenen Doppelspiralen ungleichstarker Knospen und deren seitliche Abweichung versinnlichen sollen. Der Stengel ist dabei als ein Kegel und das Auge des Beobachters senkrecht über der Spitze desselben befindlich gedacht, so dass der Kreis M N der Peripherie der Basis und der Mittelpunkt o der Spitze des Kegels entspricht.

Der Wirtel aa' ist der unterste, dann folgt bb' und sofort bis f f'. Die gleichstarken Knospen a b c d e f einerseits und a' b' c' d' e' f' anderseits bilden in ihrer Aufeinanderfolge zwei mit einander gleichläufige — und zwar in Fig. IV. continuirliche und in Fig. V. gebrochene — Spiralen.

Die zu jedem Wirtel gehörigen ungleichstarken Knospen sind in entgegengesetzter Richtung von den Durchmessern gh und ik, nämlich in der Spirale a b c d e f in der Richtung und in der Spirale a' b' c' d' e' f' wider die Richtung der Spirale seitlich abgewichen. In dem Systeme der gebrochenen Knospenspirale (Fig. V.) haben sich daher die Knospenreihen a c e und b d f von einander entfernt, die Knospenreihen a' c' e' und b' d' f' aber einander genähert.

Nimmt man an, dass die Spirale a b c d e f die stärkeren und die Spirale a' b' c' d' e' f' die schwächeren Knospen umfasse, dass also die stärkeren Knospen in der Richtung und die schwächeren wider die Richtung der Spirale vom Durchmesser abgewichen seyen, so entfernen sich die Knospen eines jeden Wirtels von dem stärkeren Knospenpunkte des nächst vorhergehenden. Denn es ist z. B. a als der stärkere Knospenpunkt des ersten Wirtels aa' von der Verbindungslinie des nächsthöheren Wirtels bb' weiter entfernt als der schwächere Knospenpunkt a'.

Betrachtet man umgekehrt die Linie a b c d e f als die Spirale der stärkeren Knospen, so ist in dem Wirtel aa' der Punkt a der schwächere Knoten. Es haben sich also dann die Knospen des nächst höheren Wirtels bb' von dem schwächeren Knospenpunkte entfernt und dem stärkeren a' genähert. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich in den übrigen Wirteln.

Fig. VI. Der horizontale Durchschnitt einer Blüthenknospe mit gerollter Knospenlage. Da der linke Rand jedes Blattes von dem Centrum weiter entfernt ist, als der rechte, so nennen wir die Knospe links gerollt, und nehmen an, dass derselben eine linkswendige Spirale zu Grunde liegt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06160-0210-3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1844

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Wichura Max

Artikel/Article: Die Polarität der Knospen und Blätter 193-208