

Bemerkungen

über die

Symmetrie in der organischen Natur,

insbesondere über die

Symmetrie der Blüthe.

Von

Geh. Hofrath **Döll** in Carlsruhe.

Wie in den Schöpfungen der Kunst, so spielt auch in den Bildungen der Natur die Symmetrie eine sehr wichtige Rolle. Hier wie dort ist sie die erste Vorbedingung des Schönen; nur ist ihr Walten in dem freieren Gebiete der Kunst weit umfassender, als in dem Bereiche der dem Gebote der Nothwendigkeit untergebenen Natur. Zeigt sie sich hier fast ausschließlich im Räumlichen, nämlich in der Art der Gestaltung der Naturkörper, so verläßt sie zwar diesen Boden auch in der Kunst nicht; aber sie dehnt ihren Einfluß auch mit größerer Entschiedenheit auf die zeitlichen Verhältnisse aus. Letzteres geschieht namentlich in den Schöpfungen der Tonkunst und der Poesie, wo die Vollkommenheit der Aufeinanderfolge keine geringere Bedeutung hat als das Ebenmaß des Gleichzeitigen.

Wir beschränken uns hier auf die Produkte der Natur und zwar auf die organischen Naturkörper. Bei diesen finden wir, im Ganzen und Großen genommen, die Symmetrie

um so mehr vorwaltend, je vollkommener die Organismen sind. Daher treffen wir sie weit häufiger und in viel größerem Umfang im Thierreich als im Pflanzenreich und bei höheren Thieren wieder in viel größerer Ausdehnung und Ausbildung als bei den niederen Thierorganismen.

Wenig Symmetrie findet sich im Ganzen genommen in der Körperbildung der wirbellosten Thiere, namentlich der Infusorien, der Polypen und der Strahlthiere. Wie befremdend sind uns z. B. die Gestalten der Weichthierchen (*Amoeba*), der Korallen oder der *Holothurien*! Selbst der Körper vieler Weichthiere zeigt noch sehr wenig Symmetrie; dagegen tritt dieselbe bei den Krustenthieren und Arachniden schon sehr deutlich hervor, und in herrlicher Entfaltung zeigt sie sich bei den schon durch ihre Bewegungsorgane auf ein freieres Dasein hingewiesenen Insecten.

Treten wir vor die Welt der Wirbelthiere, so herrscht hier fast allgemein in der äußeren Gestalt die schönste Symmetrie. Theilweise unsymmetrische Gestalten finden sich nur noch in der untersten Classe dieser großen Abtheilung, nämlich bei den Fischen, wo das Unsymmetrische im Bau der Schollen selbst dem Laien als eine Ausnahme von der Regel auffällt. Wie wenn die Natur das Auge des höher begabten Beschauers hätte schonen wollen, hat sie diesen Wesen ihren Aufenthalt auf dem Grunde des Meeres angewiesen, wie denn auch gerade dieser Wohnort mit ihrem auffallenden Bau in der innigsten Beziehung steht.

So sehr wir uns hüten müssen, auf Betrachtungen, wie die eben ausgesprochenen, weitere Schlüsse zu bauen, so wird gleichwohl der Mensch unwillkürlich durch sein Streben nach einem, wenn auch noch so unvollkommenen Einblick in den ursächlichen Zusammenhang der Dinge immer wieder darauf hingeführt. Dieser Neigung Rechnung tragend dürfen wir wohl auch noch die weitere Bemerkung hinzufügen, daß die Symmetrie vorzugsweise am äußeren Bau der animalischen Organismen zur Erscheinung kommt und in diesem oft

das schönste Ebenmaß herrscht, während in der inneren, dem gewöhnlichen Blick entzogenen Organisation das Gesetz der bloßen Zweckmäßigkeit entschieden vorwaltet und im Einklange damit bis zum Menschen hinauf, besonders in den Organen der vegetativen Systeme, mancherlei unsymmetrische Bildungen auftreten. Der weise Ordner der Dinge hat nicht allein für die Erhaltung seiner Wesen Fürsorge getroffen, sondern er hat auch das Auge der Bevorzugten unter denselben erfreuen wollen und hat dadurch gewiß noch andere, höhere Zwecke erreicht.

Che wir nun weiter gehen, müssen wir den Begriff der Symmetrie selbst noch etwas genauer ins Auge fassen.

Nach dem herrschenden Sprachgebrauche versteht man nämlich unter einem symmetrischen Körper einen solchen, welcher wenigstens in unserer Vorstellung in einer bestimmten Richtung, aber auch nur in dieser, durch eine durch ihn gelegte Ebene in der Art getheilt werden kann, daß die eine Hälfte desselben genau dem Spiegelbilde des andern gleich ist. Die beiden Hälften eines solchen Körpers sind in diesem Falle einander nicht absolut, sondern blos symmetrisch gleich. Beispiele dieser Symmetrie bietet uns in der Natur, wie bereits bemerkt worden, der Leib der Krustenthiere, der Insekten, der Fische, der Amphibien, Vögel und Säugethiere, vor Allem der Körper des Menschen, an dessen beiden Händen man sich besonders leicht mit Hülfe eines Spiegels oder durch Aneinanderlegen der entsprechenden Flächen einen symmetrischen Gegenstand veranschaulichen kann. Nur in diesem Sinne haben wir bis jetzt den Begriff der Symmetrie gebraucht. Man kann sie mit Rücksicht auf ihre Eigenschaften die paarige oder hälftige Symmetrie nennen oder ihr auch den die gleiche Beschaffenheit bezeichnenden griechischen Namen der *Zygomorphie* beilegen und sie so von einer Symmetrie anderer Art, von der sofort die Rede sein soll, unterscheiden.

Es gibt nämlich auch symmetrische Gestalten, welche sich zwar nicht so auffallend als aus zwei sich entsprechenden

Hälften bestehend ankündigen, aber gleichwohl, und zwar sogar in verschiedenen Richtungen in je zwei symmetrische Hälften theilen lassen. Es sind dies die sogenannten sternförmigen und die strahligen Gestalten. Es ist z. B. leicht einzusehen, daß ein flacher sechseckiger Stern auf zwölf verschiedene Arten, und ein fünfeckiger auf zehn verschiedene Arten in je zwei gleiche Hälften getheilt werden kann, und daß bei Körpern noch weit mehr Arten der symmetrischen Theilung möglich sind, als bei den beispielsweise gewählten Flächen. Diese Art von Symmetrie kann man die strahlige Symmetrie nennen; selbst die Kugelform gehört in ihren Bereich.

Diese strahlige Symmetrie tritt nun in der Natur, wenn man von niederen Organisationsstufen zu den höheren aufsteigt, weit früher auf, als die Zygomorphie. Sie findet sich besonders häufig bei den Infusorien und Polypen, wo sich kaum die ersten Spuren von Zygomorphie zeigen. Selbst wenn der Körper dieser Wesen in seiner Gesamtheit noch keinerlei Symmetrie verräth, zeigt sich doch häufig in der Mundbesetzung und in der Anordnung der Fühlfäden oder Fangarme die strahlige Gestaltung.

Richten wir nun unsere Aufmerksamkeit auf das Pflanzenreich, so begegnen wir bei der Auffuchung des Allgemeineren zunächst folgenden Thatsachen:

1. Beiderlei Symmetrien sind im Pflanzenreiche weniger verbreitet, als im Thierreiche.

2. Die strahlige Symmetrie erstreckt sich nur in verhältnißmäßig wenigen Fällen über die ganze äußere Gestalt eines Individuums, und zwar ist dies, wie in dem Thierreiche, nur auf den niederen Stufen des Gewächsreiches der Fall. An einzelnen Theilen der Pflanze findet sie sich dagegen auf sämtlichen Stufen des Pflanzenreichs.

3. Die Zygomorphie erstreckt sich im Pflanzenreiche nie über den ganzen Körper eines Individuums, wie dies in dem Thierreiche so häufig der Fall ist; sondern sie findet sich nur an einzelnen Theilen der Pflanze. In dieser Beschrän-

kung reicht sie, neben der strahligen Symmetrie einzelner Theile, bis zu den höchsten Stufen des Gewächsreiches hinauf, und beide Bildungen walten hier in der freiesten und reichsten Mannigfaltigkeit in den Bereichen der Blüthen- und Fruchtbildung.

Hinsichtlich des Auftretens der Symmetrie in den einzelnen Regionen des Pflanzenreichs dürfte hauptsächlich Folgendes zu beachten sein:

In den niedersten Regionen der Zellenpflanzen, wo das Pflanzenreich am nächsten an das Thierreich angränzt, ist hier wie dort die strahlige Symmetrie die fast ausschließlich herrschende. Die Kugelform und die daraus leicht abzuleitenden Formen sind hier vorherrschend. Pilze und Algen geben davon Beispiele in Menge. Selbst wenn die Formen sich in die Länge ziehen und ästig werden, zeigen sich doch nur selten Spuren von Zygomorphie. Bei den höher organisirten Zellenpflanzen finden sich die ersten Anfänge derselben noch vorzugsweise an den vegetativen Organen. Sie zeigen sich einerseits an den symmetrischen Hälften der Blätter mancher Lebermoose und der meisten Laubmoose, so wie selbst in der alternirenden zweizeiligen Stellung mehrerer Laubmoose. Wenn gleich solche Blätter noch nicht zu Paaren zusammentreten, so bilden sie doch in ihrer Vereinigung Zweige mit correspondirenden Seiten. Das einzelne Blatt eines solchen Zweiges ist häufig sehr unsymmetrisch, wie wir es namentlich an der Mehrzahl der Jungermannien sehen; aber die Blätter von entgegengesetzten Seiten sind zu einander symmetrisch. Die einzelnen Blätter geben gleichsam ihre individuelle Symmetrie auf, um durch ihre Verbindung mit denen der andern Seite ein zusammengefügtes zygomorphes Gebilde höherer Ordnung zu Stande zu bringen.

An den Fructifications-Organen finden sich auf dieser Stufe nur sehr schwache Spuren von Zygomorphie in den gespaltenen Nützen vieler Laubmoose, in der am Grunde kropfigen Büchse, welche sich bei einigen Arten derselben vor-

findet, und hauptsächlich in der gekrümmten und dadurch zygomorphen Büchse einer sehr großen Anzahl von Laub-Moosen.

Mit dem Auftreten der Gefäße tritt die Zygomorphie deutlicher hervor. Schon bei den blüthenlosen Gefäßpflanzen finden sich gefiederte, selbst mehrfach gefiederte Blätter, welche meistens gegenständliche, einander symmetrisch gleiche Fiedern haben und dadurch eine sehr ausgebildete Zygomorphie zeigen. Ueberdies findet sich die Zygomorphie auch an den Fructifications-Organen, namentlich an den Sporangien der Ringfarne, an denen der Spaltfarne und Aehrenfarne, sowie in der Vertheilung der Sporangienhäufchen und an dem Fructificationsstande mancher Aehrenfarne, namentlich bei den Arten von *Ophioglossum*, sowie an den Behältern von *Marsilea* und in der Vertheilung und Gruppierung der in denselben eingeschlossenen Häufchen.

Weit entschiedener treten die zygomorphen Pflanzen-Formen neben den strahligen in ihrem eigenen Gebiete, nämlich bei den Blüthenpflanzen auf.

Weniger auffallend ist dies noch bei den nacktsamigen Blüthenpflanzen, bei den Nadelhölzern; aber dennoch finden sich hier nicht allein schon gekreuzte, d. h. solche Blätter, welche paarweise stehen, und in deren Blattpaaren die einzelnen, meist schon an und für sich zygomorphen Blätter einander symmetrisch gleich sind; sondern die Fruchtschuppen der meisten hierher gehörigen Arten bestehen auch aus je zwei verwachsenen, je eine symmetrische Schuppenhälfte bildenden Fruchtblättern, sowie auch die Staubblätter der großen Abtheilung der Abietineen eine zygomorphe Bildung zeigen. Ueberdies haben auch bei den Abietineen und bei einem Theile der Cupressineen die an der Basis der Fruchtblätter befindlichen Samen eine symmetrische Lage, sowie auch der Same und die jungen Keimpflänzchen der Taxineen, Cupressineen und einiger wenigen Abietineen zu den zygomorphen Bildungen gehören.

Bei den Monocotyledoneen ist die paarige Symmetrie zwar in den vegetativen Organen wieder etwas seltener als bei den Nadelhölzern; aber unter den wenigen Fällen, wo sie vorkommt, befindet sich ein überaus seltener und interessanter. Ich meine die zweizeilige Blattstellung von *Potamogeton densa**). Sonst sind nämlich die in zwei Zeilen stehenden Blätter alternirend, aber bei *Potamogeton densa* sind sie gegenständig, und die Mitten sämtlicher Blattpaare liegen demnach in der Ebene**).

Zu den Blüthen der Monocotyledoneen ist zwar die strahlische Symmetrie noch sehr vorherrschend; aber doch tritt auch die Zygomorphie in einigen Familien schon mit großer

*) Das Wort *Potamogeton* hat in der botanischen Literatur bereits alle Geschlechtsendungen durchgemacht. Zuerst ließ man sich durch die Endung verführen und gebrauchte es als ein Neutrum. Hierauf entdeckte man, daß die zweite Hälfte desselben einen Nachbar bedeute und ließ deshalb den „Flußnachbar“ männlich sein. Zuletzt fand sich jedoch, daß die Pflanze im Griechischen, wie im Deutschen, ein Wort weiblichen Geschlechtes ist, daß eben jener zweite Theil des Wortes auch die Nachbarin bezeichnet, und daß wirklich bei Plinius das Wort *Potamogeton* weiblich ist. So ist schließlich das Wort bei mir ein Femininum geworden, falls ihm nicht etwa bestimmt ist, in dieser Beziehung für alle Zeiten unstät umherzutreiben.

**) Genau betrachtet, ist diese Blattstellung von der gewöhnlichen alternirenden nicht so sehr verschieden, als es scheinen könnte, indem bei allen gegenständigen Blättern ursprünglich eines das untere, das andere das obere ist. Betrachtet man die Blattpaare von *Potamogeton densa* genau, so deckt an der Basis der beiden Blätter immer eines das andere, und löst man, durch dieses Kennzeichen geleitet, die verschiedenen Blattpaare auf und rückt sie in Gedanken auseinander, so führt dies unmittelbar zu der normalen, sonst so häufig vorkommenden Blattstellung. Es würde mich nicht überraschen, einmal ein Exemplar dieser Pflanze zu finden, an dem sich stellenweise die opponirt-zweizeilige Blattstellung in die alternirende auflöste; es ist mir jedoch bis jetzt noch nicht gelungen, ein solches aufzufinden. Botaniker, welche die Pflanze in der Nähe ihres Wohnortes haben, dürften vielleicht hierin glücklicher sein.

Entschiedenheit auf. Es entstehen dadurch die sogenannten unregelmäßigen Blüten, denen wir hier unsere besondere Aufmerksamkeit zuwenden wollen.

Zunächst betrachten wir dabei die Verschiedenheit ihrer Stellung zur Mutterachse. Eine zygomorphe Blüthe ist nämlich in den meisten Fällen in der Art symmetrisch gebaut, daß ihre symmetrische Theilungsebene in der Mediane, d. h. in der Ebene liegt, welche durch die Mitte der Mutterachse und die Mitte des Deckblattes bestimmt ist. Dadurch entsteht die bei den höheren Pflanzen so häufig vorkommende mediane Zygomorphie. Neben dieser Art der Zygomorphie gibt es aber auch eine quere, bei welcher, wie bei den Fumariaceen, die symmetrische Theilungsebene der Blüthe mit der Mediane einen rechten Winkel bildet, und endlich noch eine schiefe Zygomorphie, bei welcher, wie bei *Gladiolus*, und bei den Seitenblüthen der *Salpiglossideen* und zygomorphen *Asperifolien*, diese Theilungsebene schief zwischen die Mediane und die sich damit kreuzende quere Ebene fällt.

Ferner kann die Zygomorphie entweder auf irgend einen einzelnen Cyclus der Blüthe beschränkt sein oder sich auf mehrere, bald äußere, bald innere Cyclen ausdehnen oder sie kann sich auch auf sämtliche Cyclen der Blüthe erstrecken. So sind z. B. viele Cacteen nur dadurch zygomorph, daß ihre Staubgefäße abwärts geneigt sind, die meisten Arten von *Lilium* dagegen nur dadurch, daß sich die verwachsenen Spitzen ihrer Fruchtblätter, ihr Griffel, ein wenig abwärts biegt. Bei manchen Arten von *Anthericum*, sowie bei manchen *Onagrariaceen* erstreckt sich die Zygomorphie in stärkeren oder schwächeren Graden auf Staubgefäße und Fruchtblätter. Bei vielen Labiaten und Leguminosen sind außer dem regelmäßigen Kelche alle andern Blüten-Cyclen zygomorph, während sich bei andern Gattungen der genannten Ordnungen die Zygomorphie auch auf den Kelch, mithin auf sämtliche Cyclen der Blüten erstreckt.

Endlich mag es auch noch Beachtung finden, daß sehr

viele sonst ganz regelmäßige Blüthen in der Frucht oligomerisch und dadurch in geringerem Grade zygomorph werden. Letzteres kommt bei den Blüthen der Dicotyledoneen sehr häufig vor, während die hier zunächst in Rede stehenden Monocotyledoneen in dieser Beziehung die Eigenthümlichkeit haben, daß ihre Fruchtblätter in den meisten Fällen keinen Antheil an der Zygomorphie der Blüthe nehmen, sondern wenigstens in Bezug auf den Bau des Fruchtknotens die strahlige Symmetrie behalten *).

Endlich kann die Zygomorphie einfach darin bestehen, daß sämtliche oder einzelne Blüthen=Cyclen entweder mehr oder minder nach hinten oder nach vorn gekrümmt, oder nach einer dieser Richtungen stärker oder in anderer Weise ausgebildet sind; oder es kann damit zugleich eine mehr oder minder vollständige Theilung in zwei Lippen verbunden sein, indem sich zugleich zweierlei Parthien der Blüthenorgane als Ober- und Unterlippe deutlicher von einander abscheiden. Einfache Zygomorphie ohne Lippenbildung sehen wir z. B. bei den Monocotyledoneen der Liliaceen in schwachen Anfängen bei den Blüthen der Gattungen *Lilium*, *Aloë*, *Funkia* und *Asphodelus*, so wie in etwas stärkerer Entwicklung bei mehreren *Amaryllideen*; mit Lippenbildung verbunden tritt dieselbe schon in etwas größerer Entschiedenheit bei den *Scitamineen* auf, und zur schönsten Entwicklung gelangt sie bei den bekannten und allgemein bewunderten *Orchideen*.

Am häufigsten zeigt sich die zygomorphe Symmetrie bei

*) Die Ausnahmen von dieser Regel finden sich fast sämmtlich bei den *Gramineen* und *Cyperaceen*. Bei letzteren kommt der strahlig-symmetrische, aus drei Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten noch häufiger vor, als der zygomorphe, bei welchem das mediane Fruchtblatt fehlt; bei den *Gramineen* dagegen findet sich nur der zygomorphe Fruchtknoten, indem das vordere Fruchtblatt fast immer fehlschlägt und selbst bei *Stypa*, wo es vorhanden, doch stets kleiner ist, als die beiden andern und deshalb die Zygomorphie des Fruchtknotens nicht völlig aufhebt.

der Abtheilung des Pflanzenreichs, welcher man in der Reihe der Gewächse die höchste Stufe anzuweisen pflegt, bei den Dicotyledoneen. Sie zeigt sich nicht nur an der keimenden Pflanze und an den vegetativen Organen in den bereits früher besprochenen Weisen, sondern sie erlangt auf der Stufe der Blüthenbildung eine solche Ausdehnung, daß hier die sogenannten unregelmäßigen Blüthen hinsichtlich ihrer Anzahl fast den regelmäßigen den Rang streitig machen. In schwächeren Anfängen zeigt sie sich bei mehreren Verbenaceen, Rhodoraceen, bei manchen Polemoniaceen, Umbelliferen, Rutaceen, Onagrariaceen und Capparideen und Cacteen —, in bestimmterer Entwicklung dagegen bei den Verbasceen, Antirrhineen, Rhinantaceen, Drobancheen, Labiaten, Bignoniaceen, Lentibulariaceen, Globularicen, Lobeliaceen, Synanthereen, Dipsaceen, Caprifoliaceen, Tropäoleen, Hippocastaneen, Polygaleen, Leguminosen, Balsamneen, Violariaceen, Fumariaceen, bei manchen Papaveraceen und Ranunculaceen.

Die Zygomorphie der dicotyledonischen Blüthen erstreckt sich in den meisten Fällen auf mehrere oder auf sämtliche Cyclen der Blüthenorgane; selbst die Fruchtblätter nehmen häufig bald durch bloße Oligomerie, bald auch durch ihre Richtung und durch die Art ihrer Ausbildung an der Zygomorphie Theil.

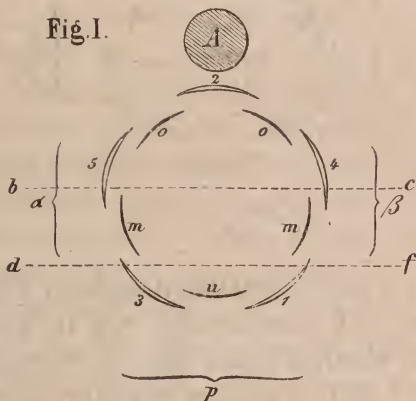
In alle einzelnen interessanten Modificationen einzugehen, welche in den verschiedenen Regionen dieser Abtheilung des Pflanzenreichs bei den einzelnen Kreisen der Blüthe vorkommen, würde des reichen Stoffes wegen viel zu weit führen; wir beschränken uns deshalb hier fast ausschließlich auf den äußersten Cyclen der Blüthe, auf den Kelch, und wollen selbst hier zunächst nur den fünfzähligen Kelch der seitlichen Blüthen*) und zwar insbesondere die Modificatio-

*) Die Frucht der Leguminosen, so wie die der Gattung *Antirrhinum* gibt davon interessante Beispiele.

nen ins Auge fassen, welche aus der Verschiedenheit der Stellung desselben zu seiner Mutterachse hervorgehen können.

Gehen nämlich einer solchen im Kelche fünfzähligen Seitenblüthe, wie es meistens der Fall ist, zwei Vorblätter voran, so kommen in der Natur zweierlei Stellungen vor. Entweder ist nämlich ein Kelchtheil, und zwar der zweite, der Mutterachse zugewendet und steht demnach hinten, oder derselbe steht vorn über der Mitte des Deckblattes. Der erste Fall ist in dem beigefügten schematischen Grundriß unserer ersten Figur hier angedeutet:

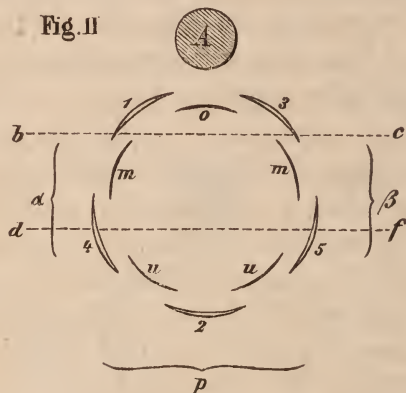
Fig. I.



A bedeutet hier den Durchschnitt der Mutterachse, an welcher sich das Deckblatt p befindet, aus dessen Achsel die Seitenblüthe entspringt; α und β sind die Durchschnitte der beiden Vorblätter der Blüthe. Die mit doppelten Strichen gezeichneten krummen Linien 1, 2, 3, 4, 5 bezeichnen nach ihrer Aufeinanderfolge die Durchschnitte der Kelchtheile, gleichviel ob dieselben frei oder mit einander verwachsen sind, und die einfachen krummen Linien sind die Durchschnitte der entweder freien oder verwachsenen Blumenblätter, von denen wir ohne Rücksicht auf die Aufeinanderfolge die zwei oberen

oder hinteren mit o, die zwei mittleren mit m und das untere oder vordere mit u bezeichnet haben *)

Die eben erläuterte Stellung des Kelches findet sich weitaus bei der größeren Anzahl der hier in Frage kommenden Seitenblüthen; bei der kleineren Zahl derselben, namentlich bei den Leguminosen und Rhodoraceen, hat der Kelch eine andere Stellung, nämlich jene, welche der schematische Durchschnitt von Figur II, hier veranschaulicht:



Man hat diese Stellungsverschiedenheit dadurch zu erklären gesucht, daß man annahm, daß in dem häufigeren Falle, wo ein Kelchtheil hinten steht, die Bildungsspirale, in der die hier in Frage kommenden Hochblätter liegen, in ihrem Fortgange von dem oberen Vorblatte β (in Figur I.) zu dem ersten Kelchblatte hinten an der Mutterachse herumziehe, in dem selteneren Falle dagegen, wo das zweite Kelchblatt vorn

*) Ist eine Seitenblüthe aufrecht, so kann man die der Mutterachse zugewandten Theile als hinten und die über dem Deckblatte stehenden als vorn bezeichnen; steht aber die Seitenblüthe weit ab, so können offenbar auch die hinteren als oben und die vorderen als unten befindlich bezeichnet werden. Die Ausdrücke hinten und oben, so wie vorn und unten sind demnach hier in Bezug auf die schematischen Stellungsverhältnisse völlig synonym.

steht (Figur II.), vorn über dem Deckblatte herumgehe, und man hat demgemäß den ersten Fall den hintumläufigen, den zweiten dagegen den vornumläufigen Kelchbau genannt.

Tritt nun bei der häufigeren, hintumläufigen Kelchstellung (Figur I.) Lippenbildung ein, so kann dies auf verschiedene Weise geschehen. In den meisten Fällen findet eine möglichst gleichheitliche Vertheilung auf Ober- und Unterlippe Statt, und es wird demnach die Oberlippe aus drei, die Unterlippe aus zwei Kelchtheilen bestehen, wie dies in Figur I. veranschaulicht ist, wo die Kelchtheile oberhalb der Linie b c, mithin das zweite, vierte und fünfte, die Oberlippe bilden, und die Kelchtheile unterhalb b c, mithin das erste und dritte, der Unterlippe des Kelches angehören. Dieser Fall ist unter Andern bei den Labiäten der normale; er ist besonders deutlich bei der Gattung *Prunella* ausgebildet.

Es kann jedoch auch eine noch ungleichere Vertheilung der Kelchtheile gedacht werden, indem auch der eine der Mutterachse zugewandte Kelchtheil allein die Oberlippe und die vier übrigen die Unterlippe bilden können. Dieser Fall kommt in der Natur wirklich vor; er findet sich z. B. bei der Gattung *Ocymum* und bei *Teucrium Scorodonia*. In beiden Fällen findet eine Querspaltung des Kelches Statt, in deren Folge die Oberlippe bloß aus dem der Mutterachse zugewandten zweiten Kelchtheile, die Unterlippe dagegen aus den vier übrigen Kelchtheilen besteht.

Steht also ein Kelchtheil einer derartigen Seitenblüthe hinten, so muß, wenn Lippenbildung eintritt, die Oberlippe aus einer ungeraden, die Unterlippe dagegen aus einer geraden Anzahl von Kelchtheilen bestehen. Ein Blick auf Figur I. zeigt, daß ein anderer Fall der Theilung in Unter- und Oberlippe möglich ist.

Gerade das Entgegengesetzte findet bei den vornumläufigen Blüthen dieser Art Statt, wo, wie z. B. bei den Leguminosen und Rhodoraceen, der zweite Kelchtheil vorn über das Deckblatt zu stehen kommt. Wann hier bei der Lippen-

Bildung die möglichst gleichheitliche, in Figur II. durch die Linie b c angedeutete Kelchspaltung oder Theilung eintritt, so besteht die Oberlippe aus zwei, die Unterlippe dagegen aus drei Kelchtheilen, ein Fall, der bei den Leguminosen mit zweilippigem Kelche der normale ist. Tritt die noch ungleichere Theilung ein, so stehen vier Kelchtheile hinten, wie wir es z. B. bei der Gattung *Cicer* sehen, und nur ein Kelchtheil steht vorn.

Der Fall, daß sich sämtliche Theile nach vorn oder unten wenden, gehört streng genommen nicht mehr zur Lippenbildung, sondern zur einfachen Zygomorphie; es findet sich aber dafür in der Natur ein so schönes Beispiel, daß ich mir kaum versagen kann, es hier noch zu erwähnen. Bei der Gattung *Spartium*, welche in *Spartium junceum* einen so schönen süddeutschen Repräsentanten hat, ist nämlich der Kelch hinten gespalten, und sämtliche nach vorn gedrängte Kelchtheile bilden gleichsam eine isolirte Unterlippe, welche ihre Zusammensetzung aus sämtlichen Kelchtheilen an der Spitze noch durch ihre fünf Zähne verräth.

Dieselben Gesetze, welche die Zahlenverhältnisse bedingen, nach denen sich gewisse Theile des Kelches und anderer Blüten-Cyclen mehr oder minder stark ausbilden oder sich zugleich als Ober- und Unterlippe absondern, äußern auch ihren Einfluß bei den topischen und numerischen Verhältnissen des Fehlschlagens. Wenn z. B. bei den hintumläufigen fünfzähligen Seitenblüthen ein Kelchtheil fehlschlägt, so kann dies nur der der Mutterachse zugewandte hintere Kelchtheil sein. Die *Rhinanthaceen* und *Drobaucheen* liefern den Nachweis für diese Behauptung, indem an ihrem in der Regel vierzähligen oder vierlappigen Kelche wirklich stets der hintere Kelchtheil fehlt.

Kommen bei hintumläufigen fünfzähligen Seitenblüthen zwei Kelchtheile nicht zur Ausbildung, so können dies nur die zwei vorderen oder etwa auch die zwei mittleren sein. Schöne Beispiele für den ersten Fall bieten die *Balsamineen*,

bei welchen außer dem hinteren Kelchtheile nur noch zwei beiderseits schief hinten stehende Kelchblätter vorhanden sind.

Da die Corollentheile mit den Kelchtheilen abwechseln, so sind auch die Stellungs- und Ausbildungs-Verhältnisse der ersteren unmittelbar von der Stellung des Kelches abhängig und bilden in numerischer Hinsicht einen gewissen Gegensatz. Wo z. B. die Oberlippe des Kelches dreitheilig und die Unterlippe zweitheilig ist, da muß, wenn die analoge Lippenbildung in der Corolle Statt findet, die Oberlippe derselben zweitheilig und die Unterlippe dreitheilig sein. Ich habe diesen Fall auf der vierunddreißigsten Versammlung der Naturforscher und Aerzte genauer erörtert und will hier nur noch einige analoge Beispiele des Fehlschlagens gewisser Corollentheile zur Sprache bringen. Es abortiren z. B. bei den hintumläufigen Seitenblüthen von *Tropaeolum pentaphyllum* die drei vorderen, bei *Globularia alpestris* die zwei hinteren Corollentheile. Bei manchen Arten von *Aesculus* schlägt ein Blumenblatt, und zwar das vordere, fehl, während bei den vornumläufigen Leguminosen nicht selten die zwei vorderen Blumenblätter, welche das Schiffchen bilden, bei *Amorpha* außerdem noch die zwei mittleren fehlschlagen und nur das Fährchen übrig bleibt. Die punktirten Linien unserer beiden Figuren erklären sämtliche Fälle zur Genüge und zeigen zugleich, daß, ohne Aufhebung der Zygomorphie, andere Fälle unter den gegebenen Umständen geradezu unmöglich sind.

Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen sich auch in den Staubblatt-Kreisen *). So schlägt z. B. bei sämtlichen

*) Die Zygomorphie der Staubblattkreise zeigt sich, außer der Art des Fehlschlagens, auch in der örtlichen Vertheilung, sowie in der Länge oder Krümmung oder in anderweitigen Bildungsverschiedenheiten der Staubgefäße. Interessante Beispiele dafür bieten insbesondere die Polygalen, wo die Staubblätter in zwei rechts und links anstehende

Labiaten, Rhinanthaceen, Drobancheen und Dipsaceen, welche hintumläufig sind und epise pale Staubblätter haben, ein Staubgefäß gänzlich fehl. Unsere Figur zeigt, daß dies nur das hintere sein kann, und die Natur zeigt uns, daß bei allen Antirrhinaceen an dieser Stelle ein Rudiment eines verkümmerten Staubgefäßes wirklich vorhanden, daß es ferner bei *Scrophularia* schon von bedeutender Größe, aber noch unfruchtbar und bei *Verbascum* sogar im fruchtbaren Zustande vorhanden ist. Bei *Rosmarinum* schlagen außer dem hinteren Staubblatt auch noch die mittleren fehl, die durch die bei *Monarda*, *Salvia*, *Lycopus* und *Bignonia* vorhandenen Rudimente nachgewiesen werden können*).

Reihen vertheilt sind, ferner die Labiatifloren, wo Krümmung, Bildungsverschiedenheit und Fehlschlagen zugleich Statt findet, und die Leguminosen, wo die Staubblätter meistens aufwärts gekrümmt sind und in zwei in dieser Hinsicht abgesondert zu betrachtenden Cyclen in der Richtung der Mediane zu- oder abnehmen. Auch bei den Monocotyledoneen finden sich sehr interessante Fälle von Zygomorphie in den Staubgefäßkreisen. Zu den belehrendsten Erscheinungen gehören in dieser Hinsicht die Orchideen, deren Bau in Folge der genauen Vergleichung ihrer verschiedenen Gruppen unter sich selbst, so wie mit den nahe stehenden Apostasieen bereits in der „Rheinischen Flora“ ihre Erklärung gefunden hat.

*) Beim Fehlschlagen mehrerer Blätter eines Blüten-Cyclus ist es Regel, daß die Stellen der nicht zur Ausbildung kommenden Theile einander benachbart sind. So verkümmern z. B. bei *Bignonia*, *Salvia*, *Lycopus* und *Monarda* außer dem hinteren Staubgefäße noch die beiden mittleren, während die beiden vorderen vollkommen ausgebildet und fruchtbar sind. Den andern Fall finden wir unter Andern bei der Corolle von *Amorpha*, wo nur das hintere Blumenblatt vorhanden ist und die vier übrigen fehlschlagen. Im letzten Fall ist der Bildungstrieb an der vorderen, im ersten auf der hinteren Seite am schwächsten.

Einen seltenen Fall zeigt der Staubgefäßkreis von *Gratiola*, wo das hintere Staubgefäß verkümmert und die zwei vorderen unfruchtbar, aber dessen ungeachtet etwas länger sind, als die vorderen. Ein analoger Fall findet sich unter Andern bei *Acanthus*, wo die beiden mittlere

Wie wichtig es auch für anderweitiges Verständniß des Blüthenbaues ist, diese Verhältnisse nach allen Seiten hin gehörig zu beachten, mag ein Blick auf eine der neuesten Leistungen anschaulich machen. In einem sonst vortrefflichen neueren Werke wird von dem hinteren Kelchtheile von *Acanthus mollis* gesagt, daß er aus zwei Kelchblättern gebildet sei. Gegen die Wahrscheinlichkeit dieser Behauptung spricht schon die Verrippung jenes Blattes, indem sich die stärkste Rippe desselben in seiner Mitte befindet; aber noch weit mehr verstößt diese Annahme gegen die Morphologie. Die Blumenkrone von *Acanthus mollis* hat nämlich eine dreilappige Unterlippe und muß deßhalb ein hinten stehendes Kelchblatt haben, nämlich gerade jenes, welches in Uebereinstimmung damit die oben erwähnte Mittelrippe hat. Ist aber die Unterlippe der Coralle dreilappig, so müssen damit zwei Kelchtheile alterniren und dies sind die beiden Hälften des durch Verwachsung entstandenen, vorn über dem Deckblatte stehenden Kelchgebildes, welches durch zwei seitliche Ranten und je eine an diesen Ranten befindliche stärkere Rippe sogar äußerlich seinen zweifachen Ursprung verräth.

Zum Schlusse mag noch eine vergleichende Erörterung Raum finden. Sie betrifft das Verhalten der Gipfelblüthe der Lobeliaceen, der zygomorphen Solaneen, namentlich der denselben einzuverleibenden Salpiglossideen, ferner der wenigen zygomorphen Boragineen, so wie mancher Geraniaceen und Sarifrageen. Da eine solche Gipfelblüthe ihre Achse abschließt, so erfährt sie an ihren verschiedenen Theilen nicht jene Verschiedenheit der Einflüsse, wie die seitlichen Blüthen; sie ist aber nichtsdestoweniger zygomorph. Nur die Richtung ihrer Lippen und die Anzahl der dazu verwendeten Corollen-

ren Kelchtheile bedeutend kleiner sind als die übrigen. Solche Fälle scheinen mit der Lippenbildung die meiste Analogie zu haben, indem hier wie dort die stärkere Ausbildung der Blüthen=Cyclen hinten und vorn in der Mediane liegt.

theile ist zuweilen mehr oder minder schwankend. In den meisten Fällen habe ich z. B. bei *Echium Broterianum* und *Echium vulgare* die Lippe dem ersten Kelchtheile zugekehrt und alsdann immer zweilappig gefunden; nicht selten weicht jedoch dieselbe auch ein wenig von dieser Richtung ab, und dann sind die Lappen der Lippe in der Regel von ungleicher Breite. Ist die Abweichung so beträchtlich, daß die Mitte der Lippe zwischen den ersten und den benachbarten (vierten) Kelchtheil fällt, dann ist, wie man erwarten mußte, die Lippe dreilappig, und die ganze, selbst die Länge der Staubgefäße und die Richtung des Griffels umfassende Symmetrie der Blüthe in diesem Sinne verändert *).

Zu diesen auffallenden Erscheinungen gesellen sich nun auf der andern Seite noch Thatsachen entgegengesetzter Art. Es finden sich nämlich auch seltene Ausnahmefälle, wo seitliche Blüthen, die im normalen Zustande zygomorph sind,

*) Bei den Seitenblüthen von *Echium* und einiger andern zygomorphen Asperisolien ist die zweilappige Lippe dem vierten Kelchtheile zugewendet. Da nun die beiden Fruchtblätter in der durch den zweiten Kelchtheil gehenden Mediane liegen, so kann eine solche zygomorphe Blüthe nicht vollständig symmetrisch getheilt werden, indem die Ebene, welche die Corolle theilt, den Fruchtknoten nicht symmetrisch zu theilen vermag.

Ganz anders verhält sich dies bei den zygomorphen Solaneen. Hier ist eine vollständige symmetrische Theilung möglich, indem die Theilungsebene der vorangehenden Blüthen-Cyclen auch durch die Mitte des in der Regel vorhandenen zweiten Fruchtblattkreises, oder wenn im selteneren Falle der erste ausgebildet ist, durch die Fläche geht, in welcher die beiden Fruchtblätter des ersten Kreises mit einander verwachsen sind. In beiden Fällen geht diese symmetrische Theilungsebene der Solaneenblüthe durch die Mitte des ersten Kelchblattes, durch das demselben gegenüber stehende fünfte Blumenblatt und durch das vor dem ersten Kelchblatte stehende, zwar oft längste, aber gleichwohl oft unfruchtbare oder im fruchtbaren Zustande gewöhnlich zuletzt verstäubende vierte Staubgefäß. Die Mitte der dreizähligen Oberlippe solcher Blüthen befindet sich zwischen dem zweiten und fünften, die Mitte der Unterlippe vor dem ersten Kelchtheile.

sich an einzelnen Exemplaren regelmäßig zeigen, was namentlich bei *Linaria vulgaris* und *Linaria spuria* schon zu wiederholten Malen beobachtet worden ist. Wenn eine solche sogenannte Pelorie in Familien, die sonst keine Gipfelblüthe haben, einmal ausnahmsweise als solche auftritt, wie dies bei *Digitalis* zuweilen vorkommt, so glauben wir gerade in dieser ungewöhnlichen Erscheinung und der gewöhnlich damit verbundenen Polymerie eher eine Bestätigung als einen Einwurf gegen unsere oben ausgesprochene Ansicht zu erblicken; wenn aber selbst jene Seitenblüthen regelmäßig, oder die Gipfelblüthe des ganzen Stockes zygomorph wird, so können wir nicht umhin, unsere Zuflucht zu einem der Pflanze innewohnenden eigenthümlichen, in Ausnahmefällen zuweilen minder wirksamen, gleichsam latenten oder pausirenden Bildungstriebe zu nehmen, dessen Wesen uns freilich noch lange verborgen bleiben dürfte. Unsere Aufgabe bleibt jedoch nichtsdestoweniger, die Thatfachen zu erforschen und so zu ordnen und zu verbinden, daß sie vielleicht in der Folge die Räthsel lösen helfen, welche uns jetzt noch verborgen sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1859

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Döll

Artikel/Article: [Bemerkungen über die Symmetrie in der organischen Natur, insbesondere über die Symmetrie der Blüthe 29-47](#)