

Ueber das Auftreten scheinbarer Zygomorphie bei regelmässigen Blüten.

Von

Alfred Pippow.

Im letztvergangenen Winter¹⁾ machte ich dem Vereine eine kurze Mittheilung über eine abnorme Blütenbildung an *Lilium bulbiferum*. Auf einzelne Skizzen vom Sommer 1875 gestützt, erwähnte ich, dass eine grosse Anzahl Blüten der betreffenden Pflanze dadurch monosymmetrisch ausgebildet war, dass zwei Blätter des inneren Perigonkreises auf den benachbarten Seiten gleichartig gebildete, tiefe Einbuchtungen zeigten. Seltener befanden sich die Einschnitte auf den von einander abgewendeten Seiten derselben Blätter, dann trug aber stets das dritte dazu gehörige beiderseits ebensolche Einbuchtungen. Es lag nahe, dieses Monosymmetrisch-Werden der Lilienblüthen als Zygomorphie zu deuten; um aber ein Hinausgehen über blosse Vermuthungen zu gestatten, war das vorliegende Material nicht umfangreich genug.

Ich habe mich daher in diesem Jahre bemüht, möglichst eingehende und umfassende Untersuchungen über die eben angeführten Bildungen zu machen. Die vollkommen normale Entwicklung der Ränder an den Einbuchtungen schloss jede Deutung auf Einwirkung von Aussen her, Insektenfrass etc., von vornherein aus; sollte der Grund ihrer Entstehung aber in allgemein wirkenden Ursachen gesucht werden, so durfte ihre Verbreitung auch nicht auf diese eine Pflanze beschränkt sein, und in der That wies die Beobachtung Blüten, welche durch Einbuchtungen der Blattränder monosymmetrisch geworden waren, an einer grossen Anzahl anderer Pflanzen nach.

Um Verwechslungen möglichst auszuschliessen, wurden

¹⁾ Sitzungsbericht vom 26. Januar 1877.

nur Blüten mit verhältnissmässig grossen, ungefalteten, derben und glattrandigen Blättern als massgebend betrachtet, so dass sich folgende Pflanzen als besonders geeignete und mir zugängliche Untersuchungsobjekte erwiesen:

I. Liliaceen.

- 1) *Fritillaria imperialis*, *F. Meleagris* etc.
- 2) *Tulipa Gesneriana*, *T. silvestris*.
- 3) *Lilium bulbiferum*, *L. Martagon* etc.

II. Ranunculaceen.

- 4) *Helleborus caucasicus* u. A.
- 5) *Ranunculus acer* u. A.
- 6) *Caltha palustris*.

III. Rosaceen.

- 7) *Rosa*.
- 8) *Potentilla*.
- 9) *Fragaria*.
- 10) *Spiraea*.

IV. Primulaceen.

- 11) *Cyclamen* sp.

V. Papilionaceen.

- 12) *Caragana arborescens*.
- 13) *Cytisus Laburnum*.

VI. Cruciferen.

- 14) *Hesperis matronalis*.
- 15) *Cheiranthus Cheiri*.
- 16) *Arabis*.

VII. Oleaceen.

- 17) *Syringa*.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung theile ich (in chronologischer Folge) mit.

Cyclamen sp.

Ein in meinem Besitz befindliches Exemplar trieb nach und nach, neben einer grösseren Anzahl normaler, sieben Blüten, bei denen je zwei Corollenlappen am Grunde der aneinander stossenden Seiten je einen linealen, ungefähr 5 mm. langen Zipfel trugen, welcher in seiner Drehung der Richtung des ihn tragenden Blattes folgte.

Fig. 1.

k

k

k

k— / —k

Ueber die Stellung der Symmetrieebene der dadurch monosymmetrisch gewordenen Blüthe zur Axenebene war hier keine Klarheit zu gewinnen. Später beobachtete ich im Garten der Flora zu Charlottenburg eine weitere Anzahl ebenso gebildeter Blüthen, ohne eine Ausnahme von der angeführten Regel aufzufinden.

Bei dieser Gelegenheit sei einer in anderer Beziehung interessanten Anomalie gedacht. In einer Blüthe, deren Zahlenverhältnisse durch c_6 k_7 a_7 g ausgedrückt wurden, fand sich am Grunde eines der sieben Staubgefässe eine zu einem vollkommen ausgebildeten achten Staubgefäss entwickelte Emergenz in der allen Emergenzen eignen Stellung¹⁾ zu dem sie tragenden Blatte, so dass die homologen Seiten beider Staubgefässe eng aneinandergelegt waren, also die Staubfächer beider sich gegeneinander öffneten.

Auch an den Blättern des äusseren Perigonkreises von *Fritillaria imperialis* und *Tulipa silvestris* fand ich im Laufe meiner Untersuchungen Emergenzen. Dieselben waren stets an der Rückseite befindlich, ungefähr halb so gross und von gleicher Farbe wie das sie tragende Blatt, fast bis zur Spitze mit dem Mittelnerven desselben verwachsen und kahnförmig zusammengeneigt.

Helleborus caucasicus.

Universitäts-Garten zu Berlin.

Eine nicht gerade bedeutende Anzahl Blüthen trug eingekerbte Kelchblätter, aber es liess sich auf den ersten Blick keine Regelmässigkeit in der Vertheilung der Einschnitte erkennen. Erst nach genauerer Untersuchung erwies es sich, dass die anomalen Blüthen dieser Pflanze zwei streng auseinanderzuhaltende Reihen bildeten. In der ersten, reichhaltigsten herrschten Gesetze, welche auf rückschreitende Metamorphose schliessen liessen. Die Einkerbungen begannen auf der äusseren Seite des ersten Kelchblattes, gingen auf den Innenrand desselben Blattes über und weiter auf den Aussenrand des zweiten Blattes. Ausserdem hatten die betreffenden Blätter einen etwas an die Laubblätter erinnernden Habitus. In der anderen Reihe waren meist je zwei in der Blattstellungs-spirale sich folgende Kelchblätter auf den gegeneinander

¹⁾ Vgl. die Bemerkungen von Herrn P. Magnus Sitzungsber. vom 27. Juli 1877.

Fig. 2.

c c

gekehrten Seiten mit Einschnitten
versehen;

c \ / c

c

Fig. 3.

c

c c

seltner verhielten sich zwei be-
nachbarte ebenso.

c— —c

Fig. 4.

c c
/ \

c c

 \ /
 c

In wenigen Fällen waren zwei
nebeneinander stehende Blätter
auf den entgegengesetzten Seiten
eingekerbt, während das ihnen
gegenüber liegende beiderseits
Einbuchtungen aufwies.

Stets waren die Blüten dieser Reihe streng monosymmetrisch, doch fiel ihre Symmetrieebene keineswegs immer mit der Axenebene zusammen. Gipfel- und Seitenblüthen zeigten ohne Unterschied diese Bildung.

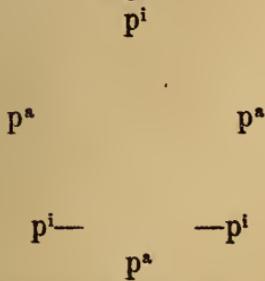
Fritillaria imperialis.

Univ.-Garten und Bot. Garten zu Berlin.

Die in grosser Menge vorhandenen Exemplare dieser Pflanze trugen einen bedeutenden Procentsatz monosymmetrischer Blüthen, und es erwies sich hier dasselbe Gesetz als gültig, welches ich 1875 an *Lilium bulbiferum* beobachtet hatte.

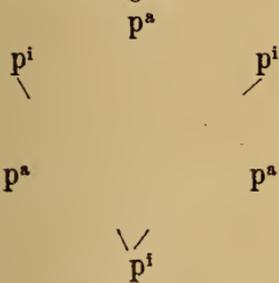
Dagegen konnte ich eine Angabe, welche ich letzten Winter über *Lilium bulbiferum* machte, hier nicht bestätigt finden. Ich hatte erwähnt, dass ich auffallenderweise in den monosymmetrischen Blüten derselben die Fruchtblätter verkümmert angetroffen habe. Bei *Fritillaria* zeigte es sich nun, dass dies freilich oft, aber nicht immer der Fall ist, und dass dasselbe auch bei sonst normalen Blüten stattfindet; auch ergab sich dies später bei *Lilium bulbiferum* ebenfalls, so dass meine damalige Beobachtung auf Zufälligkeiten beruhte.

Fig. 5.



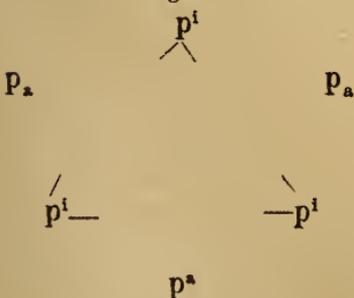
I. Reihe, monosymmetrisch.
Zwei Blätter des inneren Perigonkreises tragen auf den einander-zugekehrten Rändern gleichartige Einschnitte.

Fig. 6.



II. Reihe, monosymmetrisch.
Zwei Blätter des inneren Perigonkreises tragen auf den einander-abgekehrten Seiten Einschnitte, das dritte ist beiderseits eingebuchtet.

Fig. 7.



III. Reihe, polysymmetrisch.
Alle drei Blätter des inneren Perigonkreises sind beiderseits eingebuchtet.

Ausnahmen hiervon vermochte ich trotz sorgfältigster Untersuchung aller zu Gebote stehenden Blüten nicht aufzufinden, ja selbst bei mehrzähligen Blüten fanden sie sich mit den nöthigen Variationen bestätigt, wie

Tulipa Gesneriana.
Bot. Garten und Flora.

Sehr ausgezeichnet. Vertheilung der Einschnitte denselben Gesetzen folgend wie bei *Fritillaria imperialis*. Stellung der Symmetrieebene zur Ebene des letzten Blattes unbestimmt.

Ueberzählige Blüten waren vollkommen den eben bei *Fritillaria* beschriebenen gleichartig.

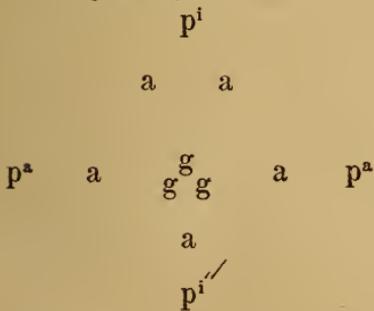
Tulipa silvestris.

Univ.-Garten und Bot. Garten.

Wie *T. Gesneriana*, nur weniger auffallend.

Einer merkwürdigen Blütenbildung sei specieller gedacht: Die einzige Gipfelblüte einer *T. silvestris* trug zwei schmale, grünliche, äussere Blätter und zwei breite, hochgelbe innere. Eins der beiden letzteren war noch etwas breiter als das andere und in der Mitte mit einem grünen Längsstreifen versehen, während der Rand des anderen einerseits stark eingebuchtet war. Vor den beiden äusseren und dem schmälern inneren Blatte stand je ein Staubgefäss, vor dem vierten zwei am Grunde verwachsene. Der Fruchtblattkreis war normal entwickelt.

Fig. 9 (asymmetrisch).



Ein Querschnitt zeigte nun durch die Vertheilung der Gefässbündel, dass in der nach der Anlage regelmässig dreizähligen Blüte eins der äusseren Perigonblätter mit den beiden davor stehenden inneren seitlich verwachsen war, worauf noch der grüne Mittelstreif deutete, und von den drei davor befindlichen

Staubgefässen das mittlere, dem äusseren Kreise angehörige unterdrückt.

Diese Blüte, wie die vorher erwähnten mehrzähligen mahnen, bei der Beurtheilung abnormer Zahlenverhältnisse sehr vorsichtig zu sein und nicht gleich eine Abweichung vom Grundschemata der Blüte anzunehmen. Geringe Veränderungen in den Dimensionsverhältnissen des Blütenbodens können die Ursache von Theilungen und Verwachsungen einzelner Blütenorgane sein, und dass dies so ist, dafür spricht die Art ihrer Verbreitung über die verschiedenen Kreise der Blüte, die streng radial ist.

Fritillaria Meleagris var. *praeco* x.

„ *pallidiflora*.

„ *verticillata*.

Lilium Martagon.

Crocus vernus.

Tradescantia virginica.

Bot. Garten zu Berlin und Gärten in Eberswalde.

Verhalten sich sämmtlich analog der *Fritillaria imperialis*, nur tritt die hier in Betracht kommende Erscheinung weit weniger ausgezeichnet auf und äussert sich auch öfter am äusseren Perigonkreis, bei *Fritillaria pallidiflora* sogar vorherrschend.

Syringa.

Univ.-Garten und Bot. Garten zu Berlin, Gärten in Eberswalde.

Trotz der sorgfältigsten Untersuchung vieler Tausende von Blüten konnte nichts angetroffen werden, was auf eine dem eben Angeführten analoge Bildung gedeutet werden konnte.

Caragana arborescens.

Univ.-Garten zu Berlin.

Die Fahne einer bedeutenden Anzahl Blüten war mit beiderseits symmetrisch gekerbten Rändern versehen. Zuweilen trugen auch die unteren Ränder beider Flügel und beider Blättchen des Schiffchens Einschnitte, nie aber wurde die Symmetrieebene der normalen Schmetterlingsblüthe dadurch gestört. Derselbe Baum zeigte eine Menge Blüten, in denen der Kelch mit der Blumenkrone spiralig verwachsen und die Vertheilung der Einschnitte ebenfalls spiralig war, die Blüten asymmetrisch.

Bei *Caragana* boten sich zuerst Knospenzustände der Beobachtung dar. Die grosse, vom Kelch nicht eingeschlossene Fahne umgiebt in der Knospelage die übrigen Blüthentheile, und ihre Ränder sind noch eine erhebliche Strecke übereinander geschlagen. Waren diese abnorm gebildet, so liess es sich ohne vorhergehende Präparation erkennen, und es zeigte sich der auffallende Umstand, dass dann die Ränder mit den Einschnitten ineinander geschoben waren, woraus der Schluss gezogen werden musste, dass die Einschnitte auch in allen anderen Fällen durch den gegenseitigen Druck der im Breitenwachsthum aufeinandergestossenen Ränder entstanden.

Bestätigt wurde diese Vermuthung durch die Untersuchung

halberwachsener Knospen von *Lilium bulbiferum*. Der innere Perigonkreis konnte leicht durch Zurückschlagen der drei äusseren Blätter freigelegt werden, und es ergab sich auch hier, dass die Ränder eingekerbter Blätter ohne Ausnahme ineinandergriffen.

Die Entstehung solcher eingebuchteter Blätter ist also folgende:

Die eben angelegten Blütenblätter wachsen mit ihren Rändern einander entgegen und normalerweise aneinander vorüber. Stossen sie aber vermöge kleiner Verschiedenheiten ihrer Richtung und Krümmung an einem oder mehreren Punkten ihrer Ränder aufeinander, so wird durch den gegenseitigen Druck an diesen Stellen das Wachsthum gehemmt werden, der übrige nicht behinderte Theil des Randes wächst darüber hinaus, und es entstehen so die hier besprochenen Einschnitte.

Dieselben werden mehr oder minder schräg nach unten gerichtet sein, je nachdem das Längenwachsthum während des betreffenden Vorgangs mehr oder minder stark ist, und im extremen Falle entstehen die langen linealen Zipfel am Grunde der Corollenlappen von *Cyclamen*. Zeigen jedoch die Ränder zweier aufeinanderstossender Blätter verschiedene Widerstandsfähigkeit und Wachsthumenergie, dann kann es vorkommen, dass der Rand des kräftigeren intact bleibt, indem er das schwächere, sich einbuchtende um ein Geringes bei Seite schiebt; wie dies bei jener oben erwähnten anomalen Blüthe von *Tulipa silvestris* angenommen werden muss. Dort war ein schmales, derbes, äusseres gegen ein breites, zartes, inneres Perigonblatt gestossen, und die Folge davon war, dass nun letzteres einen einerseits eingebuchteten Rand aufwies.

Selbstverständlich werden Blätter mit auf diese Weise gebildeten Einschnitten nie an Blüten mit klappiger Knospenlage aufgefunden werden können (*Syringa*), am verbreitetsten werden sie jedoch bei solchen sein, welche zwischen deckender und gedrehter Knospenlage schwanken, denn dort ist die grösste Wahrscheinlichkeit für ein Aufeinanderstossen der Ränder geboten, und untersucht man auch die normalen Blüten von Pflanzen, welche die hier in Betracht kommende Erscheinung besonders häufig zeigen, so stösst man auf eine überraschende Unbeständigkeit in der Deckungsart der Blütenblätter.

Ranunculus acer zeigt beispielsweise alle möglichen Abweichungen von der $\frac{2}{5}$ Deckung bis zur vollkommen gerollten Knospenlage und bis 20% der Blüten mit eingekerbten Blättern. Bedenkt man, wie geringe Abweichungen des Blütenbodens von den Normaldimensionen eine Veränderung der Deckungsverhältnisse herbeiführen können, so wird die Häufigkeit der Erscheinung erklärlich. Andererseits lässt es sich aber auch einsehen, dass sehr oft einzelne Pflanzen eine besonders hervortretende Neigung zu den hier besprochenen Bildungen zeigen werden, und dass die Axenebene darauf keinen nothwendigen Einfluss üben wird, obwohl dieselben zuweilen in dieser Ebene besonders häufig auftreten können.

Entwickelt man nun nach diesen Betrachtungen a priori die Gesetze der Vertheilung eingebuchteter Blätter in Blattkreisen der verschiedenen Zahlen- und Deckungsverhältnisse, so kommt man zu folgenden Resultaten:

Zweizählige Blattkreise:

Fig. 10.
a — — b
monosymmetrisch.

Fig. 11.
a — — b
disymmetrisch.

3 zählige Blattkreise:

Fig. 12.
a

b — — c
monosymmetrisch.

Fig. 13.
a
 / \

b — — c
monosymmetrisch.

Fig. 14.

a
 / \

b — — c
polysymmetrisch.

Vierzählige Blattkreise
deckend nach $\frac{1}{2}$.

Fig. 15.

a

e_

_d

b

monosymmetrisch.

Fig. 16.

a

e_

_d

b

disymmetrisch.

Fig. 18.

d

||

a_

_b

||

c

monosymmetrisch.

Fig. 17.

a

d

c

b

monosymmetrisch.

Fig. 19.

a

||

e_

_d

||

b

polysymmetrisch.

gedreht.

Fig. 20.

a_

_b

d

c

monosymmetrisch.

Fig. 21.

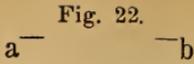
b

a

d

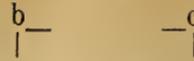
c

monosymmetrisch.



disymmetrisch.

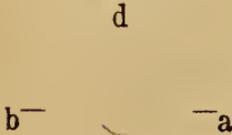
Fig. 23.



monosymmetrisch.

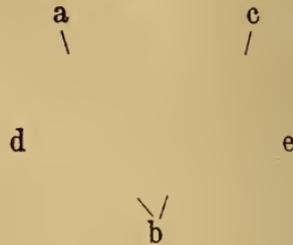
Fünflättrige Kreise
deckend nach $\frac{2}{5}$.

Fig. 24.



e⁻ c⁻
monosymmetrisch.

Fig. 25.



monosymmetrisch.

Fig. 26.

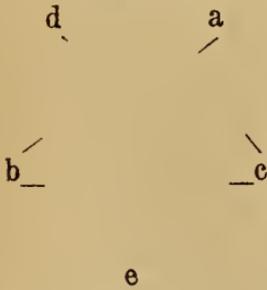


Fig. 27.

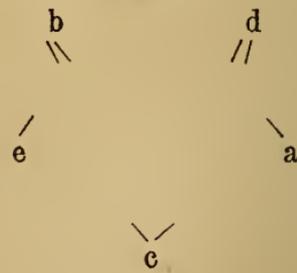


Fig. 28.

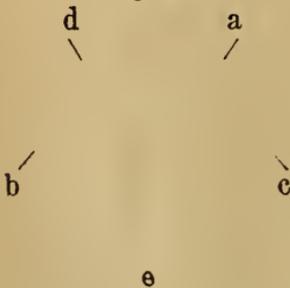
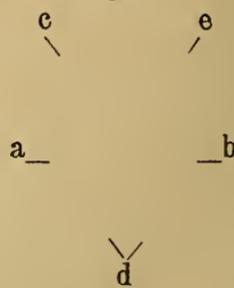


Fig. 29.



gedreht.

Fig. 30.

b — — a

c e

d

monosymmetrisch.

Fig. 31.

e d

a c

b

monosymmetrisch.

Fig. 32.

c — — b

d a

e

monosymmetrisch.

Fig. 33.

a e

b d

c

monosymmetrisch.

Fig. 34.

c b

d a

e

monosymmetrisch.

Fig. 35.

b — — a

c e

d

monosymmetrisch.

Knospenlage der Schmetterlingsblüthe.

Fig. 36.

a

b c

d e

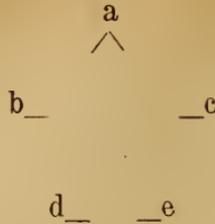
Fig. 37.

a

b — — c

d e

Fig. 38.



Bei normaler Knospenlage ist also die Vertheilung der Einschnitte innerhalb eines Blattkreises in allen Fällen eine streng symmetrische und zwar meist monosymmetrische. Gänzliche Aufhebung der Symmetrie von Blüten kann nur eintreten, wenn mehrere Blattkreise einer Blüthe diese Bildungen zeigen und dann, wenn die Knospenlage eine unregelmässig schwankende ist, in letzterem Falle jedoch nur bei fünf- und mehrzähligen Kreisen. In sehr eng geschlossenen Knospen kommt es ausserdem häufig vor, dass die abgerundeten Spitzen zweier beliebiger Blütenblätter aufeinanderstossen, und auch hierdurch wird häufig die Symmetrie aufgehoben (*Ranunculus*, *Fragaria*).

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass in Laubknospen ebenfalls ähnliche Verhältnisse wie die bisher besprochenen walten (erste Frühjahrstriebe der *Syringa*); aber bei Weitem seltner werden dort die hierzu nöthigen Bedingungen erfüllt werden.

Eberswalde, August 1877.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1877-1878

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Pippow Alfred

Artikel/Article: [Ueber das Auftreten scheinbarer Zygomorphie bei regelmässigen Blüten. 107-120](#)