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

Name des Pflanzenstoffes	Vorkommen	Verhalten gegen Pilze (Bakterien bezw. Schimmel)
Pektinstoffe	namentlich in fleischigen Früchten und Wurzeln, aber auch sonst (sollen in in keiner Pflanze fehlen?)	nicht untersucht.
Dulcit (Melampyrit)	in Scrofularineen	dto.
Mannit	in der Manna (*Fraxinus Ornus*), ferner in zahlreichen and. Pfl., namentlich Olineen und Umbelliferen; ferner in Pilzen, Algen etc.	Nährstoff für Pilze.
Aetherische Oele und Harze	in zahlreichen Pflanzen	meist pilzfeindlich.
Lecithin	in sehr vielen Pflanzen	Pilznahrung.
Alkaloide	in viele Pflanzenfamilien vorkommend	für Pilze meist nicht sehr stark giftig.

Ueber Blüten-Anomalien bei *Linaria spuria*.

Von L. Jost

(Schluss.)

Abgesehen von diesem Wechsel in der Gliederzahl, den wir auch an anderen Pflanzen wieder finden[1]), sind die dorsiventralen Anomalien deshalb von größtem Interesse, weil wir in ihnen nicht anscheinend willkürliche, sondern ganz gesetzmäßige Abweichungen vom Typus erkennen können. Es dürfte aus diesem Grunde die Mühe lohnen, wenigstens einige häufige Formen einer etwas eingehenderen morphologischen Betrachtung zu unterwerfen; wir beschränken uns auf 4-, 5- und 6zählige Blüten, die wir jeweils von der gleichzähligen radiären Form ableiten wollen unter der Voraussetzung, dass ähnliche Gesetze bei ihnen allen die Umformung der radiären in die dorsiventrale Gestalt bewirkt haben. Da muss also zunächst die Frage erörtert werden: in welcher Art ist die normale Blüte ($^2/_3$,1) der *Linaria spuria* aus der pelorienähnlichen Urform entstanden zu denken?

1. Die ursprünglich polysymmetrische Blüte ist monosymmetrisch geworden. Die Symmetrieebene geht mitten durch die Axe und das Tragblatt (mediane Symmetrie).

2. Die Krone ist zur Lippenblüte geworden,
   a) die Blätter der Oberlippe stehen an Zahl derjenigen der Unterlippe nach (2 : 3),
   b) die Blätter der Oberlippe stehen an Gestaltungskomplikation denen der Unterlippe nach; die Unterlippe bildet einen sog. Gaumen.

1) Man vergl. die Abhandlung von Wirtgen über *Gagea* (Flora 1846).

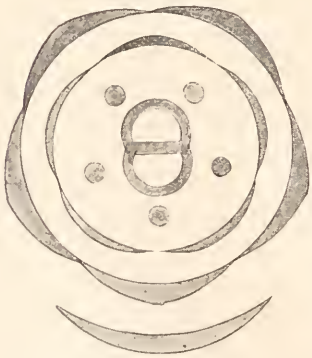
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c) nur das mittlere Blatt der Unterlippe besitzt einen ausgebildeten Sporn, die zwei seitlichen haben zwar ebenfalls Spornanlagen, aber diese kommen nicht zur Ausbildung.

3. Die Ausbildung der Staubgefäße wird in der Richtung von der Axe (*A*. Fig. 2) weg gegen das Tragblatt (*T*) zu gefördert, und zwar der Art, dass die beiden vorne rechts und links stehenden Stamina die längsten, die zwei darauf folgenden kürzer sind, während das fünfte, hinten stehende, zwar nachweislich in jeder Blüte angelegt wird, aber dann verkümmert.

Die geringsten Abänderungen der normalen Blüte gegenüber, zeigen nun die anderen $^2/_3$ Blüten; sie unterscheiden sich von ihr nur durch die Anzahl der Sporne. Es ist auffallend, dass die Formen mit keinem Sporn und mit 3 Spornen, obwohl sie symmetrische Gestalten darstellen, doch ungleich viel seltener vorkommen als $^2/_3$,2 — eine asymmetrische Form. Man sollte doch glauben, dass eben so leicht, wie der eine Sporn zum normalen hinzutritt, auch der zweite sich ausbilden könnte oder alle drei verschwinden. Zu erklären ist dieses Verhältnis einstweilen nicht. — Die $^2/_3$ Blüte ist nun aber nicht die einzige Lippenblütenform, die man aus dem fünfzähligen radiären Diagramm bei der gegebenen Stellung (Fig. 2) herleiten kann. Es sind außer ihr noch Blüten denkbar, die 4 Blätter zur Oberlippe und 1 zur Unterlippe ($^4/_1$) verwenden oder die gar keine Oberlippe ausbilden und alle 5 Blätter in die Unterlippe einziehen. Die $^4/_1$ Blüte ist noch nie gefunden worden, ihre Existenz ist auch nicht sehr wahrscheinlich, da ja in ihr ein sehr starkes Ueberwiegen der Ober- über die Unterlippe stattfinden müsste: $^0/_5$ dagegen ist in einigen wenigen Exemplaren von uns gefunden worden, während sie unter den 62 Tausend Blüten Voechting's nie vorkam.

Fig. 3.



Nun lehrt aber die Erfahrung, dass die 5zählige Blüte nicht nur so orientiert sein kann, wie wir das bisher annahmen, also mit einem unpaaren Kelchblatt gegen die Axe zu, sondern sie kann dieses unpaare Kelchblatt auch dem Tragblatt zukehren (Fig. 3). Soll nun aus dem Diagramm dieser Figur eine mediansymmetrische Blüte gebildet werden, so kann dies offenbar entweder eine $^1/_4$, $^3/_2$ oder $^5/_0$ Blüte sein. Nach den oben aufgestellten Prinzipien ist das Auftreten der $^5/_0$ gradezu ausgeschlossen, und es ist begreiflich, dass $^3/_2$ sehr selten ist, während $^1/_4$ überhaupt die häufigste aller Anomalien darstellt. Sie kommt gewöhnlich in völlig symmetrischer Ausbildung mit 2 Spornen vor, daneben finden sich selten

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

Formen mit 0, 1, 3 und 4 Spornen. Es ist von Interesse zu sehen, wie auch hier die asymmetrische Blüte mit 3 Spornen häufiger ist, als die symmetrische mit 0 und 4 Spornen; es entspricht dies vollkommen dem bei $^2/_3$.2 beobachteten Verhalten. Auch auf die Staubgefäße der $^1/_4$ Blüte ist kurz hinzuweisen. Sie entwickeln sich alle fünf, die drei vorderen sind aber länger als das hintere Paar. Im ganzen also ist die $^1/_4$,2 Blüte ein hoch interessantes Gegenstück zur $^2/_3$,1 (Normal-) Blüte. Sie differiert in allen Einzelheiten von ihr, man sieht aber leicht ein, dass die Differenzen nur durch die andere Stellung zur Axe bei sonst ganz gleichen Bauprinzipien bedingt sind. Man kann geradezu sagen, die $^1/_4$,2 Blüte ist die Normalform bei der gegebenen Stellung der Fig. 3.

Fig. 4.

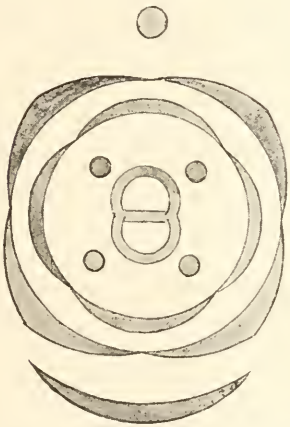
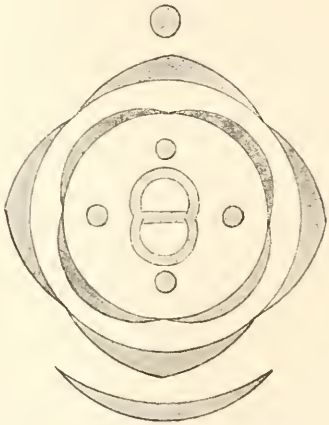


Fig. 5.



Es zeigt sich aus dem Bisherigen, dass man die 5zähligen Anomalien durch die angewandte diagrammatische Behandlung leicht verständlich machen kann. Versuchen wir also das Gleiche in Kürze auch bei 4- und 6zähligen: Es leuchtet ein, dass auch hier 2 Stellungen zum Tragblatt und zur Axe möglich sind — die Beobachtung ergiebt, dass beide auch realisiert sind. Die eine Form der 4zähligen Blüte ist in Figur 4 dargestellt; sie wird sich dorsiventral und monosymmetrisch entwickeln können entweder als $^1/_3$ oder als $^3/_1$ Blüte. Die letztere fehlt den aufgestellten Regeln entsprechend fast ganz, die erstere findet sich nicht ganz selten[1]) und hat gewöhnlich einen Sporn und 4 Staubgefäße. Bei der anderen Orientierung der 4zähligen Blüte (Fig. 5) sind theoretisch die Formen $^0/_4$, $^2/_2$, $^4/_0$ möglich; $^4/_0$ kommt gewiss nie vor, $^0/_4$ ist ganz selten gefunden; $^2/_2$ dagegen ist eine ungemein häufige Form; sie hat gewöhnlich gar keinen Sporn

1) Bei Voechting ist diese Form freilich nur mit 26 Exemplaren vertreten; in unseren Zählungen dagegen kamen 42 Exemplare zur Beobachtung, obwohl wir 12mal weniger Blüten untersucht haben, als Voechting.

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

und von ihren Staubgefäßen ist das vorderste lang, die seitlichen kurz, das hintere verkümmert.

Die eine Orientierung einer 6zähligen Blüte (Fig. 6) kann zur Form $^1/_5$, $^3/_3$, $^5/_1$ führen; die andere (Fig. 7) zu $^0/_6$, $^2/_4$, $^4/_2$, $^6/_0$. — Unter diesen möglichen Formen sind $^5/_1$, $^0/_6$, $^6/_0$ gar nicht beobachtet; begreiflicher Weise selten sind $^3/_3$, $^4/_2$; es bleiben als relativ häufige Formen die $^1/_5$ und $^2/_4$ Blüte vor. Erstere hat meist 3 Sporne und von den 6 Staubgefäßen sind 3 lang, 3 kurz; die andere ($^2/_4$) hat meist 2 Sporne, wie ja auch in der $^1/_4$ Blüte die Zweizahl der Sporne vorherrscht.

Fig. 6.

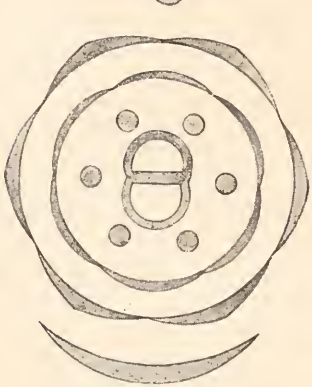
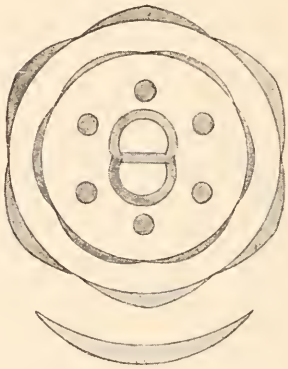


Fig. 7.



In ähnlicher Weise ließen sich auch für die 3-, 7- und 8zählige Blüte Betrachtungen anstellen, die wir aber hier übergehen wollen. — Es folgt aus dem Gesagten, dass die dorsiventrale *Linaria*-Blüte nicht so variabel ist, als man auf den ersten Blick glauben möchte. Die beobachtete Formenmannigfaltigkeit lässt sich auf einige wenige Typen zurückführen. Wir konstatierten erstens Differenzen in der Zahl der Glieder — es giebt 3- bis 8zählige Blüten — zweitens Differenzen in der Stellung zur Axe — es kann direkt vor der Axe ein Kelchblatt stehen (die Symmetrieebene durchschneidet also median hinten ein Kelchblatt), oder es steht median hinten ein Kronblatt; wir wollen der Kürze wegen für den ersten Fall die Bezeichnung „Kelchblatt"-Stellung, für den zweiten „Kronblatt"-Stellung einführen. So erhalten wir der Gliederzahl nach 6 Abteilungen und in jeder derselben der Stellung nach 2 Unterabteilungen. Diese theoretisch möglichen 12 Typen sind nun in der That, mit einer einzigen Ausnahme, alle gefunden worden; es fehlt noch die 8zählige Blüte mit Kronblattstellung; auch sie wird, aller Wahrscheinlichkeit nach, noch gefunden werden. Innerhalb eines jeden Typus sind dann fast immer mehrere Ausgestaltungen möglich, in Beziehung auf die Verteilung der vorhandenen Blätter auf die zwei Lippen. Jeweils *eine* von ihnen entspricht den für die Normalblüte aufgestellten Regeln, besonders der

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

Regel 2a, S. 185 am besten — und diese Form ist in jedem Typus die häufigste. Man kann auch sagen, diese Form ist unter den gegebenen Bedingungen die ***normale***. Somit hätten wir also die folgende Liste der 12 Normalblüten aufzustellen.

Tab. II.

Zahl der Glieder	3		4		5		6		7		8	
Stellung der Blüte	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Kelch	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Krone
Form	$^1/_2$	$^2/_1$	$^1/_3$	$^2/_2$	$^1/_4$	$^2/_3$	$^2/_4$	$^1/_5$	$^2/_5$	$^3/_4$	$^2/_6$	$^3/_5$
Zahl der gefundenen Exemplare: Voechting	2	2	45	195	846	59393	99	67	5	2	1	0
Zahl der gefundenen Exemplare: Wislicenus und Jost	0	2[1]	51	101	411	4255	29	21	2	1	0	0

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich, dass die Häufigkeit einer Form zunimmt, erstens, je näher sie der Gliederzahl nach an 5 herankommt, zweitens, je mehr sie in der Stellung der typischen $^2/_3$ Blüte ähnelt; also innerhalb jeder der 6, durch die Gliederzahl bestimmten, Hauptabteilungen sind die Blüten mit „Kronblatt"-Stellung seltener als die mit „Kelchblatt"stellung, und wenn man die einzelnen Formen logisch anordnet, wie das in der obenstehenden Tabelle II geschehen ist, so ergeben die Häufigkeitszahlen eine einzige Kurve — dass das nicht Zufall ist, geht auf das Deutlichste daraus hervor, dass diese Kurve bei Voechting einen ganz ähnlichen, nur viel steileren Verlauf nimmt, wie bei uns. Fraglich kann gegenwärtig allerdings noch erscheinen, ob die Bevorzugung der „Kelchblatt"-Stellung vor der „Kronblatt"-Stellung auch noch an den äußersten Enden der Reihe gilt; das wird sich mit Sicherheit erst durch weitere Zählungen feststellen lassen, da die jetzt vorliegenden Zahlen noch zu klein sind und zufällige sein können. Möglich ist, dass dieses Verhalten sich ändert, so dass schließlich bei 3- und 8zähligen Blüten beide Stellungen gleich häufig vorkommen. Soviel ist jedenfalls sicher, dass das Verhältnis zwischen beiden bei der Fünfzahl am meisten zu Gunsten der „Kelchblatt"-Stellung ausfällt und nach beiden Enden zu rapid sinkt[2]).

1) Wir fanden außerdem die Form $^0/_3$ in 2 Exemplaren, eine Form, welche ebenso „normal" ist, wie $^2/_1$.

2) Es darf an dieser Stelle erwähnt werden, dass bei Betrachtung sämtlicher Blütenformen (nicht nur der dorsiventralen) und bei Anordnung derselben nach der Gliederzahl, ein anderes Gesetz von Voechting gefunden wurde, nämlich, dass das Verhältnis zwischen dorsiventralen und pelorischen Blüten von 5 aus beiderseitig sich ändert, so dass die relative Zahl der Pelorien stetig zunimmt, bis schließlich bei der Zahl 2 und 9 überhaupt nur Pelorien bekannt sind.

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

Betrachtet man die Blütengestalten der *Linaria spuria* so, wie das eben geschah, dann giebt es eigentlich überhaupt nur sehr wenige wirkliche Anomalien, nämlich

1. solche, bei denen das Verhältnis zwischen der Zahl der Blätter von Ober- und Unterlippe verschoben ist, also:
   $^0/_4$, $^2/_2$, $^3/_3$; $^0/_5$, $^3/_2$; $^3/_3$, $^4/_2$; $^1/_6$.
2. solche, bei denen die Sporne der Zahl nach zu viel oder zu wenig sind, oder asymmetrisch auftreten. (Solche Formen sind zwar häufig, aber wenig auffallend.)
3. solche, die ganz unregelmäßig entwickelt sind, in unserer Tabelle I in der letzten Rubrik stehen und einer weiteren Besprechung nicht bedürfen.

Ist nun für den Morphologen schon der Nachweis von Gesetzmäßigkeiten, eine solche diagrammatische Zurückführung der vielen beobachteten Gestalten auf wenige Grundformen eine gewisse Freude, so sind die mitgeteilten Thatsachen doch auch von einem anderen Gesichtspunkte aus von nicht geringem Interesse. — Eine große Anzahl von dorsiventralen Blüten ist zur Ausbildung von „Lippenblüten" fortgeschritten; untersucht man nun die Art und Weise wie die Lippenbildung sich aus der strahlig-symmetrischen Grundform herausgebildet hat, so ist man erstaunt, zu sehen, wie das bei fünfgliedrigen Typen fast überall in der gleichen Weise geschehen ist, indem 2 Blätter zur Oberlippe, 3 zur Unterlippe wurden, sodass also alle diese Blüten als $^2/_3$ Blüten zu bezeichnen wären (*Labiatae*, *Verbenaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lentibularieae*, *Orobancheae*, *Bignoniaceae*, *Acanthaceae*, *Globularieae* und viele *Compositae*). Als seltenes Vorkommnis kann dann die $^0/_5$ Blüte aufgeführt werden, bei der also alle 5 Blätter zur Unterlippe verwendet werden (*Cichoriaceae*) und noch viel seltener ist die $^4/_1$ Blüte (*Lonicera*). Die zweite Stellung der fünfzähligen Blüte (vergl. Diagramm Fig. 3) die „Kronblatt"-Stellung ist überhaupt sehr selten, Lippenbildung dürfte hier nur bei *Lobelia* vorkommen und zwar in der Form $^3/_2$ — und, grade als wollte die Natur zeigen, dass sie auch hier eine $^2/_3$ Blüte beabsichtigt habe, macht die Blütenknospe eine Drehung von 180°, sodass die entfaltete Blüte wiederum 2 Blätter nach oben, 3 nach unten kehrt. Eine Blütenform $^1/_4$ die bei dieser Stellung möglich wäre, scheint normaler Weise in der Natur nicht vorzukommen. Was aber für diese häufigste Anomalie unserer *Linaria* gilt, das gilt auch für die Mehrzahl der anderen Anomalien, z. B. die $^2/_2$-Form: es sind Gestalten, die zwar durchaus nach den empirisch gefundenen Regeln der Morphologie gebaut sind, deren Auftreten also den Morphologen nicht besonders erstaunt, sie sind aber alle bei normalen Blüten, so viel mir bekannt, nicht gefunden worden. Würde also eine Rasse unserer *Linaria* in der Natur entstanden sein,

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

die nur die $^1/_4$ Blüte oder nur die $^2/_2$ Blüte besäße, und wäre deren Abstammung unbekannt, so würde der Systematiker zweifellos auf Grund dieser Pflanzen ganz neue Familien aufstellen. — Folgt man diesem Gedanken weiter, so kommt man naturgemäß zu der Frage, ob es wohl in der Natur oder im Experiment möglich wäre, eine solche Rasse herzustellen; eher wir aber dieser Frage näher treten, müssen wir eine Vorfrage beantwortet haben: wie kommen die Blütenanomalien der *Linaria* zu Stande, welches sind ihre Ursachen. Damit betreten wir aber ein Gebiet, auf welchem die exakten Forschungen uns meist im Stiche lassen und wo wir auf Vermutungen und Analogieschlüsse angewiesen sind.

Die Litteratur über Missbildungen im Allgemeinen, über Blütenanomalieen im Speziellen hat einen ganz außerordentlich großen Umfang angenommen; sie ist fast ausschließlich deskriptiven Charakters; nur einige wenige Arbeiten beschäftigen sich mit den Ursachen der Anomalien und beanspruchen dadurch ein um so größeres Interesse. Eine ausführliche Zusammenstellung der Ergebnisse, die bisher auf diesem Gebiet erzielt worden sind findet sich in Goebel's Organographie, Bd. I, S. 159 ff. Unter Verweisung auf diese Darstellung sei hier nur erwähnt, dass für eine Reihe von Anomalien bestimmte äußere Ursachen aufgefunden werden konnten, teils kosmische Faktoren (Licht, Wärme), teils Einflüsse von Organismen (Gallbildungen durch Pilze und Tiere; Vergrünungen, Füllungen etc. durch Aphiden und Phytopten). Auch die Pelorienbildung wurde in bestimmten Fällen als durch äußere Momente veranlasst erkannt und die diesbezüglichen Versuche müssen hier notwendiger Weise angeführt werden. Peyritsch fand an *Galeobdolon luteum* und *Lamium maculatum*, die in vor Kurzem abgeholztem Wald erwachsen waren, Pelorien, und es gelang ihm dann auch künstlich durch Steigerung der Lichtintensität wenigstens an einer Anzahl von solchen Pflanzen Pelorienbildung zu erzielen.

Bei zahlreichen Blütenanomalien hat man aber bisher keine äußeren Ursachen gefunden und für viele kann man mit Bestimmtheit annehmen, dass auch späterhin solche nicht gefunden werden dürften, dass also „innere Ursachen" für die Abänderung verantwortlich gemacht werden müssen. Ein scharfer Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen existiert aber nicht; es ist zu bedenken, dass die äußeren Ursachen eben nur unter ganz bestimmten inneren Konstellationen ihre Wirkung ausüben können, dass die gleichen äußeren Ursachen nicht nur auf verschiedene Species, sondern häufig sogar auf verschiedene Individuen einen ganz verschiedenen Einfluss haben. Solche Erfahrungen hat schon Peyritsch bei seinen eben erwähnten Pelorien-Versuchen gemacht: obwohl er nur mit ausgesuchten Individuen experimentierte, deren Neigung zur Pelorienbildung ihm sehr wahrscheinlich war, gelang es ihm doch nicht, bei allen wirklich Pelorien zu erzielen.

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

Dass nun bei *Linaria spuria* die pelorischen wie die dorsiventralen Anomalien vorzugsweise oder ausschließlich inneren Ursachen zuzuschreiben sind, kann kaum bezweifelt werden. Man findet nämlich in der Natur auf demselben Acker, dicht neben einander Pflanzen, von denen die einen nur normale, die anderen neben solchen auch noch anomale Blüten besitzen und Voechting hat bei der Kultur der Pflanzen ganz die gleiche Beobachtung gemacht. Nun könnte ja die einzelne Blüten-Knospe etwa von einem Parasiten befallen werden und durch diesen zur anomalen Ausbildung veranlasst werden. Abgesehen aber davon, dass man einen solchen Parasiten doch auch einmal finden müsste, spricht gegen eine solche Annahme der Umstand, dass die Anomalien an bestimmten Stellen der Pflanze aufzutreten pflegen, nämlich an basalen, schwach beblätterten Seitensprossen, während die üppig wachsenden Haupttriebe gewöhnlich nur normale Blüten hervorzubringen vermögen; auch hat Voechting gezeigt, dass schon in der ersten Jugend der Blütenknospe, bei der Anlage des Kelches ein Unterschied zwischen den Pelorien und den Dorsiventralen zu erkennen ist. — Wenn also die Neigung zur Ausbildung anomaler Blüten aus inneren Gründen erfolgt, dann muss sie auch schon in dem Samenkorn gegeben sein. Es liegt aber dann nahe, anzunehmen, dass ein solches Samenkorn auch in einer anomalen Blüte entstanden ist, oder sich wenigstens an einer Pflanze mit teilweise anomalen Blüten entwickelt hat, mit anderen Worten, dass die Anomaliebildung vererbbar ist. Direkte, auf diesen Punkt gerichtete Experimente, werden die Richtigkeit dieser Vermutung zu prüfen haben, einstweilen kann sie durch zahlreiche Analogiefälle gestützt werden. Wiederum sei auch hier auf Goebel's Organographie verwiesen, in der zahlreiche, in der Litteratur beschriebene Fälle von vererbten Anomalien zusammengestellt sind; hier sollen nur einige auf die Pelorien bezüglichen Angaben mitgeteilt werden. Es muss vorausgeschickt werden, dass viele Pelorien unfruchtbar sind, teils weil sie mangelhaften oder gar keinen Pollen liefern, teils aber offenbar, weil ihr Gynaeceum abnorm ist. Eine zweite Kategorie von Pelorien setzt zwar reichliche Samen an, doch ergeben diese normalblütige Pflanzen. Darwin teilt aber mit, dass Pelorien von *Antirrhinum*, mit ihrem eignen Pollen bestäubt, reichlich fruchteten und dass aus sämtlichen Samen pelorische Pflanzen hervorgingen. Schon früher fand Vrolik die Pelorienbildung bei *Digitalis purpurea* erblich und es soll eine konstante pelorische Rasse dieser Pflanze in Gärten gezogen werden; ebenso soll sich nach Darwin *Gloxinia speciosa* verhalten. Godron hat eine pelorische Form von *Corydalis solida* durch fünf Generationen hindurch beobachtet und konstant gefunden. Schließlich verdanken wir wiederum Peyritsch Versuche (an *Leonurus Cardiaca*); sie zeigen, dass Pelorien nicht nur aus den Samen der pelorischen Blüten, sondern auch aus den dorsi-

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

ventralen Blüten des teilweise Pelorien-tragenden Stockes hervorgehen. — Selbstverständlich sind das Alles nur ganz vereinzelte Beobachtungen und es ist zu hoffen, dass umfangreiche Experimente über diese und verwandte Fragen bald in Angriff genommen werden. Wenn wir also für *Linaria spuria* die zwei Annahmen machen, 1. dass die Anomalieen aus inneren Ursachen auftreten und 2. dass sie erblich sind, so sagen wir damit, dass diese Anomalieen eigentlich ihren Namen durchaus mit Unrecht tragen, da sie zum Wesen der Art gehören; sie sind also besser als Abänderungen zu bezeichnen. *Linaria* hat dann im Hinblick auf andere Arten einen ungewöhnlich großen und an verschiedenen Orten einen verschieden großen „Abänderungsspielraum". Diese Thatsachen fordern zu einem Vergleich mit anderen Arten auf, vor allen Dingen mit *Linaria vulgaris*. Wir sahen in der Einleitung, dass auch bei ihr Pelorien beobachtet worden sind, wir tragen jetzt nach, dass eine Anzahl der dorsiventralen Anomalieen von *spuria* auch bei ihr gelegentlich gefunden, ja sogar zum Teil unter bestimmten Bedingungen experimentell hergestellt worden sind [Voechting]. In der Art des Vorkommens dieser Abänderungen aber unterscheidet sich *vulgaris* ganz wesentlich von *spuria*. Dieselben sind bei ihr im Ganzen sehr viel seltener, wenn sie aber auftreten, findet man sie an einem oft eng umschriebenen Platz in größerer Zahl und an einzelnen Individuen oft ausschließlich; man beachte, dass Linné's Pelorie ebenso wie Gmelin's *Peloria anectaria* ausschließlich pelorische Blüten trug; ähnlich verhalten sich die getrockneten Pflanzen, die in Billot's „Flora Galliae et Germaniae" ausgegeben worden sind. Nach den Angaben der Blütenbiologen ist nun aber *Linaria vulgaris* eine selbststerile Art, d. h. die Narbe einer Blüte muss mit Pollen einer anderen Blüte belegt werden, damit Samen zu Stande komme. Denken wir uns also an irgend einem Ort eine auffallende Abänderung in einem oder wenigen Exemplaren aufgetreten, so wird sie durch Kreuzung mit ihresgleichen gewiss in erster Linie wieder dieselbe Abänderung bei den Nachkommen erzeugen; in der überwiegenden Menge von Fällen aber wird Kreuzung mit der Normalform eintreten und der Erfolg wird offenbar sein, dass die Abänderung nicht etwa in vermehrter Individuenzahl auftritt, sondern dass sie verwischt wird und allmählich ganz verschwindet (man vergl. Nägeli, mechan. Theorie der Abstammung, S. 287). Nur wenn in vielen oder allen Individuen dieselbe Abänderung gleichzeitig auftritt, kann sie auch bei Kreuzung erhalten werden — andrerseits kann aber bei ausgeschlossener Kreuzung oder wenigstens bei häufiger Selbstbestäubung auch eine an wenigen Individuen auftretende Veränderung Aussicht auf dauernde Existenz haben[1]). Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Möglichkeit bei *Linaria spuria* realisiert ist. Uebereinstimmend wird

1) Man vergl. F. Rosen in bot. Ztg., 1891.

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

angegeben, dass diese Pflanze von Insekten gar nicht oder doch nur äußerst selten besucht wird; da man sie aber stets reichlich fruchtend findet, muss sie selbstfertil sein. Unter dieser Voraussetzung würde man leicht verstehen, wie der außerordentlich hohe Prozentsatz von Anomalieen erhalten bleibt. Dass er an verschiedenen Orten verschieden ist, würde man entweder darauf zurückzuführen haben, dass die Pflanze verschieden weit in ihrem Umbildungsvorgang fortgeschritten ist — und statistische Untersuchungen an den gleichen Orten, nach Jahrzehnten, Jahrhunderten oder Jahrtausenden ausgeführt, müssten die Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Annahme darthun — oder darauf, dass die Anomalien durch verschiedene äußere Faktoren, wenn auch nicht veranlasst, so doch befördert werden, ein Umstand, der experimentell zu erweisen wäre.

Nach diesen Erörterungen sind wir im Stande, nochmals auf die oben aufgeworfene Frage zurückzukommen, ob es wohl möglich wäre, eine Rasse zu erzielen, die nur Anomalblüten produzierte. Lösen können wir diese Frage freilich z. Z. nicht, nur den Weg vermögen wir anzugeben, der zu ihrer Lösung führen kann. Es ist klar, dass zunächst einmal Versuche angestellt werden müssten, um festzustellen, wie die Nachkommen einer bestimmten Anomalie, z. B. der $^1/_4$,2 oder der 5zähligen Pelorie ausfallen, wenn sie mit dem eignen Pollen oder wenn sie mit dem der Normalform bestäubt wird. Sollte sich im ersten Fall ein gewisser Prozentsatz von Nachkommen ergeben, der die Anomalie vererbt besitzt, so wäre es wohl möglich, eine Rasse mit dieser bestimmten Eigentümlichkeit zu erziehen. In der Natur könnte ebenfalls eine Veränderung des augenblicklichen Zustandes eintreten, wenn nämlich die einzelnen Formen in verschiedenem Grade zur Ausbildung von Nachkommenschaft befähigt werden — wenn sie also in Konkurrenz treten, wenn sich die natürliche Zuchtwahl ihrer bemächtigt, was augenblicklich nicht der Fall zu sein scheint. Dies könnte in ganz verschiedener Weise geschehen. Entweder die einzelnen Formen erfahren korrelative Veränderungen — also es nimmt z. B. bei einer Form mit vielen Anomalieen die Ueppigkeit des Wachstums zu, ihre Assimilationsthätigkeit wird gefördert und damit die Samenbildung vermehrt — oder aber die Fruchtbarkeit wird in andrer Weise vermehrt, indem die vielleicht noch spurenweise vorhandene Abneigung gegen Selbstbestäubung ganz erlischt — es könnte aber auch umgekehrt die Pflanze wieder zur Kreuzung zurückkehren und dann würde die am besten an den Insektenbesuch angepasste Form in kurzer Zeit die anderen verdrängen. Ob unter den durch Abänderung vom ursprünglichen Typus aufgetretenen Gestalten eine zweckmäßiger ist, als die normale Blüte, wissen wir nicht; möglich, dass z. B. die $^1/_3$,1 Blüte sich so erweisen würde — die Mehrzahl der Abänderungen aber ist zweifellos unzweckmäßig, so grade die häu-

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

figsten, die $^1/_4$ und die $^2/_2$ Blüte; erstere wegen der 2 Sporne, letztere wegen der Sporenlosigkeit. Diese Gestalten können sich also überhaupt nur unter den anomalen Verhältnissen der Selbstbestäubung erhalten und würden bei Kreuzung rasch verschwinden. Es wäre von großem Interesse, zu erfahren, ob etwa auch bei anderen Pflanzen mit Selbstbestäubung sich ähnliche Verhältnisse wie bei *Linaria spuria* finden.

Nach diesen Ueberlegungen hätten wir es also in *Linaria spuria* mit einer Pflanze zu thun, bei der die Selbstbestäubung eine sehr große Formenmannigfaltigkeit erhält; eine Formenmannigfaltigkeit, die von einem anderen Gesichtspunkte aus ein noch größeres Interesse beansprucht. Es hat besonders Darwin angenommen, dass die Variation der Organismen durch minimale Veränderungen erfolge und dass durch deren allmähliche Summierung neue Formen, Rassen, Varietäten, Arten etc. entstehen. Hier aber haben wir einen eklatanten Fall des gegenteiligen Verhaltens: plötzlich und ohne Uebergänge treten die neuen Formen mit einem Schlage fertig in die Erscheinung — die fertigen Formen, nicht die „werdenden" treten in den Kampf ums Dasein ein. Solche sprungweise Variation hat schon W. Hofmeister, hat mit größerem Nachdruck C. v. Nägeli gefordert. Bessere Belege für dieser Männer theoretische Anschauungen, dürften kaum gefunden werden können. Freilich sind ja, wie schon bemerkt, hier die Abänderungen so große, dass sie (fixiert gedacht) nicht neue Arten, sondern zum mindesten neue Gattungen hervorgebracht hätten. Nach solchen Beobachtungen aber kann man die Möglichkeit der Entstehung von Gattungen und Familien durch sprungweise Aenderung nicht wohl leugnen, doch wollen wir darauf verzichten, Beispiele namhaft zu machen, bei denen eine solche Abstammung besonders wahrscheinlich wäre. Aber auch eine sprungweise Entstehung der Species und Varietäten erscheint uns nicht unwahrscheinlich, obwohl es ganz und gar nicht in unserer Absicht liegt, zu behaupten, dass man mit einem Prinzip nun Alles erklären könnte oder müsste. [18]

Wichtigste Litteratur.

C. v. Linné, Amoenitates academicae, Bd. I, 1749.
J. R. Stehelin. Acta helvetica, Bd. II, 1755.
A. P. de Candolle, Théorie d. l. botanique, 2 ed., 1819.
C. Chr. Gmelin, Flora badensis, Bd. II.
H. Voechting, Jahrb. für wiss. Botanik, XXXI. 1898.
H. Petry, Deutsche botan. Monatsschrift, 2, 1892.
C. Goebel, Organographie, Bd. I, 1898.
J. Peyritsch, Ueber die Aetiologie pelorischer Blütenbildungen. Wien 1877.
C. Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen, Bd. II.
Vrolik, Flora 1844, 1846.
D. A. Godron, Mémoires de l'académie de Stanislas, 1873.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Jost Ludwig

Artikel/Article: Ueber BluÌˆten - Anomalien bei Linaria spuria. 185-195