

www.e-rara.ch

Lehrbuch der Botanik

Allgemeine Botanik III

Bischoff, Gottlieb Wilhelm

Stuttgart, 1839

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 30224: 2/2

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-71435>

Erster Abschnitt.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Erster Abschnitt.

Von den Mißbildungen der Pflanzen.

§. 222.

Nach dem so eben Gesagten können wir diejenigen Mißbildungen, welche nicht gerade in Folge einer Herabstimmung der vegetativen Thätigkeit oder einer widernatürlichen Ableitung des Nahrungs- und Bildungsstoffes entstehen, von denjenigen unterscheiden, die als Folge einer krankhaften Beschaffenheit der Säfte, es sey diese nun durch innere Ursachen oder durch äußere Verletzung hervorgebracht, auftreten. Die erstern lassen sich als Mißbildungen im engerm Sinne, im Gegensatze zu den letztern oder den krankhaften Mißbildungen, bezeichnen.

Erster Artikel.

Von den Mißbildungen im engerm Sinne.

§. 223.

Die Mißbildungen im engerm Sinne entstehen entweder an Pflanzen im wildwachsenden Zustande oder doch ohne künstliche Anregung — freiwillige Mißbildungen; oder sie werden durch eine künstliche Behandlung hervorgerufen — künstliche Mißbildungen. Es kommen zwar mancherlei Mißbildungen im freien Naturzustande vor, welche durch Verpflanzung und künstliche Behandlung der Gewächse ebenfalls bei diesen hervorgebracht werden können; es gibt aber doch auch verschiedene freiwillige Mißbildungen, welche die Kultur nicht nach Willkür zu erzeugen vermag, und umgekehrt gibt es künstlich bewirkte Mißbildungen, welche nicht an der sich selbst überlassenen Pflanze angetroffen werden.

Was nun das Vorkommen dieser Mißbildungen betrifft, so sehen wir dieselben an allen Theilen der Pflanzen, von der Wurzel bis zu den Fruchtblättern und Samen, entstehen, und es erscheinen dadurch diese Theile nicht blos in ihrer äußern Form

verändert, sondern sie zeigen sich häufig auch in ihrer Konsistenz, Farbe und übrigen Eigenschaften von den normal gebildeten Theilen abweichend.

§. 224.

Die Mißbildungen der Wurzel sind weitger mannichfaltig, als die der meisten übrigen Theile. Außerdem, daß sonst einfache Wurzeln zuweilen verzweigt vorkommen, bestehen die Abweichungen von der normalen Bildung vorzüglich in einer Verdickung und einem damit verbundenen Fleischigwerden von Wurzeln, die von Natur dünne und von festerer Konsistenz sind. Diese abnorm verdickten und fleischigen Wurzeln gehören meist zu den künstlichen Mißbildungen, da dieselben kaum im wildwachsenden Zustande angetroffen, sondern durch die Aussaat und Verpflanzung in einen nahrhaftern Boden und eine sorgsamere Behandlung hervorgerufen werden. Es gehören dahin die durch die Kultur fleischig und essbar gewordenen Wurzeln der Möhre (gelbe Rüben), des Rettigs, des Rübenrepes (weiße Rüben), des Mangolds (Runkelrüben), des Pastinaks u. a. m. An diesem Fleischigwerden nehmen gewöhnlich die Rinde und der Kern der Wurzel gleichmäßig Antheil, doch geht auch zuweilen nur der äußere Theil des Kerns mit in die Mißbildung ein, während sein innerer Theil wenig oder gar nicht verändert wird, und dann als ein mehr zäher Strang die Achse der fleischigen Wurzel durchzieht. Wie überhaupt das Fleischigwerden durch eine Vermehrung des saftreichen Parenchyms entsteht, indem nicht blos die polyëdrischen Zellen der Markröhre und Markstrahlen sich vergrößern, sondern auch die Holzzellen zum größten Theil in dünnwändige saftreiche Zellen übergehen, ist schon früher (II. S. 28) erklärt worden. Welche Verschiedenheit der Farbe und des Geschmacks nicht allein von der normalen Wurzel, sondern selbst unter den monströsen Wurzeln einer und derselben Pflanzenart, zugleich mit dem Fleischigwerden eintritt, lehren die bekannten zahlreichen Spielarten der Rettige, Rüben und Runkelrüben.

§. 225.

An dem Stamme kommt ebenfalls eine knollenförmige Verdickung und ein Fleischigwerden als Mißbildung vor, wie bei

dem Gemüsekohl (*Brassica oleracea*), dessen im normalen Zustande mehrere Fuß hoher und kaum 1 Zoll dicker, mit entfernten Blättern besetzter Stengel über seinem Grunde zu einem faustdicken und dickern, kugelförmigen Knoten anschwillt, welcher die nun sehr genäherten Blätter trägt und unter dem Namen Kohlrabe bekannt ist. Indem dabei der ganze Stengel niedriger bleibt, geht zugleich häufig seine grüne Farbe in die röthlich- oder bläulich-violette über. Die Erdkohlrabe (Bodenkohlrabe, Kohl- oder Steckrübe) ist eine ähnliche Mißbildung des Reyskohls (*Brassica Napus*), wo aber mit dem Stengelgrunde zugleich die Wurzel knollig verdickt ist. Auch diese monströse Verdickung des Stengels ist ein Ergebniß der künstlichen Behandlung und kommt, wenigstens bei den genannten Pflanzen, im wilden Zustande nicht vor. Eine andere, bei vielen Pflanzen eintretende Mißbildung besteht in dem Breitwerden oder der Fasciation normal stielrunder oder kantiger Stengel und deren Aeste, wobei dieselben in ihrer ganzen Länge oder gegen den Gipfel plattgedrückt erscheinen, bald ihre gewöhnliche Länge beibehalten, bald verkürzt sind und fast immer eine größere Menge von Blättern und Blüthen tragen, wie im normalen Zustande. Solche Verbreiterungen werden an krautigen und holzigen Pflanzen, in manchen Jahren häufiger, in andern seltner, beobachtet. Sie treten meist als freiwillige Mißbildungen auf; können aber auch künstlich durch eine dargebotene reichlichere Nahrung und gute Pflege verursacht werden, wie bei dem Hahnenkamm (*Celosia cristata*), der nur in gute Erde gesät und sorgsam behandelt, jene sonderbar verbreiterten Stengel bringt, welche mit ihren lebhaft gefärbten Blüthen und Bracteen überdeckt, als Zierden in Blumengärten prangen. Zuweilen ist die Fasciation des Stammes mit einer spiralförmigen Drehung verbunden. Doch kommt eine solche Drehung auch an nicht verbreiterten Stämmen und Ästen, namentlich bei Pflanzen mit wirtelig gestellten Blättern vor, wo dann die Blätter in einer fortlaufenden Schraubenlinie dicht nebeneinander stehen, wie dieses z. B. schon bei dem Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*), bei Streikolbenbäumen (*Casuarina*) (I. S. 188) und bei Schafthalmen beobachtet wurde. Weniger auffallend und größtentheils kaum als eigentliche Mißbildung zu betrachten ist die vermehrte oder verminderte Verzweigung

des Stammes, auf der Vermehrung und Verminderung oder auf einem theilweisen Fehlschlagen der Knospen, und diese veränderten Verhältnisse selbst auf der Verschiedenheit des Bodens, besonders auch auf dem freiern oder mehr geschlossenen Stande beruhend, wie man z. B. an Waldbäumen und an Haunstengeln sehen kann, welche gewöhnlich bei geschlossenem Stande weniger Aeste haben als da, wo sie frei stehen. Auch durch ein wiederholtes Beschneiden kann eine widernatürlich vermehrte Verzweigung hervorgebracht, können baumartige Pflanzen in strauchförmige umgewandelt und jene verkrüppelten Formen hervorgerufen werden, welche man in den sogenannten lebendigen Zäunen von der Hainbuche, Robinie, dem Weißdorn und Lebensbaum, besonders aber in Obstgärten von den verschiedenen Obstbäumen als Zwergstämme sieht, bei welchen durch die fortwährende Hinwegnahme der Gipfeltriebe eine Vermehrung der Seitenknospen und dadurch der Aeste bezweckt wird. Diese durch fortgesetzte Verküzung hervorgebrachten Verkrüppelungen sind jedoch kaum mehr den reinen oder Mißbildungen im engeren Sinne beizuzählen, wiewohl sie auch nicht geradezu den Krankheiten angereicht werden können, da sie nicht immer von einer verminderten vegetativen Thätigkeit begleitet sind. Ueber die von dem verschiedenen Standorte, Boden und Klima bewirkten Verkrüppelungen des Stammes ist schon (I. S. 77) gesprochen worden. An diese schließen sich die Zwergformen an, welche von vielen unserer Gartenpflanzen vorkommen und die durch eine lang fortgesetzte Kultur so beständig geworden sind, daß sie sich durch Aussaat und Impfung fortpflanzen und vermehren lassen. Solche durch Verzweigung entstandene Formen sind z. B. die indische Sonnenblume (*Helianthus indicus* Linn.) von der großen Sonnenblume (*Hel. annuus*), die Zwergbalsaminen von der Garten-Balsamine (*Impatiens Balsamina*), die Zwergbohnen und Zwergerbse von der gemeinen Bohne und Erbse, das helle Burgunder- oder Pfingströschchen (*Rosa Pomponia De Cand.*) von der Centifolien-Rose, das dunkle Burgunder-Röschchen (*Rosa burgundica* Roessig) von der Essig- oder Zuckerrose (*Rosa gallica*) u. a. m. Auch Beispiele von Verwachsung zweier Stämme oder Aeste, sowohl der nämlichen als auch verschiedener Pflanzen, kommen als Mißbildungen vor (II. S. 302)

und das Abfängen oder Ablaktiren (§. 191) lehrt dieselben auch auf künstlichem Wege hervorbringen. Wenn solche freiwilligen Verwachsungen an krautigen Stämmen und Aesten vorkommen, wo sie oft die ganze Länge derselben einnehmen, so wird das Ganze nicht selten einem verbreiterten Stengel ähnlich. Eine genauere Untersuchung wird jedoch immer die Grenzlinien oder andere untrüglichen Merkmale der Verwachsung erkennen lassen, und so diese beiden verschiedenen Arten der Mißbildung unterscheiden lehren.

§. 226.

Weit zahlreicher als an Wurzel und Stamm sind die Mißbildungen bei den Blättern, was sich schon zum Voraus vermuthen läßt, wenn man bedenkt, daß dieselben schon im normalen Zustande eine Menge von Abänderungen in Gestalt, Farbe, Konsistenz und andern Verhältnissen, oft sogar auf der nämlichen Pflanze, zeigen, und daß sie die eigentlichen Grundorgane sind, woraus sich alle höhern Organe in einer gewissen Succession ableiten lassen. Hier wäre zuerst zu erwähnen das Vorkommen von Blättern an Stellen, wo sich gewöhnlich keine blattartigen Organe finden, wie an dem Schaft des gemeinen Maßliebchens (*Bellis perennis*), der, gewöhnlich blattlos, zuweilen über seinem Grunde mit einem oder mit mehreren Blättern in verschiedenen Höhen besetzt ist, oder nahe am Gipfel, unter dem Blütenkopfe mehrere Blätter trägt, so daß im ersten Falle die obersten Blätter des verkürzten unterirdischen Stammes gleichsam in die Höhe gehoben, im zweiten Falle aber die Deckblättchen der Hülle des Kopfes herabgezogen scheinen; in beiden ist jedoch diese abweichende Stellung der Blätter nur durch monströse Verlängerung der sonst bis zum Unkenntlichen verkürzten Interfoliartheile hervorgebracht. Auch an dem sonst nackten Schaft des gemeinen Löwenzahns (*Leontodon Taraxacum*) wurde schon das Vorkommen einzelner Blätter beobachtet.

Häufig sind die Blattformen, welche aus einer abnormen Zerteilung der Blattscheibe entspringen, indem z. B. sonst weniger tief getheilte oder selbst ganzrandige Blätter eine tiefere Spaltung des Randes zeigen. So kommen die gemeine Erle und Birke,

deren Blätter in der Regel nur doppelt gefägt sind, zuweilen an ganzen Bäumen oder Nesten fiederspaltig vor, und das Nämliche ist auch an den im normalen Zustande nur gebuchteten Blättern unserer Stiel- und Traubeneiche beobachtet worden. Seltner scheint eine so tiefe Zertheilung von normal unzertheilten Blättern vorzukommen, daß aller Zusammenhang des Parenchyms der Blattzippel aufgehoben ist, wie dieses eine Pflanze der ganzblättrigen Waldrebe (*Clematis integrifolia*) im Heidelberger botanischen Garten zeigt, welche außer den ganzen auch mit dreischnittigen und fiederschnittigen Blättern versehen ist. Dagegen bringt die persische Syringe in unsern Gärten fast immer, neben ihren ganzrandigen und unzertheilten Blättern, auch solche, die sehr verschiedene Grade der Spaltung bis zur Fiedertheilung zeigen, so daß man die letztere kaum als Mißbildung betrachten kann, jedoch eher noch als bei dem weißen und Papiermaulbeerbaum, deren Blätter an verschiedenen und oft an dem nämlichen Zweige mit bloß gefägtem Rande und auf verschiedene Weise gelappt vorkommen, oder beim Ephen, der an den jüngern Trieben ganzrandige, an den ältern aber eckig-gelappte Blätter bringt. Die Beispiele, wo schon im normalen Zustande zertheilte Blätter eine vermehrte Theilung zeigen, sind auch nicht selten. So findet man die sonst handförmig-gelappten Blätter des Weinstocks (bei dem geschlitzblättrigen Gutedel oder der sogenannten Petersilientraube) so tief zertheilt, daß die einzelnen Theile als gesonderte Blattscheiben erscheinen, deren Rand selbst wieder eine tiefere als die normale Theilung der Lappen zeigt. Auch bei dem Schöllkraute, dem Brombeerstrauche, dem gemeinen und Traubenhollunder, bei Farnen u. a. m. kommt diese vermehrte Theilung der Blätter als abnorme Bildung vor, während umgekehrt bei der dreihörnigen Gleditschie unter den normal doppeltgefiederten nicht selten auch einfachgefiederte Blätter oder doch, statt einzelner der primären gefiederten Theilblätter, nur einfache Blättchen vorkommen, die demnach aus einer verminderten Theilung der Blattscheibe und namentlich ihrer Nerven hervorgegangen sind. Eine Reihe von Mißbildungen entspringen aus den Mißverhältnissen, welche zwischen dem Rande und der Mittelscheibe des Blattes eintreten können. Wenn sich nämlich die Blattsubstanz

gegen den Rand hin vermehrt, so daß der letztere in kleinern Falten sich übereinander legen muß, so entsteht die Kräu- selung, wie man solche bei vielen Pflanzen im kultivirten Zustande sieht, z. B. bei Salat und Gemüsekohl, bei Petersilie, Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), bei der gemeinen Hirsch- zunge (*Scelopendrium officinarum*); dabei tritt häufig zugleich eine vermehrte Zertheilung des Randes ein, wodurch das Blatt meist ein ungemein zierliches Ansehen erhält, wie bei dem krau- sen Rainfarn und dem krausen Grün- und Braunkohl (*Brassica oleracea* η *selenisia* *Linn.*). Wenn dagegen die Blattsubstanz in den Zwischenräumen der Nerven oder überhaupt in der Mittelscheibe des Blattes sich vermehrt, so entstehen auf der obern oder untern Blattfläche Vertiefungen, welche die Blät- ter blasig machen, wie solche bei einer kultivirten Form des großen Basilienkrautes (*Ocimum Basilicum* δ *bullatum*) und besonders schön bei dem Savoyerkohl oder Wirsing (*Brassica oleracea* ϵ *sabauda* *Linn.*), auch bei den verschiede- nen Krausemünzen der Gärten gesehen werden, wo sich ne- ben dem Blasigwerden auch öfters zugleich eine Kräu- selung einstellt. Alle diese Mißbildungen kommen nur als Folge einer sehr reich- lichen Ernährung vor, und können daher durch künstliche Vermeh- rung der letztern hervorgerufen werden. Wenn durch die Vermehrung der Blattsubstanz innerhalb des Randes die Blattscheibe auf ihrer ganzen obern Fläche stark vertieft erscheint und dabei die Inter- foliartheile sehr verkürzt sind, so bleiben alle oder doch der größte Theil der Blätter, auch nach deren weitem Ausbildung, zu einem knospensförmigen Kopfe geschlossen, wie bei dem Kopfsalat und dem Kopfkohl (*Brassica oleracea* δ *capitata* *Linn.*), der wieder in der Gestalt des Kopfes, dann in der Farbe (als Weiß- und Rothkraut) abändert, so wie überhaupt bei den Mißbil- dungen der Blätter häufig auch eine mit der des Stammes in Beziehung stehende Farbenänderung eintritt.

Als eine merkwürdige Mißbildung ist ferner die Bucherung zu erwähnen, welche von den Blattnerven ausgeht und die eben- falls besonders bei den Blättern des Gemüsekohls, wiewohl seltner als die vorhin erwähnten Mißbildungen, beobachtet wird. Hier treibt nämlich der Mittelnerv, seltner einer oder der andere der Seitennerven, an der obern Blattfläche über die letztere sich

erhebende Stiele, welche einen Haufen dicht gestellter, meist tutenförmig eingerollter Blättchen tragen, deren obersten sehr klein sind und auf dem doldentraubig verzweigten Gipfel der Stiele wie unvollkommene Blütenknöpfe aussehen. Diese ebenfalls von einem Nahrungsüberflusse zeugende Wucherung kommt vorzugsweise bei dem Blumenkohl (*Brassica oleracea* *botrytis* *Linn.*) vor, ist aber auch schon an Salatblättern bemerkt worden.

Auch an widernatürlichen Verwachsungen fehlt es nicht bei den Blättern, wobei dieselben entweder mit ihren Rändern theilweise oder ganz verschleßen, oder mit ihren Mittelnerven einander aufgewachsen sind, und eine Zwillingbildung, in Form eines vierflügeligen Blattes darstellen. Diese Mißbildung wurde an einem Blatte des Gartensalates *) und des großblättrigen oder Schaufeltabacks (*Nicotiana macrophylla* **) gesehen. Allem Anschein nach war hier die Anlage zur Doppelbildung schon im Entstehen gegeben, da die beiden verwachsenen Blätter aus der gleichen Stelle des Stammes entsprungen waren.

Endlich kommt bei den Blättern zuweilen eine theilweise oder vollständige Färbung und Annahme der Konsistenz von Blumen- und Blütenhüllblättern vor, wie man an den oberen Stengelblättern von Tulpen und an dem Endblättchen der obersten Blätter der Rose (*Rosa gallica* und *R. centifolia*) gefunden hat, so daß hier ein Vorgehen der normalen Metamorphose eintritt, während in andern Fällen von Mißbildungen das umgekehrte Verhältniß, nämlich ein Rückschreiten der Metamorphose stattfindet, wie solches an den wieder der gewöhnlichen Blattform sich nähernden Bracteen einer zuweilen in Gärten vorkommenden Spielart des großen Wegerichs (*Plantago major* *s. phyllostachia* *Mert. et Koch.*) und öfters auch an den äußern Hüllblättchen des Kopfes bei den sogenannten gefüllten Mäpfliechen der Gärten eintritt.

Die meisten hier angeführten Mißbildungen der Blätter zeigen deutlich, daß die Nerven die Formen der Blattscheibe bedingen, die sich ganz nach dem Verlaufe und der Verzweigung jener

*) Von G. F. Jäger, über d. Mißbildungen der Gew. S. 38, Tab. I, Fig. 1—3.

**) Von mir im Heidelberger landwirthschaftl. Garten.

richten, indem eine Verlängerung oder eine vermehrte Verästelung der Nerven eine zunehmende Zertheilung der Blattscheibe zur Folge hat. Die wuchernden Blattnerven des Blumenkohls deuten selbst auf eine Annäherung an die gewöhnliche Zweigbildung des Stammes hin, während die Ausnahme einer blumenblattähnlichen Bildung uns die nun folgende Metamorphosenstufe im Voraus verkündet, die rückschreitende Metamorphose der Bracteen aber einen Beweis für die nahe Verwandtschaft der blattartigen Organe und für die ideelle Abstammung aller aus dem gleichen Grundorgane liefert. 3

§. 227.

In der Blüthe, deren verschiedene Cyklen als eben so viele Umwandlungsstufen der tiefern Blattbildung zu betrachten sind, wo uns schon im normalen Zustande eine kaum übersehbare Reihe von Formabänderungen und Uebergängen dieser Cyklen und ihrer einzelnen Theile entgegentritt, finden wir, wie hiernach nicht anders zu erwarten steht, auch die zahlreichsten und mannigfaltigsten Mißbildungen, und zwar um so häufiger, je weiter ihre Metamorphose vorgeschritten ist und je mehr sie sich dadurch von der tiefern und ursprünglichen Blattbildung entfernt haben. Es würde uns viel zu weit führen, wenn wir alle bekannten Mißbildungen der Blüthen angeben wollten; es sollen daher nur im Allgemeinen einige der wichtigeren Abweichungen, welche in der Bildung und den übrigen Verhältnissen der Blütheneyklen und ihrer Theile vorkommen, kurz erwähnt werden, namentlich in so fern dieselben über die wahre Bedeutung der letztern Aufschlüsse zu geben und überhaupt die klare Einsicht in die Metamorphosenlehre zu fördern vermögen.

Als leichtere Abweichung erscheint die abnorme Verwachsung mehrerer Theile eines Cyklus, mehrerer Cyklen einer Blüthe (z. B. der Staubgefäße mit dem Eierstock^{*)}), und zweier ganzen Blüthen, welche besonders häufig und in sehr verschiedenem Grade angetroffen wird. Umgekehrt sieht man eine Trennung normal verbundener Theile oder Cyklen eintreten, wie in dem Kelche und der Blume mehrerer Glockenblumen (*Campanula Medium*,

*) Von mir bei *Tradescantia virginica* beobachtet.

C. persicifolia) und Rosen (*Rosa centifolia*, *R. gallica*), wo die sogenannten fünfspaltigen Kelche in fünf gesonderte Blätter sich ausbreiten, indem sie sich zugleich von der Blume gelöst haben und den Beweis liefern, daß hier im normalen Zustande nicht bloß Kelch und Blume aus fünf mit ihren Rändern unter sich verwachsenen Blättern bestehen, sondern auch beide mit ihren einander zugekehrten Flächen zusammengewachsen sind.

Häufig findet sich eine Vermehrung oder Verminderung der Zahl der Theile, entweder nur in einzelnen oder auch gleichzeitig in mehreren Cyklen der Blüthe. So sieht man Tulpen und Hyacinthen mit 7 bis 8, Glockenblumen mit 6 Blumenblättern oder Zipfeln und eben so vielen Staubgefäßen, während die erstern im normalen Zustande sechszählige, die letztern fünfzählige Wirtel haben. Bei der stinkenden Nießwurz sahen wir dagegen (I. S. 292) statt der 8 normalen Blumenblätter zum Theil nur 7 oder 6 auftreten, wo jedoch die verminderte Zahl der Blumenblätter nicht sowohl durch das Fehlschlagen, sondern vielmehr durch die Umwandlung eines oder mehrerer derselben in Staubgefäße hervorgebracht wird. Das Nämliche scheint in der Blume der *Adonis*-Arten, die auch nicht selten ein vermindertes Zahlenverhältniß zeigt, vorzugehen.

Eine andere Mißbildung besteht in der Vermehrung oder Wiederholung gewisser Blüthencyklen, wobei entweder die übrigen Cyklen keine Veränderung erleiden oder durch Umwandlung, seltner durch wirkliches Fehlschlagen, vermindert scheinen oder mangeln. Seltner sind hier die Fälle, wo die Wirtel der Staubgefäße sich vermehren, wie dieses in den Blüthen der Gartennelke und des gemeinen Seifenkrautes (*Saponaria officinalis*) bisweilen beobachtet wird. Am häufigsten tritt die Vermehrung in den Cyklen der Blume ein. Eines der auffallendsten Beispiele liefert der schöne Stechapfel (*Datura fastuosa*), dessen Blüthen oft eine doppelte, zuweilen sogar eine dreifache Blume tragen, wobei der Kelch unverändert bleibt und die Staubgefäße bald vorhanden, bald durch Umwandlung in eine innere Blume verschwunden sind. Solche Vervielfachungen der Blume finden auch noch bei andern Blüthen mit verwachsenblättrigen Cyklen statt, wie bei der pfirsichblättrigen Glockenblume (*Campanula persicifolia*), wo auch zuweilen der Kelch sich

verdoppelt, ferner bei dem wohlriechenden Loosbaum (*Clerodendron fragrans Vent. Volkamera japonica Thunb.*) unserer Gärten, dessen Blumen oft vier- und fünffach vorkommt. Bei den Hyacinthen sind sogar nicht selten 7 bis 8 Blüthenhüllen von der normalen äußern umschlossen; doch bemerkt man hier, wie auch bei den mehrfachen Corollen der Glockenblumen, daß häufig die monströs entwickelten Cyklen seitlich zusammenhängen und so eine fortlaufende Spirale bilden, wie wir sie schon bei wirtelständigen Stengelblättern gesehen haben. Dieser Vervielfachung der Blume und des Kelches schließt sich zunächst noch die mehrfache Wiederholung der kreuzständigen, schuppenförmigen Bracteen am Grunde des Kelches an, welche zuweilen bei der Gartennelke (*Dianthus Caryophyllus*) beobachtet wird, wo dann das verlängerte Ende des Blüthenstiels, wie die Achse mancher Aehren, dicht mit dachziegeligen Schuppen besetzt ist, während dabei meist die ganze Bildung der eigentlichen Blüthe unterbleibt, zuweilen aber auch noch ein Kelch mit einer monströsen Blume vorhanden ist.

Wie wir eine Vermehrung der Blütheneyklen bei verwachsenblättrigen Blüthendecken sahen, so wird dieselbe noch häufiger bei getrenntblättrigen angetroffen, wo sie ebenfalls entweder aus einer bloßen Wiederholung gewisser Cyklen, ohne Veränderung der übrigen, oder, was öfter geschieht, auf Kosten der letztern und durch Umwandlung derselben hervorgeht. Auch hier tritt diese abnorme Vervielfältigung vornehmlich in der Blume, oder, wie bei Tulpen, in der Blüthenhülle ein und ist der Grund der sogenannten Füllung der Blüthen, von welchen man nach dem verschiedenen Grade der Vermehrung und nach der geringern oder größern Anzahl der in Blumenblätter verwandelten höheren Blüthentheile, halb- und ganzgefüllte Blüthen annimmt, auch wohl die durch bloße Wiederholung der Blume entstandenen noch als mehrfache oder volle Blüthen unterscheidet. Die verschiedenen Arten der Füllung der Blüthen, welche meist in Bezug auf die Pflanzenmetamorphose sehr belehrend sind, werden selten im freien Zustande, z. B. bei einigen Ranunkelarten, angetroffen, sondern meist durch die Kultur hervorgerufen*). Sie

*) Wir haben zwar schon Pflanzen kennen gelernt, in deren Blüthendecke jedesmal auch im freien Naturzustande eine Wiederholung

entstehen vorzüglich leicht und häufig bei manchen Pflanzen aus den Familien der Rosaceen (Rosen, Kirschen, Himbeeren), Papaveraceen (Mohn, Schöllkraut), Ranunculaceen (Ranunkeln, Anemonen, Akelei, Ritterspornen, Gichtrosen), Kreuzblütigen (Goldlack, Levkojen) und Caryophyllen (Nelken, Leimkräuter, Lichtnelken, Seifenkraut), stellen sich aber auch bei Pflanzen aus vielen andern Familien bei gehöriger Behandlung ein, wie weiter oben durch mehrere Beispiele dargethan worden, und manche unserer Gartenpflanzen sehen wir gar nicht mit einfachen Blüthen, wie die Centifolienrose, die japanische Kerie (*Keria japonica*. *Rubus japon.* *Lim.* *Corchorus jap. Thunb.*), aus der Familie der Rosaceen, und der oben genannte Loosbaum, aus der Familie der Berberaceen, welche bei uns stets nur mit gefüllten Blüthen vorkommen. Dagegen läßt sich in andern Familien, besonders in solchen, wo eine normal unregelmäßige Blume vorherrschend ist, wie bei den Schmetterlingsblütigen (Papilionaceen), den Lippenblütigen (Labiaten) und Scrophularinen, selten oder nie eine Füllung hervorrufen.

In diesen unregelmäßigen Blumen tritt nun statt dessen öfters eine Umänderung in die regelmäßige Bildung oder doch eine Annäherung an dieselbe ein, ein Verhältniß, das man mit dem Namen der Pelorienbildung bezeichnet (I. S. 272) und welches, obgleich nur auf abnorme Weise entstanden, als eine Rückkehr zur symmetrischen Ordnung und darum auch nicht als

der Cyklen vorkommt und welche dadurch den gefüllten Blüthen ähnlich werden; es wurden (I. S. 290 und S. 309) genannt die Frühlings-*Adonis*, die kanadische Kelchblume, die Fackeldisteln, in deren Blüthendecken mehrere spiralige Cyklen, dann die *Magnoliaceen*, namentlich der *Sternanis*, die *Nymphaeaceen* (Teich- und Seerosen), in deren Blumen viele alternirende Wirtel auftreten, und es können diesen noch beigeßelt werden die europäische Trollblume (*Trollius europaeus*), deren Kelch, und die Bottenblumen (*Mesembrianthemum*), deren Blume aus mehrfachen Cyklen gebildet ist. Da aber hier die Wiederholung der Cyklen als normale Bildung auftritt, so können wir diese Blüthen nicht den gefüllten beizählen, indem man unter den letztern nur die durch abnormeervielfältigung ihrer Cyklen veränderten Blüthen begreift.

eigentliche Mißbildung erscheint. Am häufigsten kommt diese Pelorienbildung bei zweilippigen, verwachsenblättrigen Blumen vor, und sie ist bis jetzt beobachtet worden: in der Familie der Labiaten bei den Gattungen *Holzahorn* (*Galeopsis*) und *Hahnenstirn* (*Plectranthus*), in der Familie der Verbenaceen bei der Gattung *Müllers* (*Vitex incisa*, Fig. 305, b c), in der Familie der Scrophularinen bei *Leinkraut* (*Linaria vulgaris*, Fig. 306, b. und *Lin. triphylla*), *Löwenmaul* (*Antirrhinum majus*), *Läusekraut* (*Pedicularis sylvatica*, *P. palustris*, *P. euphrasioides*), *Fingerhut* (*Digitalis*), *Schildblume* (*Chelone barbata*) und *Pantoffelblume* (*Calceolaria rugosa*), in der Familie der Sesameen bei *Sesam* (*Sesamum*). Auch in der Familie der Orchideen bei *Ragwurz*-Arten (*Orchis*), selbst bei Pflanzen mit getrenntblättrigen Blumen, wie bei *Schneckenflee* (*Medicago*), *Sturmhut* (*Aconitum*) und *Veilchen*-Arten (*Viola hirta*), wurde die Pelorienbildung bemerkt, und es ist mit ziemlicher Gewißheit zu erwarten, daß sie noch bei andern Pflanzen mit normal unregelmäßigen Blumen erkannt werden wird. Bei diesen Pelorien findet man öfters alle Uebergangsstufen von der unregelmäßigen bis zur regelmäßigen Bildung der Corolle, und es ist damit bald eine vollkommene Entwicklung der gewöhnlich zum Theil mangelhaft gebildeten oder gänzlich unterdrückten Staubgefäße, bald auch ein ganzliches Fehlschlagen des sonst vorhandenen Staubgefäßcyclus verbunden; häufig tritt aber auch mit dieser Rückkehr zur Symmetrie eine Vermehrung oder Verminderung des normalen Zahlenverhältnisses in den Cyklen auf, und diese Abweichungen der Pelorienbildung, nebst den eben erwähnten Uebergangsstufen sind dann allerdings als wirkliche Mißbildungen zu betrachten *).

*) Wie in den Pelorien die sonst fehlenden oder mangelhaft gebildeten Staubgefäße vollkommen ausgebildet erscheinen, so geschieht dieses auch zuweilen in andern Blüthen, ohne daß sich dabei die Ordnung in der Blüthendecke verändert. Dahin gehört die (in *De Candolle Organogr. végét.* I. p. 510 mitgetheilte) Beobachtung, wornach in den Blüthen des gemeinen Lorbeers (*Laurus nobilis*) die beiden über dem Grunde eines jeden Staubfadens sitzenden, kurzgestielten Drüsen (*Bisch. Handb. d. Terminol. u. Systemk.* tab. 34, fig. 1210, a) in vollkommene freie Staubgefäße verwandelt vorkamen und so die dreifache Zahl der Staubgefäße

Den verschiedenen Arten der Fällung steht diejenige Mißbildung gegenüber, durch welche alle Blüten eines Blütenstandes oder der ganzen Pflanze verkümmern, und die zugleich mit einer widernatürlichen Entwicklung der Spindel und Blütenstiele verknüpft ist. Sie kommt vor bei dem im kultivirten Zustande überhaupt an Mißbildungen so reichen Gemüsekohl, bei welchem die Spindeln und Aeste der zahlreichen Blütensträuße mit den völlig verkrüppelten, kleinen Blüten fleischig werden und auf dem Gipfel des Stengels eine große Scheibe von weißlicher Farbe darstellen. Diese Mißgestalt ist der wohlbekannte und als leckeres Gemüse geschätzte Blumenkohl (*Brassica oleracea a botrytis Linn.*), von welchem sich der gleichfalls als Speise beliebte Spargelkohl oder Broccoli nur durch die in einzelne fleischige Sprossen aufgelöste Scheibe, die eben solche Knäule verkümmerteter Blütenknöpfe tragen, unterscheidet, wobei diese Knäule noch mit weißer, gelber und violetter Färbung erscheinen. Eine solche Mißbildung durch Verkümmern der Blüten zeigt auch die zuweilen in unsern Gärten vorkommende, aus Italien herstammende monströse Muskhyaacinthe (*Muscari monstrosum Mill. Hyacinthus monstrosus Linn. Hyac. paniculatus Lam.*), welche man für eine widernatürlich veränderte Form der schopfigen Muskhyaacinthe (*Muscari comosum Willd.*) hält, deren obersten Blüten schon im normalen Zustande stets verkümmert vorkommen, und wo bei der genannten Form auch alle oder doch die meisten der untern Blüten der großen Traube verkümmern, indem zugleich die sonst einfache Spindel ästig wird, mit einer Menge kleiner, schuppenförmiger Bracteen sich bedeckt und durchaus eine schöne amethystblaue Farbe annimmt.

Bei allen bis jetzt erwähnten Mißbildungen der Blüthe sehen wir in ihren höhern Cyklen die Organe noch nicht bis zur

entstanden war, ein Beweis, daß jene Drüsen nichts anders seyn können, als normal verkümmerte Staubgefäße, deren Staubfäden zu zweien jedesmal mit denen eines vollständigen Staubgefäßes verwachsen sind. Etwas Aehnliches scheint in den Blüten der spinnenträgenden Ophrys (*Ophrys aranifera*) vorgegangen zu seyn, welche H. Wydler (*Archives de Botanique* II. p. 310—315, tab. 16, fig. A. 1) beschrieben und abgebildet hat, wo, statt des sonst einzelnen, drei Staubgefäße sich entwickelt hatten.

tiefen, grünen Blattbildung herabsinken. Es fehlt jedoch keineswegs an Beispielen, wo einzelne oder alle Cyklen in grüne blattartige Gebilde verändert sind, und es wurden davon bereits mehrere (I. S. 324 und 339) namhaft gemacht. Von der gebräuchlichen Rauke (*Sisymbrium officinale*) sind in Fig. 326^a, be zwei mißgestaltete Blüthen dargestellt, in deren ersten Kelch und Blumen wenig vergrößert, aber bereits von grüner Farbe und von der Konsistenz der gewöhnlichen Blätter waren, eben so die beiden schon mehr vergrößerten und oben getrennten Fruchtblätter, während die Staubgefäße sich unverändert erhalten hatten; in der letzten Figur sehen wir aber auch die Staubfäden schon verbreitert und dabei alle Theile der übrigen Cyklen größer und noch mehr den tiefer stehenden Blättern ähnlich geworden, mit welchen sie auch in der, zugleich mit der grünen Färbung auftretenden, Behaarung übereinstimmen. Solche theilweise oder völlige Veränderungen von Blüthen in grüne Blättercyklen sind außerdem noch an vielen andern Pflanzen beobachtet und zum Theil beschrieben und abgebildet worden, und sie bieten sich bei einiger Aufmerksamkeit in Gärten und im Freien nicht sehr selten dar. In den erwähnten Fällen bleibt es nun bei dieser bloßen Umwandlung der Blüthentheile in grüne Blätter, welche später absterben und vergehen, so daß hier die reproduktive Thätigkeit völlig erloschen und an deren Stelle eine rein vegetative, auf die bloße Ernährung der Pflanze beschränkte getreten ist. Wir sehen daher auch alle Cyklen der so veränderten Blüthe mehr oder weniger offen ausgebreitet. Es gibt aber auch viele Beispiele, wo die blattartigen Theile solcher veränderten Blüthen in Knospen- oder Zwiebelform zusammenschließen, von der Mutterpflanze sich trennen und ganz nach Art der Knospenzwiebeln oder Bulbillen zu neuen Pflanzen auswachsen können, wo also die Blüthe mit ihren Fortpflanzungsorganen zum Vermehrungsorgan geworden, demnach hinsichtlich ihrer Funktion weniger tief von ihrer normalen Metamorphosenstufe herabgesunken ist, als in den zuerst genannten Fällen. Solche in Knospenform umgewandelten Blüthen kommen häufig bei manchen Gräsern, wie namentlich bei dem zwiebeltragenden und Alpen-Rispengras (*Poa bulbosa* und *P. alpina*) vor, bei welchen man die mit dergleichen mißgestalteten Blüthen verschiedene Form als

lebenbiggebärende Spielart (*varietas vivipara*) bezeichnet hat. Hier findet man entweder nur das Pistill, oder nur die Spelzen, mit theilweiser Verkümmernng der Fortpflanzungsorgane, oder die Spelzen sammt den letztern in Blättchen umgewandelt, welche vorzüglich bei *Poa bulbosa* an ihrem Grunde fleischig verdickt, sind und wirkliche Bulbillen darstellen. Auch bei andern Pflanzen, nämlich bei dem Gemüsellauch (*Allium oleraceum*), dem Weinbergslauch (*Allium vineale*) und dem zwiebelknospigen Knöterich (*Polygonum viviparum*) haben wir (I. S. 227) solche zwischen den Blüthen und an deren Stelle sitzenden Bulbillen kennen gelernt, wo sie schon im wildwachsenden Zustande so gewöhnlich vorkommen, daß man bei den erwähnten Pflanzen diese Mißbildung fast normal nennen könnte. Eben so finden wir es bei dem wildwachsenden Schlangenslauch (*Allium Scorodoprasum Linn.*) und bei dem allenthalben kultivirten Knoblauch (*Allium sativum*), so wie bei der dickzibeligen Abart desselben oder der Rockenbolle (*A. sativum* β *macrochromium Mert. et Koch.*), in deren Dolde die Blüthen immer zum großen Theil oder alle durch Bulbillen verdrängt sind, während bei der gewöhnlichen oder Sommerzwiebel (*Allium Cepa*) dieses Auftreten von Knospenzwiebeln an der Stelle der Blüthen weit seltener beobachtet wird.

In allen zuletzt genannten Fällen sind aber keine Andeutungen von Fortpflanzungsorganen in den Bulbillen zu erkennen und es scheint hier keine Umwandlung von Blüthenheilen vor sich zu gehen, sondern bloß ein Verharren auf einer niedrigeren Stufe gegeben zu seyn, über welche hinaus der Bildungstrieb sich nicht zu erheben vermag, wodurch dann die Verkümmernng oder das gänzliche Ausbleiben der Blüthenbildung bedingt wird.

§. 228.

Es sind nämlich von den aus einer Umwandlung der Theile höherer Cyklen in Bildungen einer tiefern Stufe hervorgegangenen, d. h. durch eine rückschreitende Metamorphose bewirkten Mißbildungen diejenigen zu unterscheiden, welche nur in einer Wiederholung tieferer Bildungsstufen, von einem theilweisen Fehlschlagen oder einer gänzlichen Unterdrückung der übrigen Blüthenheilen begleitet, bestehen. Dahin gehören, außer den eben genannten, solche, wo

durch eine bloße Vervielfachung des Kelches eine aus lauter blattähnlichen Theilen bestehende Blüthe hervorgeht, in welcher, in Folge jener Vervielfachung des untersten Blüthenzyklus, die übrigen Cyklen nur unvollständig entwickelt sind oder gänzlich fehlen, wie dieses bei dem wolligen Fieft (*Stacis lanata*), bei dem gemeinen Bergißmeinnicht (*Myosotis palustris*) und bei manchen Glockenblumen, namentlich bei der kriechenden Glockenblume (*Campanula rapunculoides*), u. a. m. schon beobachtet wurde. Es gehören ferner dazu gewisse Formen der gefüllten Blüthen, bei welchen nämlich Alles zu Kelchblättern oder zu Blumen- und Blüthenhüllblättern geworden ist, und wo man vielleicht eher eine bloße Wiederholung und Vervielfachung der untern Cyklen, als eine Umwandlung der höhern annehmen muß, weil alle Anzeigen der letztern fehlen, wie dieses bei der sogenannten sternblüthigen Acklei (*Aquilegia vulgaris var. stellata DC.*), bei manchen Formen der gefüllten Nigellen, Tulpen, Hyacinthen u. s. w. der Fall ist, wo die ganze Blüthe aus Blättern besteht, die denen des Kelches oder der Blüthenhülle ähnlich sind. Auch die oben (S. 14) erzählten Beispiele von der Vervielfachung der Bracteen am Kelchgrunde der Nelken, wobei die ganze eigentliche Blüthenbildung ausbleibt, ferner die Bildung des Blumenkohl und der monströsen Muskhya cinthe (S. 17), wo durch die übermäßige Ausbildung der Blüthenstiele und die vielfache Wiederholung der Bracteenbildung die Erzeugung der Blüthen gestört oder ganz verhindert wird, schließen sich hier an. Da nun in allen diesen und ähnlichen Fällen die übermäßige Erzeugung und Ausbildung gewisser Theile auf die Entwicklung der übrigen, eine höhere Stufe einnehmenden so störend einwirkt, daß dadurch das weitere Vorschreiten der Metamorphose gehemmt wird, so kann man alle aus einem solchen herabgestimmten und mangelhaften Bildungstrieb hervorgegangenen Mißgestalten als Hemmungsbildungen von jenen unterscheiden, welche auf einer abnormen Umwandlung der Blüthentheile, auf einem Zurücksinken derselben zu niedrigeren Bildungsstufen oder auch auf einem gesteigerten, über den normalen hinausreichenden Bildungstrieb, überhaupt auf einer Aufhebung der allgemeinen Ordnung unter den Blüthentheilen beruhen, und welche man in neuerer Zeit mit dem gemeinschaftlichen Namen

der Antholysen (Blüthenausblüngen) bezeichnet hat *). Von den bereits betrachteten Mißbildungen gehören zu den letztern alle gefüllten Blüthen, in welchen man noch die Befruchtungsorgane theilweise unverändert oder doch noch die Anzeigen derselben findet, ferner die zur grünen Blattbildung hinneigenden Blüthen, in welchen man, trotz der Umänderung, die Bedeutung der verschiedenen Cyklen noch erkennen kann, und eben so muß die Peltorienbildung, als die Folge eines Rückschrittes aus der normal unregelmäßigen zur regelmäßigen Bildung, hierher gezählt werden.

Die Hemmungsbildungen zeigen uns zwar, wie das regelmäßige Vorschreiten der Metamorphose auf mannichfache Weise und auf den verschiedensten Stufen aufgehalten und zum Stillstande gebracht werden könne, und geben uns dadurch manche Beweise für das Daseyn dieses Metamorphosenganges selbst; aber sie liefern uns nur selten die gewünschten Aufschlüsse über die wahre Bedeutung der Organe. Sie sind daher für die Metamorphosenlehre minder wichtig als die Antholysen, von welchen darum noch mehrere Beispiele gegeben werden sollen. Doch ist zu bemerken, daß mit der Auflösung der gewöhnlichen Ordnung im Blüthenbau auch gar häufig zugleich Hemmungsbildungen vorkommen, und so beide Arten von Mißbildung vereint auftreten können.

§. 229.

Außer den mannichfaltigen Mißbildungen der Blüthe, welche mehr auf der Veränderung ihrer blattartigen Organe selbst beruhen, gibt es auch solche, woran die Blüthenachse Theil nimmt. Es kommt nämlich vor, daß die normal bis zum Unkenntlichen verkürzten Interfoliartheile zwischen den einzelnen Blättern der Cyklen oder auch zwischen ganzen Cyklen der Blüthe sich verlängern, und so eine Auseinanderhebung der Blüthentheile bewirken. So hat man z. B. bei dem Gemüselohl die vier Kelchblätter durch Interfoliartheile auseinandergeshoben gefunden ¹⁾, und bei dem Feld-Enzian (*Gentiana campestris*) sah Engelmann von den aus ihrer normalen Verwachsung gelösten Blättern des Kelches das unterste durch einen langen Interfoliartheil von

*) Vergl. G. Engelmann, de antholysi prodromus, p. 23.

¹⁾ Engelmann, de antholysi, tab. 4, fig. 2.

den übrigen getrennt ¹⁾, während er in vergrüntem Blüthen des Ackergauchheils (*Anagallis arvensis*) zwischen dem Kelche und der Blume den untern Theil der Blüthenachse zu einem Stiele verlängert fand, auf welchem die Blume, nebst den übrigen Blütheneyklen, über jenen emporgehoben war ²⁾. Auch bei andern Pflanzen wurden solche Verlängerungen der Interfoliartheile in der Blüthe beobachtet, und bei der weißen Lilie kommt es zuweilen vor, daß bei einer durch eine Bildungshemmung vermehrten Anzahl der Blüthenhüllblätter alle Interfoliartheile der zahlreichen Wirtel sich verlängern, wodurch eine 4 bis 6 Zoll lange, mit weißen Blättern besetzte Achse entsteht. Eben so fehlt es auch nicht an Beispielen, wo die übrigen Blüthenheile durch abnorme Verlängerung ihrer Interfoliartheile auseinandergeloben sind, und diese Mißbildungen zeigen uns, daß die stielartigen Träger, welche in den normal gebildeten Blüthen mancher Pflanzen, z. B. des Kappernstrauchs (*Capparis*), der Leimkräuter (*Silene*), Mondvioleu (*Lunaria*) u. a. m. das Pistill unterstützen, ebenfalls nur die hier stets verlängerten Interfoliartheile sind.

Mit diesem abnormen Auseinanderheben der Blüthenheile ist dann auch häufig ein seitliches Aus sprossen verbunden, indem sich in den Winkeln derselben, ähnlich wie in den Blattwinkeln an Stamm und Aesten, Knospen erzeugen, welche sich zu neuen Blüthen oder zu beblätterten Aesten und selbst zu ganzen Blüthenständen entfalten, wie dieses in den oben erwähnten Blüthen des Gemüsekohls und Feld-Enzians der Fall war, und noch bei andern, namentlich bei Doldenpflanzen ³⁾ in den auseinandergehobenen Blüthen öfters gesehen wird, so daß hier mit der Verlängerung der Interfoliartheile eine der normalen Blüthe völlig fremde und nur den ihr vorausgehenden Umwandlungsstufen eigene Vervielfältigungsweise wieder eintritt.

In manchen Fällen endlich, wo in der mißgebildeten Blüthe der das Pistill bildende Wirtel nicht zusammenschließt, sondern die Fruchtblätter getrennt und selbst ausgebreitet sind, oder gar nicht zur Entwicklung kamen, setzt sich die Blüthenachse in einen

¹⁾ Das. tab. 1, fig. 1. — ²⁾ Das. tab. 2, fig. 6, 7. — ³⁾ Das. tab. 5, fig. 12, a b.

Gipfeltrieb fort, welcher entweder verkürzt bleibt und bald nur einen neuen Wirtel von Fruchtblättern, von den ältern umschlossen¹⁾, bald eine neue, meist mißgestaltete Blüthe, scheinbar innerhalb der primären trägt²⁾, oder sich auch verlängert, über die primäre Blüthe emporsteigt und einen beblätterten Gipfeltrieb darstellt, oder eine neue Blüthe und selbst einen Blütenstand trägt, wie dieses unter andern an Rosen (*Rosa gallica* und *R. centifolia*) nicht selten vorkommt³⁾, und auch in den Blüthen der Dolden⁴⁾ und anderer Pflanzen⁵⁾ zuweilen angetroffen wird.

Diesen durch Verlängerung der Blütenachse in einzelnen Blüten hervorgebrachten Auflösungen des normalen Verbandes ihrer Theile entsprechen verschiedene in manchen gedrängten, namentlich in kopfförmigen und doldigen Blütenständen auftretende Mißbildungen. So sieht man z. B. an den Blütenkörben mancher Korbbüthigen, an den Dolden der Wolfsmilcharten und verschiedener Doldenpflanzen zuweilen die Blätter der Hülle (die dann immer von einander getrennt sind) durch Verlängerung ihrer Interfoliartheile auseinander gehoben, wo sich dann auch wohl in den Blattwinkeln die Erzeugung von Knospen, und in deren Folge ein seitliches Ausprossen in beblätterte oder blüthentragende Nester einfindet. Bei den Scabiosen kommt auch eine theilweise Verlängerung zwischen den Blüten des Kopfes selbst vor, wodurch die obern Blüten mehr oder weniger weit über die untern emporgehoben werden. Eben so gibt es auch unter den gedrängten Blütenständen Beispiele von einer abnormen Verlängerung der Blütenachse über deren eigentlichen Gipfel hinaus, wo der neue Gipfeltrieb ebenfalls bald mit Blättern besetzt ist, bald selbst wieder einen Blütenstand trägt. Diese Mißbildung scheint jedoch bis jetzt nur bei Blütenständen der centripetalen Entfaltung (I. S. 247) beobachtet zu seyn, bei welchen man überhaupt die Spindel des Blütenstandes als nicht

¹⁾ De Candolle, Organographie végét. tab. 40, fig. 6, 7, von *Gentiana purpurea*. — ²⁾ Engelmann, de antholysi, tab. 3, fig. 2, von einer Rose. — ³⁾ De Candolle, a. a. O. tab. 33, fig. 1, a; fig. 3. — Engelmann, a. a. O. tab. 3, fig. 3. — ⁴⁾ Das. tab. 5, fig. 12, c, fig. 13, b, fig. 18. — ⁵⁾ Das. tab. 1, fig. 2, von *Anemone ranunculoides*, tab. 5, fig. 27, von *Hieracium fallax*.

geschlossen durch eine wahre Gipfelblüthe betrachten muß, wo demnach zu einer Verlängerung der Spindel aus ihrem Gipfel (über ihr normales Verhältniß) schon eher die Möglichkeit gegeben ist. So sah man blühende Aehren des Queckenweizens (*Triticum repens*) aus ihrem Gipfel in Halme sich verlängern, aus den Zapfen des Lärchenbaums (*Pinus Larix*) beblätterte Gipfeltriebe hervorgehen¹⁾, aus der Mitte der Dolde bei der Sumpfwolfsmilch (*Euphorbia palustris*), auch bei Primeln eine neue Dolde sich erheben; vorzüglich aber zeigen die Doldenpflanzen öfters dieses Sprossen aus der Mitte der allgemeinen, seltner der besondern Dolde. Bei den Blütenständen der centrifugalen Entfaltung besteht dagegen diese abnorme Wiederholung des Blütenstandes, so viel eigene Beobachtungen lehren, in einem seitlichen Aus sprossen, indem sich an der Stelle einzelner Blütenstiele Aeste einfinden, die sich zu einem neuen Blütenstande verzweigen, von welchem dann auf ähnliche Weise die Bildung eines dritten Blütenstandes ausgehen kann, wie man in den Trugdolden des gemeinen Hundswürgers (*Cynanchum Vincetoxicum*) sehen kann, und wie es bei der Sumpfspierstaude (*Spiraea Ulmaria*) und andern auch schon im normalen Zustande sich darstellt. Daß übrigens auch bei den Blütenständen der centrifugalen Entfaltung die Möglichkeit einer abnormen Verlängerung aus der Mitte oder der Achse nicht fehle, beweisen z. B. die zusammengesetzten Trugdolden der baumartigen Hydrangea (*Hydrangea arborescens*²⁾ und des wolligen Schneeballs (*Viburnum Lantana*³⁾, bei welchen im normalen Zustande nicht bloß die primären, sondern auch die sekundären Spindeln, freilich mit jedesmaliger gänzlicher Unterdrückung der centralen Blüthe, eine wiederholte Verlängerung aus ihrem Gipfel zeigen. Es ist daher zu erwarten, daß auch bei den Blütenständen dieser Klasse noch Beispiele von abnormer Gipfelsprossung aufgefunden werden.

Die verschiedenen bisher betrachteten Arten der Verlängerung der Achse zeigen mehr oder weniger deutlich, daß sowohl die

¹⁾ *De Candolle*, Organogr. vég. tab. 56, fig. 5. ²⁾ *Wischoff*, Handb. d. bot. Termin. u. Systemk. tab. 27, fig. 789. — ³⁾ *Daf.* tab. 28, fig. 790.

verkrüzte Blüthenachse als auch die Spindel eines jedweden Blüthenstandes einem Aste oder Gipfeltriebe, die Blüthe einer einzelnen Knospe, der Blüthenstand aber einer Menge um einen Haupttrieb zusammengestellter Knospen gleich zu achten seyen, daß demnach die innere Cyklen einer Blüthe, so wenig als die scheinbar innern Blüthen eines Blüthenstandes innerhalb der äußern, sondern über denselben ihren Ursprung haben.

Im Allgemeinen können wir aber beim Ueberblicke der abnormen Zustände der Blüthe erkennen, daß diejenigen Mißbildungen häufiger sind, wo durch ein Stehenbleiben oder Zurücksinken auf eine tiefere Umwandlungsstufe des Blattes eine Herabstimmung der reproduktiven Thätigkeit sich kund gibt, als umgekehrt, und bei der Fällung sehen wir in der Regel die Reproduktivität in gleichem Verhältnisse abnehmen, wie die Bildung der blattartigen Organe der Blüthendecke zunimmt, wobei öfters sogar die Fortpflanzungsorgane gänzlich verwischt oder unterdrückt werden.

§. 230.

Nachdem wir so die Mißbildungen mehr in ihren Beziehungen zur ganzen Blüthe und zum Blüthenstande verfolgt haben, wollen wir denselben noch einen Augenblick unsere Aufmerksamkeit zuwenden, in so weit sie sich auf die abnorme Umwandlung der einzelnen Organe in den verschiedenen Cyklen einer Blüthe oder der einzelnen Blüthen eines Blüthenstandes beziehen, weil uns diese abnormen Umwandlungen die deutlichsten Fingerzeige über den normalen Gang der Metamorphose zu geben vermögen. Manche von den Blüthen hergenommene Beispiele sind zur Verdeutlichung und Bestätigung dieses Ganges schon (im ersten Bande) mitgetheilt worden, und es sollen daher hier vorzugsweise nur noch solche berührt werden, von welchen früher die Sprache nicht seyn konnte, oder die noch als weitere Belege für die Lehre der Pflanzenmetamorphose überhaupt dienen können.

Die Kelchblätter sieht man am häufigsten in Bracteen oder gewöhnliche Blätter verwandelt, wobei sie sich meist zugleich aus ihrer normalen Verwachsung getrennt haben, wie in dem oben (S. 21) angeführten Beispiele des Feld-Enzians, dann bei

der *Zaunwinde*¹⁾ geschah, und wie bei dem *Brombeerstrauch* und andern *Rosaceen*, besonders schön aber bei der *Essigrose*²⁾ nicht selten bemerkt wird, wo die frugförmige Kelchröhre sich völlig in getrennte Blattstiele auflöst, welche mehr oder weniger deutlich gefiederte Blätter tragen. Besonders merkwürdig sind die in dem Blütenstande der geschlitzten *Scorzoner*e (*Scorzonera laciniata*)³⁾ und des gemeinen *Kreuzkrautes* (*Senecio vulgaris*)⁴⁾ gefundenen Blüten, an welchen sich die Haare der Fruchtkrone in grüne Blättchen verwandelt hatten, und so den deutlichen Beweis lieferten, daß diese Haarkrone wirklich ein vielfach zerspaltenener Kelchsaum sey; hier waren jedoch die so veränderten Kelchblättchen unter sich und mit dem Stiel verwachsen geblieben. Seltner ist das Auftreten einer abnormen höheren Färbung im Kelche und einer größern Annäherung desselben an die Blumenbildung, wie bei den in Gärten kultivirten *Primeln*.

Blumenblätter, welche in Kelchblätter zurückgegangen sind, kommen nicht selten in den Blüten des *Damascenischen Schwarzkümmels* (*Nigella damascena*) vor, und diese Umwandlung wurde ferner schon beobachtet bei dem kleinen *Singrün* (*Vinca minor*)⁵⁾, der *pfirsichblättrigen Glockenblume* (*Campanula persicifolia*)⁶⁾, der *Rosen*, des *Apfelbaums* u. a. m., wo dann immer ein mehrfacher Kelch vorhanden, oft aber auch wieder eine neue Blume hinzugekommen ist^{*)}. Auch hier tritt der umgekehrte Fall, wo nämlich die Blumenblätter in Organe einer höhern Bildungsstufe verwandelt sind, weit seltner ein; er ist jedoch in den Blüten des gemeinen *Hirtentäschels* (*Capsella Bursa pastoris*), wo alle vier Blumenblätter⁷⁾, und der gewöhnlichen *Bohne* (*Phaseolus vulgaris*), wo die beiden Flügel der Schmetterlings-

¹⁾ Engelmann, de antholysi tab. 1, fig. 3. — ²⁾ De Candolle, Organogr. végét. tab. 33, fig. 1, c c c. fig. 2. — Engelmann a. a. D. tab. 3, fig. 3. — ³⁾ De Cand. a. a. D. tab. 32, fig. 6. — ⁴⁾ Engelm. a. a. D. tab. 5, fig. 24–26. — ⁵⁾ De Cand. a. a. D. tab. 47, fig. b, c, d. — ⁶⁾ Engelm. a. a. D. tab. 3, fig. 9. — ⁷⁾ De Cand. a. a. D. tab. 42, fig. 3. —

^{**)} Besonders ist hier noch die große *Kapuzinerkresse* (*Tropaeolum majus*) zu nennen, deren Blüten überhaupt zu solchen Mißbildungen in Folge einer rückschreitenden Metamorphose sehr

blume in Staubgefäße verwandelt waren, beobachtet worden. Den normalen Uebergang der Blumenblätter in Staubgefäße und die wichtigen Folgerungen, welche sich daraus in Bezug auf die Entstehung und wahre Natur der Anthere ziehen lassen, haben wir schon (I. S. 323 und 324) bei mehreren Pflanzen kennen gelernt.

Auch bei der Blüthenhülle oder dem Perigon fehlt es nicht an Beispielen von Umgestaltung ihrer Blätter in Bracteen oder gewöhnliche Blätter, wie die Beobachtungen solcher Mißbildungen bei der gemeinen Dotterblume (*Caltha palustris*) und besonders bei Anemone=Arten (*Anemone nemorosa*¹⁾, *A. ranunculoides*²⁾, *A. hortensis*) u. a. lehren. Diese Umwandlung der Blüthenhüllblätter ist eben so, wie die der Blumenblätter, von der bloßen Vergrünung zu unterscheiden, bei welcher die gefärbten Blüthenheile zwar eine grüne Farbe annehmen, aber gewöhnlich ihre sonstige Bildung ziemlich beibehalten oder doch nicht in die der tiefern Umwandlungsstufen verändern³⁾.

Die Nebenblumen scheinen viel seltner in die Kelchbildung oder gar in eine noch tiefere Blattbildung zurückzugehen, sondern höchstens den Blumenblättern sich anzunähern, wie dieses wenigstens die sich füllenden Blüthen des *Oleanders* und der *Narcissen* (*Narcissus poeticus*, *N. Pseudonarcissus*, *N. Tazetta* u. a.) zeigen. Von einer Umwandlung derselben in Staubgefäße ist wegen der großen Verwandtschaft zu den letztern wohl nicht zu zweifeln, indessen fehlt es noch an sichern Beobachtungen darüber.

Wie die Staubgefäße beim Gefülltwerden der Blüthen in Blumenblätter übergehen, läßt sich an vielen Pflanzen, namentlich

geneigt sind, und deren schon manche in verschiedenen Schriften (unter andern von Jäger und Nees v. Esenbeck in den Nov. act. Acad. nat. curios. T. XIII, P. 2, pag. 809 und 814, tab. XLII), beschrieben und abgebildet sind. Unter den monströsen Blüthen dieser Pflanze, welche meine Sammlung besitzt, sind mehrere, deren Blumenblätter (bei einem zwar grün gewordenen, aber doch weit weniger veränderten Kelche) in langgestielte, schildförmige, mit kreisrunder Scheibe versehene Blätter, denen des Stengels ganz ähnlich, umgewandelt sind, wo demnach die Blume auf eine tiefere Stufe der Blattmetamorphose zurückgesunken ist, als selbst der Kelch.

¹⁾ *De Cand.*, Organogr. végét. tab. 35, fig. 1—4. — ²⁾ *Engelm.*, de authol. tab. 1, fig. 2. — ³⁾ *Daf.* fig. 8, 9, 10.

am Gartenmohn, an den Rosen und Gichtrosen sehr leicht erkennen, und es sind die verschiedenen Grade dieser Umwandlung schon (I. S. 322, Fig. 317) von der Monatrose beschrieben und abgebildet worden. Ueberhaupt wird diese Rückbildung der Staubgefäße in Blumenblätter so häufig angetroffen, daß es überflüssig wäre, noch weitere Beispiele anzuführen, da in den meisten Fällen auf dieser Umwandlung eines Theils oder aller Staubgefäße die Füllung der Blüthen beruht. Daß aber auch die Staubgefäße eine grüne Farbe und eine der tiefern Blattbildung mehr ähnliche Beschaffenheit annehmen können, beweisen die vorhin erwähnten monströsen Blüthen der Kapuzinerkresse, in welchen die Staubgefäße gestielte Blätter, mit starkem auslaufenden Mittelnerven bilden, an welchem zwei grüne, ohrförmige Lappchen an den Seiten die aus der Verflachung der Antherenfächer hervorgegangenen Hälften der Blattscheibe andeuten. Aber auch eine abnorme Verwandlung der Staubgefäße in Pistille gehört nicht unter die allzuseiten vorkommenden Fälle und ist schon an Pflanzen aus sehr verschiedenen Familien beobachtet worden. Vorzüglich häufig findet sich diese Mißbildung bei der gemeinen Hauswurz (*Sempervivum tectorum*), wo nämlich die meisten der auf Mauern oder anderwärts verpflanzten Stöcke Blüthen bringen, in welchen ein Theil oder alle Staubgefäße verändert sind. Dabei lassen sich gewöhnlich alle Uebergänge von der normalen Bildung derselben bis zum geschlossenen Fruchtblatte nachweisen, indem zuerst die Antherenfächer sich verlieren und das Connectiv mit Eichen besetzt wird, dann die Umwandlung auch den Staubfaden ergreift, bis sich an den am meisten veränderten Staubgefäßen die vollständige Pistillbildung einstellt^{*)}. Bei dem morgenländischen Mohn (*Papaver orientale*) wurden (von H. Mohl^{**}) ebenfalls die Uebergänge der Staubgefäße

*) Diese Verwandlung der Staubgefäße wurde schon von Schmidel (*Icones plantarum et analyses partium*, p. 210, tab. 44, fig. 22—28) beschrieben und abgebildet. Die genaueste Beschreibung hat aber Hugo Mohl (Beobachtungen über die Umwandl. von Antheren in Karpelle. Tübingen 1836, S. 18—22) gegeben, wo auch (S. 15) noch andere Pflanzen, bei welchen diese Mißbildung beobachtet wurde, namhaft gemacht sind.

**^o) N. a. D. S. 22—26.

in Fruchtblätter bis zur Verwachsung von mehreren der letztern zu kleinern und größern Abtheilungen eines zusammengesetzten Pistills beobachtet, und De Candolle hat die Abbildung eines normalen Pistills aus der Blüthe des Gartenmohns (*Papaver somniferum*) mitgetheilt, um welches mehrere monströs veränderte Staubgefäße stehen, sammt einem kleinen, völlig geschlossenen Pistill, welches aus der Verwachsung solcher umgewandelten Staubgefäße hervorgegangen ist²⁾. Endlich sind noch die gefüllten Blüthen des Stoeckrosen-Gibischs (*Althaea rosea*) zu erwähnen, in welchen öfters Mißbildungen der sonderbarsten Art und Verwandlungen sehr verschiedenen Grades vorkommen. Man findet nämlich an der Staubfadensäule nicht bloß einen Theil der freien Enden der Staubgefäße in Blumenblätter verwandelt, und dabei zuweilen den Gipfel der Säule in einen Kreis von Fruchtblättern sich endigend¹⁾, sondern es bilden sich sogar an den Seiten solcher Staubgefäßsäulen neue, kleinere, mit Kelch, Blume und Fortpflanzungsorganen versehene Blüthen zwischen den aus der Verwandlung hervorgegangenen Blumenblättern aus²⁾, eine Mißbildung, welche keinesweges mit dem (S. 22) erwähnten seitlichen Ausprossen verwechselt werden darf, da hier keine Verlängerung der eigentlichen Blüthenachse, sondern nur eine Wiederholung der ganzen Blüthenbildung im Cylindus der Staubgefäße gegeben ist.

Da das Pistill die höchste Stufe der normalen Metamorphose einnimmt, so können die abnormen Umänderungen der Fruchtblätter auch nur in einem Rückschritte derselben zu den niedrigeren Stufen bestehen. Der Uebergang von Fruchtblättern in Staubgefäße kommt jedoch weit seltner vor, als die Umwandlung derselben in Blätter tieferer Stufen. Der erstere ist bis jetzt mit Gewißheit nur in wenigen Fällen, bei mehreren Weiden-Arten (*Salix Caprea*, *S. cinerea*, *S. silesiaca* und *S. babylonica*), bei der stengellosen Primel (*Primula acaulis*), dem Feld-Enzian (*Gentiana campestris*), dem Goldlack (*Cheiranthus Cheiri*), und einigen Glockenblumen (*Campanula persicifolia* u. *C. rapunculoides*)³⁾ beobachtet worden, wo aber

²⁾ *De Cand.* Organogr. végét. tab. 39, fig. 3.

¹⁾ *Engelmann*, de antholysi tab. 1, fig. 7. — ²⁾ *Daf.* fig. 6. —

³⁾ *Daf.* tab. 3, fig. 10, 11, 14.

doch in der meisten Fällen nur eine bloße Annäherung, und keine vollständige Umwandlung in Staubgefäße stattfand. Nur bei der Trauerweide wurden die verschiedensten Uebergänge vom Pistill in Staubgefäße gesehen^{*)}, wodurch der Baum polygamische und rein männliche Käzchen erhielt. Der Uebergang des Pistills in Blumenblätter kommt häufig in gefüllten Blumen vor, und man findet zuweilen schon ganz gefärbte und den Blumenblättern ähnlich gewordene Fruchtblätter, welche an ihren freigewordenen Rändern noch die Eichen tragen. In den gefüllten Blüthen der Kron- und Garten-Anemone (*Anemone coronaria* und *A. hortensis*), so wie (nach Jägers Angabe) des Garten-Ranunkels (*Ranunculus asiaticus*) werden gewöhnlich die zahlreichen Pistille in Blumenblätter verwandelt, während die Staubgefäße zum großen Theil unverändert bleiben, welche nun die in Gestalt und oft auch in Färbung verschiedenen (umgewandelten) Fruchtblätter von den äußern, eigentlich der Blüthenhülle oder Blume angehörigen, scheiden. Auch in grüne Blätter findet man die Pistille öfters umgewandelt, und zwar nicht bloß in Blüthen, wo schon die übrigen Cyklen zur tiefern Blattbildung hinneigen (wie in Fig. 303, c und Fig. 326^o, e, in deren ersterer das Pistill zu einem langgestielten vierzähligen Blatte geworden ist), sondern auch in solchen, deren übrigen Organe unverändert, oder wo höchstens die Staubgefäße in Blumenblättern übergegangen sind, wie in manchen gefüllten Blüthen der Kirschbäume, wo statt des einfachen Pistills zwei gestielte mit ihren flachen Hälften zusammengelegte Blätter vorkommen. Ueberhaupt tritt bei dieser abnormen Umwandlung nicht selten eine Vermehrung der Fruchtblätter ein, und es läßt sich an den so veränderten Blättern gewöhnlich auch der Ursprung des Griffels und der Narbe aus dem Nerven derselben erkennen¹⁾.

Von den Mißbildungen der Eichen und deren Umänderung in Blättchen ist schon (I. S. 366 und 367) ausführlicher die Rede gewesen; wir haben bereits die Uebergänge derselben von dem unvollständig geschlossenen Zustande bis zu ihrer völligen Ausbreitung in mehreren Beispielen (Fig. 327, b, c, Fig. 353

^{*)} Schimper, in der botan. Zeit. 1829, II. S. 422.

¹⁾ S. Fig. 328^o, aus einer monströsen Pfirsichblüthe, wo, statt des einzelnen normalen, vier Fruchtblätter vorhanden sind.

und 354) kennen gelernt, und dabei zugleich erfahren, welche wichtigen Aufschlüsse diese Mißbildungen uns über die morphologische Bedeutung der Eichen geben.

§. 231.

Endlich müssen noch diejenigen Mißbildungen erwähnt werden, welche auf der Veränderung ganzer Blüthen und selbst ganzer Cyklen von Blüthen eines Blüthenstandes, durch Annahme einer andern Gestalt und verschiedenen Größe beruhen, wozu uns die baumartige *Hydrangea* (*Hydrangea arborescens*) und der gemeine Schneeball (*Viburnum Opulus*) Beispiele liefern. In der Trugdolde der erstern findet man zuweilen an den Blüthen des Umfangs den Kelch ausnehmend vergrößert und korollenartig geworden, wodurch die Trugdolde, wie man sagt, gestrahlt erscheint. Bei dem Schneeball kommen zwar, durch eine übermäßige Vergrößerung der Blume in den Randblüthen, die Trugdolben schon im normalen Zustande gestrahlt vor; aber es können auch alle Blüthen solche vergrößerten Blumen bringen, wodurch der sonst flache Blüthenstand in einen kugeligen Ballen umgewandelt wird, und der sogenannte Rosenholder (*Viburnum Opulus roseum Willd. Pers.*) entsteht. Die Blüthenstände der eichenblättrigen und der Garten-*Hydrangea* oder *Hortensie* (*Hydrangea quercifolia* und *H. hortensis*) sehen wir ebenso durch die Zunahme der vergrößerten Kelche aller äußersten Blüthen in solche Blüthenballen übergehen, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Vergrößerung des Kelches auf Kosten des Pistills, beim Schneeball dagegen auf Kosten der Staubgefäße geschieht, daher man in den monströsen Blüthen der *Hydrangeen* das Pistill verkümmert oder ganz unterdrückt findet, während beim Schneeball die Staubgefäße nur noch durch fünf kleine, drüsige Knöpfchen angedeutet sind. Vorzüglich aber bei den Korbbblüthigen mit gestrahlten Köpfen werden solche Veränderungen der Blüthenform häufig beobachtet, bei welchen entweder die zungenförmigen Blüthchen des Strahls in röhrige übergehen, die jedoch größer sind als die normalen Röhrenblüthchen der Scheibe, wie bei der zierlichen Zinnie (*Zinnia elegans*), zuweilen bei der aufrechten Sammetblume (*Tagesetes erecta*) und bei manchen kultivirten Pflanzen der indischen

Bucherblume (*Chrysanthemum indicum*), welche in unsern Gärten, unter dem uneigentlichen Namen Winter-Aster bekannt ist; oder wo umgekehrt ein Theil oder alle Röhrenblüthchen der Scheibe in größere, zungenförmige, denen des Strahls ähnliche Blüthchen übergehen, wie bei dem in Gärten gepflegten Maßliebchen (*Bellis perennis*), dem chinesischen oder gewöhnlichen Garten-Aster (*Aster chinensis*), dem Sammetblumen (*Tagetes erecta* und *T. patula*) meistens, dem Mutterkraut-Bertram (*Pyrethrum Parthenium*), der edlen oder römischen Kamille (*Anthemis Pyrethrum*), der gewöhnlichen Ringelblume (*Calendula officinalis*) u. a. m. Auch bei dieser Umänderung einer Blüthenform in die andere, welche immer mit einer Vergrößerung der Blume vereinigt ist, geschieht die letztere auf Kosten eines oder beider Cyklen der Fortpflanzungsorgane, so daß gewöhnlich die Staubgefäße unterdrückt werden. Dabei zeigt jedoch die Ringelblume das Eigene, daß die normal mit verkümmertem Pistille versehenen Röhrenblüthchen der Scheibe bei ihrem Uebergange in zungenförmige Blüthchen zwar ihre Staubgefäße verlieren, aber dafür vollkommene, fruchtbare Pistille erhalten. Alle diese verschiedenen abnormen Veränderungen der Blüthenformen eines Blüthenstandes dürfen durchaus nicht mit der Füllung der Blüthen, wie dieses im gemeinen Leben geschieht, verwechselt werden. Die meisten der hier aufgeführten Umänderungen der Blüthenformen sind zwar durch die Kultur hervorgerufen; aber sie kommen zum Theil auch im wildwachsenden Zustande vor und werden dann durch die künstliche Behandlung nur gesteigert, wie bei dem Schneeball und den Hydrangeen. Der nickende Zweizahn (*Bidens cernua*) und einige andere Arten, ferner die Ringblumen (*Anacyclus*), deren Köpfchen normal aus lauter röhriken Blüthchen bestehen, bringen oft einen Kreis von zungenförmigen Blüthchen und werden gestrahlt, wenn sie auf sehr feuchtem oder überhaupt auf nahrhaftem Boden wachsen, während umgekehrt andere, normal gestrahlte, wie der Mutterkraut-Bertram, in seltenen Fällen ihren Strahl verlieren und scheibenförmige Köpfchen bringen.

S. 252.

Die Mißbildungen des Pistills sind nicht immer von der Art daß dadurch die Befruchtung oder das weitere Auswachsen

desselben unmöglich gemacht würde, und bei weitem die meisten der mißgestalteten Früchte sind nur eine weitere Ausbildung einer schon im Pistill oder überhaupt in der Blüthe vorhanden gewesenen Abweichung von dem normalen Baue. Die ziemlich häufig, namentlich bei dem Stein- und Kernobst, vorkommenden Zwillingssfrüchte haben ihren Grund entweder in einer Verdoppelung des einfachen oder zusammengesetzten Pistills einer Blüthe, oder in einer ursprünglichen Verwachsung zweier Blüthen, wo die Pistille schon zur Blüthezeit ebenfalls zusammengewachsen waren, oder erst während ihrer Vergrößerung zur Frucht die Verwachsung eingingen.

In den Fällen, wo in einem freien (d. h. nicht mit den übrigen Cysten der Blüthe verwachsenen) Pistille eine theilweise Trennung der Fruchtblätter eingetreten war, jedoch ohne daß die letztern in ihren Bauchnähten sich geöffnet hatten, sieht man dasselbe zu einer Frucht sich vergrößern, welche mehr oder weniger tief gesucht und gespalten erscheint, indem die Spitzen ihrer getrennten Fächer wie eben so viele Lappen oder Hörner aussehen, eine Mißbildung, welche nicht selten bei Citronen und Pomeranzen wahrgenommen wird. Es stellen sich hier auf abnorme Weise bei der nämlichen Art oder selbst auf einer und derselben Pflanze die verschiedenen Grade einer Verwachsung der Fruchtblätter ein, wie wir diese in der Gattung der Nigellen bei Vergleichung der verschiedenen Arten (s. I, S. 341) verfolgen können, und diese monströsen Früchte geben uns auch die nämlichen Aufschlüsse über die Entstehung und Bedeutung der mehrfächerigen, oder überhaupt der zusammengesetzten Pistille und Früchte.

Merkwürdige Mißgestalten entstehen dann, wenn über das ursprüngliche Pistill die Blüthenachse in einen Gipfeltrieb verlängert war (s. S. 22) und nun dieses Pistill, sammt dem Triebe und den von ihm getragenen Theilen, sich weiter ausbildet. Bei stark verlängertem Gipfeltriebe gibt es dann eine Frucht, welche auf ihrem Scheitel einen beblätterten Trieb trägt ¹⁾, oder wo, wenn die sprossende Achse selbst wieder durch eine Blüthe mit einem vollständigen Pistille geschlossen war, eine zweite Frucht auf einem Stiele über die erste sich erhebt ²⁾. War dagegen die

¹⁾ C. Bonnet's Untersuchungen über den Nutzen der Blätter, von Ch. Fr. Voeckh, tab. 26, fig. 1. — ²⁾ Das. fig. 2.

Achse nicht über das monströse Pistill hinaus verlängert, und bleibt dieselbe auch während der Ausbildung zur Frucht verkürzt, so tritt entweder die auf ihrem Gipfel befindliche Frucht noch mit ihrem obern Theile über die primäre Frucht hervor, und wird von dieser an ihrem Grunde, wie von einem wulstigen Kelche, umgeben ¹⁾, oder die Fruchtblätter des primären Pistilles schließen sich über dem sekundären zusammen, hüllen das letztere vollständig ein und bilden dann eine Frucht mit einer kleinern im Innern, wie dieses schon an Äpfeln, Pomeranzen u. a. angetroffen wurde. In beiden Fällen findet man zuweilen sogar die Andeutungen einer wiederholten Gipfelsprossung, indem im ersten Falle wieder über die sekundäre Frucht die Rudimente einer oder mehrerer Früchte hervorragen ²⁾, im zweiten Falle aber in der sekundären noch der Ansatz zu einer dritten Frucht enthalten ist *).

Zu den von der normalen abweichenden Bildungen der Fruchthülle gehören die Beispiele, wo man in Pomeranzen die die einzelnen Fächer bildenden Fruchtblätter verschieden (roth und gelb) gefärbt, oder Weinbeeren der Länge nach roth und weißlich gestreift fand, oder wo, wie De Candolle ³⁾ berichtet, ein Reinette=Apfel zur Hälfte ein weißer und zur Hälfte ein grauer war. Die fehlerhafte Ausbildung der verschiedenen Schichten der Fruchthülle, z. B. an der Knaek- oder Krachmandel und bei manchen Wallnüssen, ist ebenfalls dahin zu zählen, wo nämlich die Zellen der Steinschale nicht oder nur zum Theil erhärten, und die letztere dadurch dünn und zerbrechlich bleibt. Die erstgenannten Mißbildungen werden nur selten und vereinzelt angetroffen, während die letztere (ob zufällig oder durch Impfung weiter verbreitet) häufig und an gewissen Bäumen beständig vorkommt. Auch Pflaumenbäume hat man schon gesehen, welche Früchte mit unvollständiger oder fehlender Steinschale brachten.

Auch bei den Samen fehlt es nicht an Mißbildungen, wie

¹⁾ De Candolle, Organogr. végét., tab. 45, fig. 1, b. — ²⁾ Das. fig. 1, d. (Alle von Birnen, welche vorzugsweise zu diesen Mißbildungen geneigt scheinen.)

³⁾ Wer einmal die normale Bildung des Pistills morphologisch richtig aufgefaßt hat, wird diese häufig sehr falsch gedeuteten Mißbildungen leicht aus dem normalen Verhältnisse naturgemäß abzuleiten und zu erklären wissen.

³⁹⁹⁾ Physiologie végét., II, p. 735.

uns die bereits an den Eichen beobachteten schon vermuthen lassen. Die Verwachsung mehrerer Samen scheint indessen selten zu seyn, und außer einem (von De Candolle angeführten^{*)}) Beispiele, wo zwei Samen der Roskastanie zur Hälfte mit einander verwachsen waren, möchte dieses abnorme Verhältniß kaum von andern Samen irgendwo erwähnt seyn. Weit häufiger ist das in Folge einer mangelhaften oder völlig unterbliebenen Befruchtung eintretende Fehlschlagen eines Theils oder aller Samen, wie dieses bei manchen kultivirten Pflanzen, z. B. dem Sauerdorn, der Krausbeere und den Birnen, seltner, bei andern dagegen, wie bei der Ananas, und der Korinthentraube, häufig oder immer im kultivirten Zustande vorkommt. Auch an mißgestalteten, übrigens keimfähigen Samen fehlt es nicht, wie man namentlich bei den Wallnüssen öfters sehen kann, so wie umgekehrt die Samen im Aeußern oft scheinbar gut ausgebildet erscheinen, aber nur aus der leeren Schale bestehen, oder doch des Keims entbehren, wie bei dem auf den Südseeinseln kultivirten Brodbaum und den meisten Bastardpflanzen.

Eine abnorme Uebersahl von Keimen gehört ebenfalls nicht zu den großen Seltenheiten. Zwei Keime finden sich zuweilen in den Samen des Mistels¹⁾, des gemeinen Spillbaums (*Evonymus europaeus*) und der Fichten=Arten. Drei bis vier Keime kommen häufig vor in den Samen der Pomeranze und Pampelmuse (*Citrus decumana*), und bei der letztern wurden sogar schon acht bis zehn Keime in einem Samen gezählt. Wo eine solche Vermehrung der Keime statt findet, kommen dieselben zuweilen auch der Länge nach zusammengewachsen vor²⁾. Daß auch eine abnorme Vermehrung der Samensappen vorkommt, ist schon früher (I. S. 187) erwähnt worden, und es ließen sich leicht noch mehrere Beispiele dazu angeben³⁾. Eben so fehlt es auch nicht an mißgestalteten und abnorm verkümmerten Kotsledonen, so daß sich die Abweichungen von der normalen Bildung häufig schon in der ersten Anlage der Pflanze vorgebildet finden.

*) De Candolle, Organogr. végét II, p. 71.

1) Bischof, Handbuch der Terminol. u. Systemk. tab. 45, fig. 1949.

— 2) Vergl. De Candolle a. a. D. tab. 54, fig. 1. — 3) Man sehe z. B. De Candolle a. a. D. tab. 55, fig. 1, c, e von *Sinapis ramosa*, und fig. 5* von einem *Solanum*.

Wenn wir nun noch einmal die Mißbildungen im engerm Sinne überblicken, so sehen wir sie bald nur an einzelnen Theilen, oder durch einige oder alle Stufen eines Umwandlungscyklus, jedoch auch nur an einzelnen Stellen (z. B. in einzelnen Blätthen) auftreten, bald aber über alle gleichnamigen Organe oder über alle Umwandlungscyklen von gleicher Art (z. B. über alle Blätter oder Blätthen) einer Pflanze sich erstrecken, wornach wir, in Bezug auf die denselben unterworfenen Pflanze, partielle und allgemeine Mißbildungen unterscheiden können.

Sehen wir uns nach den Ursachen um, welche den Mißbildungen zu Grunde liegen, so erkennen wir deren zweierlei, äußere und innere. Der äußern Ursachen, welche mehr mittelbar auf die Entstehung von Mißbildungen einwirken, gibt es gar mancherlei. Es gehören dahin ein sehr nahrhafter Boden, Standorte, an welchen eine übermäßige Feuchtigkeit und Wärme, oft mit Lichtmangel verbunden, herrscht, und vorzüglich die künstliche Bepflanzung und Kultur. Dabei wird noch in gewissen Jahren und Jahreszeiten durch eine vorherrschende feuchte und laue Witterung, welche überhaupt die vegetativen Funktionen der Pflanze steigert, eine häufigere Erzeugung von Mißbildungen bedingt. Auch gewisse klimatische, und selbst manche (bis jetzt noch nicht genauer erforschte) örtliche Verhältnisse können hier begünstigend einwirken, indem sich manche Mißbildungen (z. B. die des Blumenkohls) nur in den mehr südlichen Ländern erzeugen, und an manchen Pflanzen gewisse Mißbildungen überhaupt in der einen Gegend häufiger, als in der andern vorzukommen scheinen.

Unter den innern Ursachen steht eine gewisse Anlage der Pflanzen oder ihrer Theile zur Annahme einer abnormen Bildung obenan. So findet man im Allgemeinen diejenigen Pflanzen, welche einen mehr zusammengesetzten Bau besitzen, daher eine höhere Bildungsstufe des Gewächsreiches einnehmen, mehr zur Erzeugung von Mißbildungen geneigt, als die einfachern Gewächse, und eben so treten die Mißbildungen zahlreicher in den Organen der höhern Umwandlungsstufen, und hier wieder häufiger in den mehr zusammengesetzten Cyklen auf. Darum finden wir bei den Zellenpflanzen nur höchst selten, dann bei den kryptogamischen

Gefäßpflanzen und den Monokotyledoneen seltner als bei den Dikotyledoneen solche Abweichungen vom normalen Bau, so wie auch wieder bei den Gewächsen der beiden zuletzt genannten Klassen die Mißbildungen in den Blüthen häufiger auftreten als an den übrigen Theilen der Pflanze. Manche Gattungen zeigen ferner eine größere Neigung zu diesen Abweichungen als andere zu derselben Klasse oder Familie gehörigen, wie die Kohlartern, wobei wieder verschiedene Organe bei den verschiedenen Arten vorzugsweise zur Mißbildung geneigt sind, z. B. beim Gemüsekohl (*Brassica oleracea*) die Blätter, beim Rübenkohl (*Br. Rapa*) die Wurzel; oder es hat selbst die Stelle, welche gewisse Organe einnehmen, einen nicht zu verkennenden Einfluß auf die häufigere Entwicklung von Mißbildungen, wie bei den Blüthen in den verschiedenen Klassen der Blüthenstände. Hier sieht man am öftersten die partiellen Mißbildungen da eintreten, wo die tiefere Blattbildung zuerst in die Blüthenbildung übertritt, also bei Blüthenständen der centripetalen Entfaltung in den untersten, bei denen der centrifugalen Entfaltung in den centralen oder primären Blüthen, so daß sich sogar in diesen Abweichungen von dem normalen Entwicklungsgange eine gewisse Gesetzmäßigkeit nicht verkennen läßt.

Zu dieser größern oder geringern Neigung zur Erzeugung von Mißbildungen gesellt sich bei manchen Pflanzen auch noch eine Art von Erblichkeit, wodurch sich vermittelt der Impfung oder selbst durch Samen manche Mißbildungen fortpflanzen lassen, wie die gefüllten Blüthen ausdauernder und einjähriger Pflanzen, die verschiedenen monströsen Formen des Gemüsekohls, des Mangolds u. a. m. Bei Holzpflanzen und Stauden geschieht es endlich häufig, daß die Mißbildungen zur bleibenden Bildung werden, indem z. B. die abnormen Blätter und Blüthen mit jedem Jahre bei ihnen wiederkehren.

Welches aber auch die Ursachen der Mißbildungen seyn mögen, so ist die genauere Beobachtung der letztern von der größten Wichtigkeit nicht bloß für die Organographie, da sie die schönsten Aufschlüsse über den normalen Gang der Metamorphose und über die tiefere Bedeutung der Organe geben, sondern auch für die Phytonomie, da wir durch die abnormen Veränderungen des Baues und der Funktionen manche Fingerzeige über die verschiedenen Lebenserscheinungen im normalen Zustande erhalten, so wie noch

besonders für die systematische Anordnung der Pflanzen, weil sie uns die größere oder minder große Veränderlichkeit der Organe, und dadurch den größern oder geringern Werth der von ihnen entnommenen Merkmale, zur Unterscheidung der verschiedenen Abtheilungen des Gewächsreiches, kennen lehren; wobei wir auch nicht vergessen dürfen, an den vielfachen Nutzen, den uns namentlich viele der künstlichen Mißbildungen in der Land- und Hauswirthschaft, so wie an das Vergnügen zu erinnern, welches dieselben dem Blumenfreunde gewähren.

Zweiter Artikel.

Von den krankhaften Mißbildungen.

§. 234.

Da diese immer nur in Folge eines innern krankhaften Zustandes oder äußerlicher Verletzungen entstehen, so können sie als eigentliche Krankheitsproduktefüglich nicht von der Lehre der Krankheiten getrennt, sondern müssen bei diesen selbst aufgeführt werden.

Zweiter Abschnitt.

Von den Krankheiten der Pflanzen.

§. 235.

Durch die unverhältnißmäßige Zu- oder Abnahme, oder durch den gänzlichen Mangel einer oder mehrerer jener Potenzen, die wir (II, S. 182) als die äußern Lebensbedingungen kennen lernten, durch die nachtheilige Einwirkung verschiedener, in der Atmosphäre oder im Boden enthaltenen Substanzen, sowie durch äußere und innere Verletzungen verschiedener Art kann eine widernatürliche Erhöhung oder Verminderung der Erregbarkeit des Pflanzengewebes bewirkt werden und, in Folge von beiden, ein theilweis oder gänzlich veränderter Gang der Verrichtungen desselben, d. h. ein krankhafter Zustand eintreten, der bald nur einzelne Theile befällt (partielle Krankheit), bald über die ganze Pflanze sich verbreitet