

Heterogenesis und Evolution.

Ein Beitrag zur Theorie der Entstehung der Arten.

Von

S. Korschinsky,

† Director des Botanischen Gartens zu Petersburg.

Mit Bewilligung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg
aus dem Russischen übersetzt von S. Tschulok, Zürich.

Seitdem im Jahre 1859 das berühmte Werk Darwin's: „Ueber die Entstehung der Arten“ erschienen ist, begannen viele Gelehrte die Verbreitung und das Vorkommen der Varietäten und Variationen aufmerksam zu untersuchen, um an ihnen den Vorgang der Bildung neuer Arten in der Natur zu verfolgen. Diese Untersuchungen bereicherten die Wissenschaft mit einer grossen Menge von Thatsachen, verbreiteten Licht über viele räthselhafte und wenig erforschte Erscheinungen, führten aber in Bezug auf ihr eigentliches Ziel keineswegs zu den erwarteten Ergebnissen. Einige Autoren verheimlichten nicht ihre Enttäuschung (W. O. Focke), andere fanden zwar in den von ihnen beobachteten Erscheinungen eine gewisse Uebereinstimmung mit der Theorie, die Thatsachen waren aber nicht besonders überzeugend. Es ist merkwürdig, dass trotz der grossen Zahl der begabten und begeisterten Anhänger der Darwin'schen Lehre die factische Seite des eigentlichen Darwinismus (oder der Transmutation), d. h. der Theorie der Entstehung der Arten durch Zuchtwahl und Häufung der individuellen Merkmale, bis auf unsere Tage fast in demselben Zustande geblieben ist, wie sie von ihrem Schöpfer selbst ausgearbeitet wurde. Die ungeheure darwinistische Litteratur aber, die in den letzten Jahrzehnten entstanden ist, besteht hauptsächlich aus theoretischen Betrachtungen, in denen die als Beispiele angeführten vereinzelt Thatsachen völlig verschwinden.

Von Anfang meiner wissenschaftlichen Arbeit an untersuchte ich ebenfalls mit besonderem Interesse alle Abweichungen, forschte nach Uebergangsformen und strebte überhaupt, der allmählichen Entwicklung der Arten auf die Spur zu kommen. Diese Aufgabe war immer das eigentliche, wenn auch heimliche Ziel aller meiner Excursionen und Reisen in Russland und Sibirien. Allein, je weiter ich forschte, desto tiefere Enttäuschung musste ich erleben. Die Thatsachen waren

entschieden nicht mit der Theorie in Einklang zu bringen. Alle Erscheinungen, die es mir zu erforschen gelang, sprachen für die Veränderlichkeit der Arten; aber wie ihre Veränderung und die Entstehung neuer Formen stattfindet, blieb mir nach wie vor ein Räthsel. Ich musste endlich das Zugeständniss machen, dass uns die Darwin'sche Theorie in diesem Gebiete die Erscheinungen nicht beleuchtet hat, welche ebenso dunkel und unklar blieben wie zuvor. Unwillkürlich stellte sich der Zweifel ein, ob denn die Erklärung, welche Darwin für den Entwicklungsprocess gegeben hatte, auch richtig sei. Diese so geistreiche und verlockende Transmutationstheorie, steht sie auch in der That mit der Wirklichkeit in Einklang?

Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass die aufsteigenden Zweifel durch die Beobachtung der wildwachsenden Formen allein nicht gelöst werden können, wandte ich mich dem Studium der Entstehung neuer Formen in der Gartencultur zu. Bekanntlich bildet die Frage von der Veränderlichkeit der Thiere und Pflanzen in der Cultur eine Grundfrage des Darwinismus. Dieser widmete Darwin besonders viel Zeit und auf ihr baute er in der Hauptsache seine Lehre. Und nichtsdestoweniger musste ich mich bald überzeugen, dass die Schlussfolgerungen, zu denen Darwin in Bezug auf die Entstehung der cultivirten Formen gelangt war, auf einer unrichtigen Auffassung der Thatsachen beruht. Wenigstens kann ich in Bezug auf die Gartenpflanzen entschieden behaupten, dass kein einziger Züchter jemals zur Gewinnung von neuen Rassen mit individuellen Merkmalen operirte, und dass niemals eine „Häufung“ der letzteren beobachtet wurde. Dagegen sind alle neuen Varietäten (mit Ausnahme der Bastarde), deren Herkunft uns bekannt ist, in Wirklichkeit auf dem Wege plötzlicher Abweichungen aus reinen Arten oder hybriden Formen entstanden. Es fragt sich nun, ob nicht diese plötzlichen Abweichungen auch in der freien Natur eine ähnliche Rolle spielen und ob sich nicht auf diese Weise die Nichtübereinstimmung der Natur und des Vorkommens der Variationen mit der Darwin'schen Theorie erklären lasse.

Die Existenz von plötzlichen Abweichungen war Darwin wohl bekannt; allein er legte ihnen zu wenig Bedeutung bei, indem er diese Erscheinung, die ich im Folgenden als Heterogenesis bezeichnen werde, für eine abnorme, exceptionelle hielt. Aus demselben Grunde wurde sie von der Mehrzahl der Darwinianer vollkommen ausser Acht gelassen. Die Thatsachen, welche von mir in diesem Werke dargelegt werden, werden, wie ich hoffe, klar genug

zeigen, dass die Heterogenesis eine, wenn auch seltene, so doch vollkommen normale Erscheinung darstellt, welche den thierischen wie den pflanzlichen Organismen zukommt, und in der Entwicklung derselben eine ausserordentlich wichtige Rolle spielt.

Der erste Theil meiner Arbeit ist der Charakteristik der Erscheinung der Heterogenesis selbst gewidmet, in dem zweiten, den ich etwas später vorzulegen gedenke, wird ihre Rolle bei der Entstehung der Arten dargethan werden.

St. Petersburg, 14. Januar 1899.

I.

Der Begriff der Heterogenesis wurde bekanntlich durch den berühmten Histologen Kölliker im Jahre 1864¹⁾ in die Wissenschaft eingeführt. Indem er die Darwin'sche Theorie analysirte, versuchte der genannte Gelehrte, derselben seine eigene gegenüberzustellen, welche er als die „Theorie der heterogenen Zeugung“ bezeichnete und in folgenden Ausdrücken charakterisirte: „Der Grundgedanke dieser Hypothese ist der, dass unter dem Einflusse eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes die Geschöpfe aus von ihnen gezeugten Keimen andere abweichende hervorbringen.

Dies könnte geschehen:

1. dadurch, dass die befruchteten Eier bei ihrer Entwicklung unter besonderen Umständen in höhere Formen übergingen;

2. dadurch, dass die primitiven und späteren Organismen ohne Befruchtung aus Keimen oder Eiern (Parthenogenesis) andere Organismen erzeugten.“

Zur Begründung dieser Sätze führt der Verfasser folgendes an:

1. Den Generationswechsel, bei welchem bekanntlich ein Organismus auf geschlechtlichem oder ungeschlechtlichem Wege Formen erzeugt, welche ihm gar nicht ähnlich sind. So sind beispielsweise Polypen und Medusen bei einigen Arten innig mit einander verknüpft und stellen bloss verschiedene Entwicklungsstadien dar; bei anderen Gruppen aber leben und entwickeln sich diese Formen vollkommen selbständig. Somit erzeugen die Polypen Medusen, welche letztere, (in anderen Gruppen wenigstens) selbständig zu leben vermögen. Die Thatsache der heterogenetischen Entwicklung liegt hier klar zu Tage.

1) Kölliker, Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie. Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie Bd. XIV (1864) pag. 174--186.

zeigen, dass die Heterogenesis eine, wenn auch seltene, so doch vollkommen normale Erscheinung darstellt, welche den thierischen wie den pflanzlichen Organismen zukommt, und in der Entwicklung derselben eine ausserordentlich wichtige Rolle spielt.

Der erste Theil meiner Arbeit ist der Charakteristik der Erscheinung der Heterogenesis selbst gewidmet, in dem zweiten, den ich etwas später vorzulegen gedenke, wird ihre Rolle bei der Entstehung der Arten dargethan werden.

St. Petersburg, 14. Januar 1899.

I.

Der Begriff der Heterogenesis wurde bekanntlich durch den berühmten Histologen Kölliker im Jahre 1864¹⁾ in die Wissenschaft eingeführt. Indem er die Darwin'sche Theorie analysirte, versuchte der genannte Gelehrte, derselben seine eigene gegenüberzustellen, welche er als die „Theorie der heterogenen Zeugung“ bezeichnete und in folgenden Ausdrücken charakterisirte: „Der Grundgedanke dieser Hypothese ist der, dass unter dem Einflusse eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes die Geschöpfe aus von ihnen gezeugten Keimen andere abweichende hervorbringen.

Dies könnte geschehen:

1. dadurch, dass die befruchteten Eier bei ihrer Entwicklung unter besonderen Umständen in höhere Formen übergingen;

2. dadurch, dass die primitiven und späteren Organismen ohne Befruchtung aus Keimen oder Eiern (Parthenogenesis) andere Organismen erzeugten.“

Zur Begründung dieser Sätze führt der Verfasser folgendes an:

1. Den Generationswechsel, bei welchem bekanntlich ein Organismus auf geschlechtlichem oder ungeschlechtlichem Wege Formen erzeugt, welche ihm gar nicht ähnlich sind. So sind beispielsweise Polypen und Medusen bei einigen Arten innig mit einander verknüpft und stellen bloss verschiedene Entwicklungsstadien dar; bei anderen Gruppen aber leben und entwickeln sich diese Formen vollkommen selbständig. Somit erzeugen die Polypen Medusen, welche letztere, (in anderen Gruppen wenigstens) selbständig zu leben vermögen. Die Thatsache der heterogenetischen Entwicklung liegt hier klar zu Tage.

1) Kölliker, Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie. Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie Bd. XIV (1864) pag. 174--186.

2. Der Verfasser weist darauf hin, dass die befruchteten Eier verschiedener Thiere zuweilen unter einander sehr ähnlich sind, weshalb er vermuthet, dass eine geringfügige Veränderung ausreichen würde, um eine andere höhere Form zu erzeugen. „Das ein befruchtetes Ei eines Thieres zu einer höheren Form sich zu entwickeln im Stande sei, wird vorläufig allerdings durch keine directe Thatsache bewiesen, dagegen ist die Möglichkeit eines solchen Vorganges gewiss nicht zu bezweifeln, da die Embryonen grösserer Thiergruppen sich ungemein ähnlich sehen.“

Das sind die Grundlagen der Kölliker'schen Theorie. Wie man sieht, zeichnet sie sich weder durch besondere Stichhaltigkeit noch durch Ueberzeugungskraft aus. Es ist daher nicht zu verwundern, dass diese Theorie gar keinen Erfolg hatte und dass wir sie selbst in speciellen Handbüchern und Encyclopädien lange nicht immer erwähnt finden. Daraus folgt aber keineswegs, dass die Theorie der Heterogenesis gar keine Bedeutung hätte und durch keinerlei Thatsachen gestützt würde. Im Gegentheil, es bestehen Thatsachen, und zwar sehr überzeugende, welche beweisen, dass in der That infolge irgend welcher unbekannter Umstände sich aus der befruchteten Eizelle trotz dem Gesetze der Vererbung ein seinen Eltern so unähnlicher Organismus entwickeln kann, dass wir ihn, sowohl der Gesamtheit seiner äusseren Merkmale nach, als auch mit Rücksicht auf sein Vermögen, dieselben erblich zu übertragen, für eine besondere Art halten können. In vorliegender Arbeit hoffe ich zu zeigen, dass diese Erscheinung, welche in ihrem vollen Umfange am passendsten als Heterogenesis bezeichnet werden mag, einerseits lange nicht so selten ist, wie man glauben möchte, andererseits aber zweifellos eine gewisse Rolle in der Evolution der organischen Welt spielt.

Ich will zunächst an einige Thatsachen aus dem Thierreich erinnern. In Massachusetts wurde im Jahre 1791 von einem Schaf der gewöhnlichen Rasse ein Widderlamm geboren, welches kurze krumme Beine und einen langen Rücken besass und an eine bekannte Form unserer Dachshunde erinnerte. Von diesem halbmonströsen Lamm ging ein besonderer Schlag der Otter- oder Ankonschafe hervor, welche deshalb gezüchtet wurden, weil sie nicht über die Hecken zu springen vermochten. Dieser Schlag war bemerkenswerth durch seine feste Vererbungskraft, so dass selbst bei Paarung mit gewöhnlichen Schafen die Merkmale desselben fast immer unverändert blieben. Es ist ferner merkwürdig, dass „sich die Ankonschafe zusammenhielten und sich von dem Reste der Herde, wenn sie mit anderen Schafen

in der Einfriedigung gehalten wurden, trennten¹⁾. Und dieser so charakteristische Schlag ging aus einem einzigen Exemplar hervor, welches zwar von normalen Eltern erzeugt, aber mit einer ganzen Reihe scharf charakterisirter abweichender Merkmale plötzlich aufgetreten war.

Ein ähnliches Beispiel bietet die Entstehung einer Abart der Merinoschafe, der sogenannten *Mauchampschafe*. Dieser Schlag verdankt seinen Ursprung einem schwächlichen, schlecht gebauten Lamm, welches 1828 auf der Farm Mauchamp im Departement Aisne von gewöhnlichen Merino geboren wurde. Ausgewachsen stellte es sich als hornlos heraus²⁾, sein Hauptkennzeichen bestand aber in der langen und weichen, seidigen Wolle.

Das Erscheinen eines solchen Lammes in der Merinoherde war nicht eine vereinzelte Thatsache. Es wurde auch früher vielmal beobachtet, es wiederholte sich auch in der Folge nicht selten. Aber nur dieses einzige Mal fiel es dem Besitzer der Herde Namens Graux ein, einen besonderen Schlag mit dieser Wolle, wie sie das Lamm hatte, zu züchten. Nachdem er es auferzogen hatte, paarte er es mit mehreren Schafen, von denen zwei im Jahre 1830 Lämmer lieferten, die dem Vater glichen. 1831 erhielt er fünf solcher Lämmer und 1833 besass er bereits genügend Schafböcke für die ganze Herde. Dabei wurde bemerkt, dass die Natur der Wolle sich in der Nachkommenschaft immer genau reproducirte, wenn die beiden Eltern diesem Schiage angehörten. War aber das Weibchen von den gewöhnlichen Merino hergenommen, so ging der seidige Charakter der Wolle in der Mehrzahl der Fälle verloren. Es war daher strenge Zuchtwahl nothwendig. So hatten selbst noch im Jahre 1848, also zwanzig Jahre nach Auftreten des Schlages, unter 553 Lämmern 22 die gewöhnliche Merinowolle.

Die *Mauchampschafe* wurden eine Zeit lang sehr sorgfältig gezüchtet, weil man von ihnen grosse Vortheile erwartete. Ihre Wolle schien nämlich für die Herstellung von Shawls nach der Art der indischen besonders geeignet zu sein. Nun sind aber diese Shawls bald aus der Mode gekommen und gleichzeitig ging das Interesse an der Erhaltung dieses Schlages verloren. Sie wurden nach und nach durch gewöhnliche Merino ersetzt und gegenwärtig sind sie ganz verschwunden.

1) Ch. Darwin, Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication Bd. I S. 110 (Stuttgart 1873).

2) Barral et Sagnier, Dict. d'agric. v. III pag. 691—692. Darwin's Schilderung (l. c.) ist nicht ganz richtig.

Nach einer Angabe von Felix de Azara¹⁾ wurde im Jahre 1770 in Süd-Amerika in einer Viehherde, die zu einem gehörnten Schlage gehörte, ein männliches Kalb geboren, welches vollkommen hornlos war. Dieses Merkmal erhielt sich in seiner Nachkommenschaft und so entstand eine besondere Rasse, die sogenannte *mocha*, welche ganze Provinzen eroberte. Der sogenannte „lackirte“ oder „schwarzschulterige“ Pfau (*Pavo nigripennis*) zeichnet sich gegenüber dem gewöhnlichen Pfau durch eine ganze Reihe von Merkmalen aus, welche ganz sicher vererbt werden. Diese Rasse vermehrt sich manchmal so stark, dass sie die gewöhnliche verdrängt. Kurz, sie bietet alle Eigenschaften einer besonderen Art dar, und wurde auch von Selater als eine solche beschrieben. Allein wild kommt sie nirgends vor, und Darwin führt fünf einzelne Fälle des plötzlichen Auftretens von schwarzschulterigen Vögeln innerhalb der gewöhnlichen in England gezüchteten Rasse auf. „Bessere Zeugnisse für das erste Auftreten einer neuen Varietät lassen sich kaum beibringen“, meint Darwin²⁾. Man könnte noch mehrere ähnliche Beispiele anführen, welche unter anderem in dem citirten Werke von Darwin zerstreut sind, doch wollen wir uns mit dem Gesagten begnügen und zu einer eingehenderen Untersuchung analoger Thatsachen aus der Pflanzenwelt übergehen.

Chelidonium laciniatum Miller ist eine dem gewöhnlichen Schöllkraut (*Chelidonium majus*) nahestehende Form; sie unterscheidet sich von letzterem durch ihre Blätter, deren Segmente tief fiedertheilig sind, mit schmalen und spitzen lanzettlichen Lappen, sowie durch die gezähnten oder gelappten Kronblätter. In unserer Zeit ist diese Pflanze in Westeuropa keine Seltenheit und wächst in einigen Gegenden sogar ziemlich zahlreich als Unkraut; die historischen Daten aber, die durch Herrn Rose³⁾ sorgfältig gesammelt wurden, lassen sowohl die Herkunft als auch die allmähliche Verbreitung dieser Form ziemlich genau feststellen.

Sie erschien nämlich im Jahre 1590 im Garten eines Apothekers Sprenger in Heidelberg. Sprenger beachtete diese von der Normalform so sehr abweichende Pflanze und sandte Mustere Exemplare an

1) F. de Azara, Voyage dans l'Amérique méridionale t. I p. 378. Mir ist das aus Godrons Artikel in den Mém. de l'Acad. de Stanislas, 1873, 4me Série, t. VI pag. 92 bekannt.

2) Darwin, Das Variiren der Thiere und Pflanzen Bd. I pag. 324.

3) Journ. de bot. 1895. Bei Benutzung dieses Artikels habe ich doch alle wichtigsten Punkte nach den Originalquellen nochmals selbst controlirt.

Clusius, dann an Plater, welcher sie dem Caspar Bauhin übermittelte. Letzterer beschrieb die Pflanze im Jahre 1596 in seinem Werke *Phytopinax* unter dem Namen *Chelidonium majus foliis quernis*. Dann begann sich die neue Form über die botanischen Gärten Europas, von einem Botaniker zum andern zu verbreiten. Sie wurde beschrieben oder wenigstens erwähnt von: Clusius (1601), wieder von Caspar Bauhin (1620), Guy de la Brosse (1636), Jean Bauhin (1651), Chabraeus (1666), Morison (1680), Tournefort (1689 und 1719), Linné (1753), Miller (1731, 1760 und 1768) und von vielen Anderen.

Eine aufmerksame Durchmusterung und Zusammenstellung aller Angaben und Beobachtungen der namhaft gemachten Botaniker gestattet mit Sicherheit zu schliessen, dass die genannte Form eben zuerst im Garten des Apotheker Sprenger erschienen ist, indem sie offenbar aus dem Samen des gewöhnlichen Schöllkraut (*Chelidonium majus*) ausgewachsen war, dass sie nirgends wildwachsend angetroffen wurde und sich bloss über die botanischen Gärten verbreitete. Erst Ph. Miller sagt in der ersten Auflage seines *Gardener's Dictionary* (1731), diese Pflanze sei in England bei Wimbeton (Surrey) „im wilden Zustande“ angetroffen worden, aber in der Erläuterung zu den separat herausgegebenen Abbildungen der in diesem Wörterbuche beschriebenen Pflanzen sagt er ausdrücklich, *Chelidonium laciniatum* wachse nur in den Gegenden, wo es gesäet wurde¹⁾; „lässt man aber seine Samen sich frei verbreiten, so werden aus denselben Pflanzen hervorgehen, welche sich ebenso rasch vermehren werden wie die gewöhnliche Art (*Chelidonium majus*) und zu einem lästigen Unkraut in den Gärten werden können“. Dann wiederholt der Autor in der achten Auflage desselben Werkes (1768), unsere Art „finde sich nur in wenigen Orten, wo nämlich ihre Samen einstmals ausgesäet wurden, oder wo die Exemplare derselben aus Gärten herausgeschmissen wurden“. Seine erste Angabe erwähnt er gar nicht und wir dürfen dieselbe sicher für einen Irrthum halten. Somit hatte in einem Zeitraum von 150—200 Jahren keiner von den Botanikern diese Form im wilden Zustande gefunden; alle erkannten ihre Herkunft aus dem Heidel-

1) Figures of the . . . Plants describ. in the *Gardener's Dictionary* vol. I tab. XCII pag. 62, 1771. Bei Pritzel (*Thesaurus litter.*), sowie bei Rose (l. c.) ist dieses Werk mit 1760 bezeichnet, das im kaiserl. botanischen Garten befindliche Exemplar trägt dagegen die Jahreszahl 1771. Es wird wohl die zweite Auflage sein. Die betreffende Stelle ist übrigens in dieser Ausgabe wie auch in der deutschen Uebersetzung (von 1768) ganz gleichlautend mit dem Text, wie ihn Rose nach der Ausgabe von 1760 citirt.

berger Apothekergarten an und niemand äusserte einen Zweifel darüber. Um die Bedeutung dieser Thatsache richtig zu bemessen, muss man sich gegenwärtig halten, dass sich die hervorragendsten Botaniker jener Zeit für diese Form interessirten und dieselbe von solchen Gelehrten ersten Ranges wie ein Caspar Bauhin, ein Clusius, ein Tournefort eifrig studirt wurde; und dass ferner zu jener Zeit, d. h. am Ende des XVI. und während der ganzen Dauer des XVII. Jahrhunderts das Forschungsgebiet der Botaniker sich fast ausschliesslich auf den Garten und auf die nächste Umgebung der Vaterstadt beschränkte, so dass die damaligen Gelehrten trotz aller Ursprünglichkeit ihrer Begriffe doch die gewöhnlichen wildwachsenden und im Garten gezogenen Pflanzen, wenigstens von der äusseren Seite (d. h. in Bezug auf die Variationen), vielleicht nicht minder gut kannten, als die Gelehrten der Gegenwart, da dank den Reisen und Museen sich das Beobachtungsgebiet der Botaniker so unermesslich erweiterte, während der Garten fast vollständig ihrer Leitung entschlüpft ist.

Ein zweiter Umstand, welcher ganz besonders zu beachten ist, besteht darin, dass die in Rede stehende Form sich von Anfang an als vollkommen samenbeständig erwiesen hatte. Es ist dies daraus zu ersehen, dass aus den durch Sprenger an verschiedene Gelehrten versendeten Samen immer dieselbe Form hervorzugehen pflegte, sowie ferner aus directen Hinweisen von Clusius, Jean Bauhin und Morison. Besonders klar wird aber dies durch Phillip Miller (1768) bezeugt. „Einige Autoren“, so schreibt er, „betrachten *Chelidonium laciniatum* als eine Varietät der ersteren Art (d. h. *Ch. majus*); ich habe sie aber während 40 Jahren durch Samen vermehrt und dabei immer beobachtet, dass die auf diese Weise erhaltenen Pflanzen genau gleich denjenigen waren, aus denen sie hervorgegangen sind; überdies hatte ich niemals bemerkt, dass sich diese Form verändert hätte oder dass sich die erstere Art (d. h. *Ch. majus*) in dieselbe verwandelt hätte.“ Freilich bietet *Chelidonium laciniatum* doch einige Variationen dar. Schon Caspar Bauhin bemerkt in seinem Werk „*Prodromus theatri botanici*“ (1620), dass wenn „dasselbe auf alten Mauern wächst, es seine Form beibehält, dass es dagegen auf günstigerem Boden etwas ausarte“¹⁾. In Paris entstand in den Culturen des königlichen Gartens aus dem Samen von *Chelidonium laciniatum* eine besondere Form, die sich durch noch mehr geschlitzte

1) „Si in parietinis seratur formam retinet, laetiore vero in solo, aliquando degenerat.“

Laub- und Kronblätter auszeichnet. Sie wird zum ersten Mal in dem anonymen Werke *Hortus regius* 1661 unter der Bezeichnung *Chelidonium majus foliis et flore minutissime laciniatis*, dann aber in der *Schola botanica* von Tournefort (1689) und in dessenelben Autors *Institutiones* (ed. altera 1700 pag. 231) erwähnt. Dieselbe Form wird auch von Morison (*Morison, Hortus regius blesensis* pag. 49, 1669) unter dem Namen *Chelidonium majus foliis tenuissime dissectis* angeführt, wobei er (pag. 250) die Vermuthung ausspricht, es sei einfach ein Degenerat (degener) von *Ch. foliis quernis laciniato flore* (d. h. eben *laciniatum*), da aus dem Samen des ersteren wieder die letztere Form erhalten worden sei. Dasselbe bestätigt er auch in seinem späteren Werke, *Plantarum Historia universalis* (1680): „ex semine *Chelidonii foliis quernis donati* creditur esse degener planta, quia semen ex *Chelidonio hoc foliis tenuissime divisum* collectum, et a me satum, *Ch. foliis quernis laciniato flore* produxit, atque pristinam recuperavit et formam et figuram quoad omnes suas partes, quod indicat esse tantum lusum naturae, nam oportet semper eodem modo se habeat ad diversam speciem constituendam“. Von der Unbeständigkeit und der Nebensächlichkeit dieser Variation, welche später den Namen *var. fumarifolium* erhalten hat, äussert sich auch Miller (1760), welcher sagt, er habe häufig aus den Samen des *Ch. laciniatum* Pflanzen erhalten, deren Laub- und Kronblätter feiner zertheilt wären, als bei der Mutterpflanze. Ferner muss noch hinzugefügt werden, dass von Tournefort noch eine Varietät mit verschiedenfarbigen Blättern (*foliis variegatis*) und von Miller eine Form mit gefüllten Blüten erwähnt wird, von denen diese letztere bei Vermehrung durch Samen ihre Merkmale beibehielt.

Je mehr wir uns unserer Zeit nähern, desto dürftiger werden die Angaben über die uns interessirende Rasse. Freilich wird sie in sehr vielen Floren angeführt, am häufigsten nach dem Vorbild Linné's als Varietät des gewöhnlichen Schöllkraut (*Chelidonium majus*), seltener nach dem Vorgang von De Candolle¹⁾ als besondere Art. Es wird dabei erwähnt, die besagte Form komme in dieser oder jener Gegend vor, an neuen Beobachtungen wird aber nichts angeführt; im Gegentheil, die alten gerathen in Vergessenheit und die Pflanze hört auf, die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Man kann hier nur erwähnen, dass Rouy und Foucaud in ihrer *Flore de France*²⁾

1) De Candolle, *Syst. v. II* pag. 99.

2) Rouy et Foucaud, *Flore de France I* pag. 166—167.

drei Hauptformen anführen, welche sie alle als Varietäten von *Ch. majus* betrachten, nämlich: var. *crenatum* Lange Fl. Dan., var. *laciniatum* Gren. et Godr. und *fumariaefolium* DC. Die erste derselben sollte, nach der Beschreibung zu schliessen, etwa das Mittel zwischen der typischen Form und der var. *laciniatum* darstellen.

In neuerer Zeit beschäftigte sich Rose¹⁾ mit der Untersuchung dieser Formen. Auf dem Wege der Cultur unter verschiedenen Bedingungen gelangte er zum Schluss, *Chelidonium laciniatum* sei eine besondere Art, vollständig constant und vom gemeinen Schöllkraut (*Chel. majus*) vollkommen deutlich zu unterscheiden. Unter dem Einfluss der äusseren Bedingungen verändert sie sich etwas, indem sie auf stark beleuchteten Standorten eine Form mit mehr geschlitzten Blättern liefert -- var. *fumariaefolium*; auf schattigen Standorten eine weniger geschlitzte -- v. *crenatum*.

Aber auch diese letztere Form vermittele keineswegs den Übergang zu *Ch. majus*, sondern sei immer von demselben scharf unterschieden²⁾. Somit bietet *Chelidonium laciniatum* alle Merkmale einer guten Art: deutliche morphologische Merkmale und Beständigkeit bei Aussaat der Samen. Und doch ist das erste Exemplar derselben aus dem Samen einer anderen Art ausgewachsen und die neue Art entstand aus einer anderen mit einem Schlage, mit constanten Merkmalen und fester Vererbungskraft; sie entstand vollkommen ausgebildet und abgeschlossen wie Pallas Athene in voller Rüstung aus dem Haupte Zeus' hervorgegangen ist.

Im Jahre 1761 fand der bekannte Duchesne, der Verfasser der Monographie der Erdbeere, auf einem Beete seines Gartens in Versailles unter vielen Sämlingen der gewöhnlichen Erdbeere (*Fragaria vesca*) einen, der sich von allen anderen durch sein Laub unterschied. Im Gegensatz zu den dreizähligen Blättern der typischen Form waren nämlich bei diesem Exemplar sämtliche Blätter ganz, einfach, von ovoid-herzförmiger Gestalt, mit grossen Zacken an den Rändern. Diese Pflanze blühte und brachte reife Früchte. Die Blüten wiesen die

1) Journ. de Bot. 1859.

2) Ich will hier noch eine Arbeit von Clos in den Comptes rendues v. 115 X, Paris 1892, erwähnen. Er spricht hier vom Neuauftreten (réapparition) des *Ch. fumariaefolium* in Soréze (Tarn) und beschreibt diese Form. Er hebt dabei hervor, die Schoten derselben seien unentwickelt und samenlos. Der Autor nimmt offenbar ihre unabhängige Entstehung an diesem Orte an, ohne es zu begründen, während man doch immer eine zufällige Verschleppung von Samen vermuthen kann. Er hält diese Form, ähnlich wie Marchant's *Mercurialis*, einfach für Anomalien, wovon weiter unten noch die Rede sein soll.

typischen Merkmale auf, mit Ausnahme der Kelchblätter, welche etwas grösser als gewöhnlich und sägeartig gezackt waren; die Früchte, verlängert und etwas plump, waren von unbedeutenden Dimensionen und enthielten sehr kleine Samen. Aus den gesammelten Samen erhielt Duchesne in den Jahren 1764 und 1765 über 80 neue Pflänzchen. Alle behielten ihre Merkmale bei mit Ausnahme von 3—4 Stück, welche einen Rückschlag zum Typus äusserten. Dasselbe fand auch bei den nachfolgenden Aussaaten statt.¹⁾ Auf diese Weise wurde mit einem Schlag eine neue Rasse mit bestimmten Merkmalen und fester Vererbungskraft erhalten. In biologischer Hinsicht zeichnet sich diese Rasse durch besondere Frostempfindlichkeit sowie durch allgemeine Schwächlichkeit aus, so dass sie zu ihrer Erhaltung eine beständige Vorsorge verlangt. Ihr Wuchs ist ziemlich schwach; sie liefert wenig Rhizomverzweigungen und bildet nie so grosse Rasen, wie die andern Sorten der Erdbeere²⁾. Sie erhielt sich in der Cultur bis jetzt³⁾, wenn sie auch in gärtnerischer Beziehung keine besonderen Vortheile bietet.

Im Jahre 1719 überreichte Marchant der Pariser Akademie eine Denkschrift⁴⁾, in welcher er zwei interessante Formen von *Mercurialis annua* beschreibt, welche in seinem Garten ausgewachsen waren. Die eine von ihnen trat im Jahre 1715 in einem Exemplar unter unzähligen Individuen der normalen Form dieses im Westen so gemeinen Unkrauts auf. Sie unterschied sich stark von der typischen Form durch ihre Blätter, die sitzend, sehr schmal (etwa $\frac{1}{2}$ Linie), fast bis auf den Mittelnerv reducirt waren und dabei am Stengel nicht immer gegenständig, sondern meistens wechselständig und zu mehreren zusammen angeordnet; die Blüten waren büschelweise in den Blattachseln angeordnet, sitzend oder kurz gestielt. Dieses Exemplar blühte, erzeugte aber nach der Meinung Marchant's keine Samen. Nichtsdestoweniger erschienen im Frühling des folgenden Jahres sechs neue Exemplare, von denen zwei der vorhin beschriebenen Form vollkommen glichen, die vier übrigen aber von derselben stark abwichen und etwas ganz Besonderes darstellten. Sie hatten einen stark

1) Duchesne, Hist. nat. des fraisiere, pag. 124—135. Idem in Encycl. méth. Botanique par Lamarek, v. II p. 532 Bot. Mag. tab. 63. Vgl. auch Verlot in Rev. hort. 1866, pag. 467.

2) Duchesne l. c.; Poiteau Pomol. franc. v. II, tab. 342.

3) Beispielsweise bei Vilmorin auf seinem Gute Verrières bei Paris, wo ich diese Pflanze im Frühling dieses Jahres (1899) sah.

4) Observations sur la nature des plantes, in: Histoire de l'Acad. royale des sciences, année 1719, pag. 59.

verzweigten Stengel und schmale lineal-lanzettliche Blätter mit unregelmässigen und mannigfaltigen Einschnitten; ihre Blüten waren fast sitzend und sassen in dichten Büscheln in den Blattachsen.

Von dieser Zeit an und bis zum Jahre 1719 erschienen diese Formen alljährlich in derselben Gartenecke bei Marchant, blühten und starben dann im December ab, um im nächsten Frühling wieder zu erscheinen.

Beide Formen wurden von Akademiker Marchant als besondere Arten beschrieben, wobei er die erste von ihnen *Mercurialis foliis capillaceis*, die zweite *M. altera foliis in varias et inaequales lacinias quasi dilaceratis*. Dieses plötzliche Auftreten zweier so scharf charakterisirter Formen machten auf den genannten Gelehrten einen tiefen Eindruck und veranlassten ihn Ideen auszusprechen, welche Marchant als einen Vorboten der Evolutionstheorie zu betrachten gestatten. Er vermuthet nämlich, dass „la Toute-puissance ayant une fois créé des individus de Plantes pour modèle de chaque genre, faits de toutes structures et caractères imaginables, propres à produire leurs semblables, et que ces modèles, dis-je, ou chefs de chaque genre, en se perpétuant, auroient enfin produit des variétés, entre lesquelles celles qui sont demeurées constantes et permanentes, ont constitué des espèces, qui par successions de temps, et de la même manière, ont fait d'autres différentes productions, qui ont tant multiplié la Botanique dans certains genres.“

Es muss aber hier auf einen Umstand hingewiesen werden, welcher unaufgeklärt blieb. Marchant vermochte nämlich entschieden keine Samenbildung bei den von ihm beschriebenen Formen zu beobachten, mit welcher Erklärung er auch seine Denkschrift einleitet. Auf den beigelegten Tafeln bildet er nur die männlichen Blüten ab, aber mit Staubfäden, welche der Antheren vollständig entbehren, was auch Lamarck in der berühmten Encyclopädie von Diderot und D'Alembert bestätigt¹⁾. Lamarck schreibt sogar diesem Fehlen von Samen den Umstand zu, dass diese Formen eine längere Dauer der Vegetationsperiode hatten, als die typische, indem sie sich von Anfang April bis zum Dezember entwickelten. Allein nach den Beobachtungen von Marchant waren die neuen Formen, ebenso wie die typische *Mercurialis annua* einjährig und gingen im Winter zu Grunde; der Umstand aber, dass sie im Frühjahr wieder an demselben Orte zu erscheinen pflegten, veranlasste schon den Autor selbst zu

1) Lamarck, Encycl. bot. vol. IV pag. 118.

vermuthen (l. c. pag. 64), dass sie doch Samen erzeugt hätten, welche er infolge der Unvollkommenheit der damaligen Beobachtungsmittel und -Methoden leicht übersehen konnte.¹⁾ Man muss somit annehmen, dass unter den sterilen männlichen Blüthen mit atrophirten Antheren sich auch nur wenige normale weibliche Blüthen entwickelten, wie das ja bei den Arten von *Mercurialis* beobachtet wird, welche auch die Samen lieferten. Kurz, die betreffenden Formen boten auch in geschlechtlicher Beziehung eine erhebliche Anomalie dar, welche aber leider nicht untersucht wurde.

Im laufenden Jahrhundert wurden die von *Marchant* beschriebenen Formen in einigen Gärten in Angers und Issy-l'Évêque²⁾ gefunden, es wurden aber an ihnen keine neuen Beobachtungen gemacht. Es ist sogar nicht eruiert, ob sie an diesen Orten unabhängig erschienen oder aus dem Garten von *Marchant* dorthin verschleppt worden sind.³⁾

In Bulletin de la soc. bot. de France (1894 pag. 216) berichtet *Vilmorin* über eine interessante Varietät *Salpiglossis sinuata* var. *corolla nulla*, welche sich von der typischen Form durch das vollständige Fehlen der Krone unterscheidet. Sie wurde unerwartet aus den Samen der typischen *Salpiglossis sinuata* erhalten und vom Verfasser im Jahre 1892 bemerkt. Die gesammelten Samen lieferten im folgenden Jahre viele Individuen, welche sämmtlich den Mangel der Krone geerbt haben, so dass die betreffende Form sich sofort als constant herausstellte. Abgesehen vom Mangel der Krone zeigen die Blüthen der in Rede stehenden Varietät einen normalen Bau und liefern eine grosse Anzahl von Samen, was *Vilmorin* vollkommen begreiflich findet, da diese Form keine Kraft zur Ausbildung einer prangenden Krone zu verwenden braucht; er zieht dabei eine Parallele

1) Von den damals herrschenden Vorstellungen kann man sich nach einer Stelle in *Marchant's* Abhandlung einen Begriff bilden, in der es heisst: „nach der allgemeinen Ansicht der Botaniker“ bringen die männlichen Exemplare von *Mercurialis* Samen, geben aber gar keine Blüthen, die weiblichen dagegen entwickeln unfruchtbare Blüthen, liefern aber keine Samen. Aus diesem Grunde zählt er die von ihm beschriebenen Exemplare zu den weiblichen.

2) *Grenier et Godron*, Flore de France III pag. 99. — *Boreau*, Flore de centre de la France II pag. 409.

3) Es ist merkwürdig, dass weder *Marchant* selbst, noch andere Autoren, welche seine Beobachtungen citiren (*Lamarck*, *Grenier et Godron*, *Boreau*, *Penzig*, *Saint-Lager* und *Clos*) erwähnen, wo sich dieser Garten befunden hatte, in welchem die beschriebenen *Mercurialis*-Formen aufgetreten sind. Ich vermute, dass er in Paris war, allein *Cosson* und *Germain* erwähnen diese Form nicht in ihrem Werk: „Flore de Paris“.

zur *Viola odorata*, bei welcher die Blüten mit grossen Kronen unfruchtbar bleiben, während diejenigen mit kleinen und unscheinbaren Kronblättchen (d. h. die Kleistogamen) reife Samen liefern. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass bei anderen Pflanzen die Entwicklung der Krone die Samenbildung nicht hindert, so dass die oben angeführte Erklärung kaum stichhaltig ist. Leider erwähnt der Autor nicht, ob die Blüten der beschriebenen Form nicht kleistogam seien und gibt überhaupt keine genaue Beschreibung ihres Baues.

Der bekannte Botaniker Godron führt in einem besonderen Artikel¹⁾ drei Beispiele solcher Rassen an, welche so zu sagen unter seinen Augen entstanden sind.

Ranunculus arvensis L. Es ist bekannt, dass bei der typischen Form dieser Art die Schliessfrüchte einen dicken Rand haben, welcher auf beiden Seiten hervortritt und von Stacheln besetzt ist; ausserdem sind die Früchte auch noch auf beiden Seiten von kleinen Stacheln besetzt. Aber schon Nees ab Esenbeck beobachtete eine Form, welche Koch in der Folge unter dem Namen var. *incrmis* beschrieben hat und welche sich dadurch auszeichnet, dass der Rand der Schliessfrucht mit glatten Ausbuchtungen versehen ist, ihre Seiten aber keine Stacheln tragen, sondern eine netzförmige Runzeligkeit aufweisen. Diese Form kommt in Deutschland und Frankreich hie und da auf Feldern vor. Wie die von Godron noch in den Jahren 1848—50 angestellten Versuche zeigen, ist diese Form vollkommen Samenbeständig.

Im Jahre 1866 hatte Godron die Samen der typischen Form *Ranunculus arvensis* ausgesät und fand unter den ausgewachsenen normalen Pflanzen (12) ein Exemplar mit glatten Früchten. Die Samen dieses Exemplars wurden für sich ausgesät und lieferten eine Nachkommenschaft mit ebenfalls glatten Früchten und darauf behielt diese plötzlich entstandene Form ihre Merkmale unverändert bei der Aussaat während der Dauer von acht Generationen bei.

Ein anderes Beispiel einer derartigen Erscheinung beobachtete Godron bei *Datura Tatula* L. Im Jahre 1860 sammelte er im botanischen Garten von Nancy eine reife Samenkapsel dieser Pflanze von einem vollkommen normalen typischen Exemplar ein und säete im folgenden Jahr diese Samen aus. Er erhielt sieben oder acht Pflanzen, welche die Merkmale der Mutterpflanze genau reproducirten und viele ganz typische Samenkapseln lieferten. Aber erst im Herbst fiel Go-

1) D. A. Godron, Des races végétales qui doivent leur origine à une monstruosité. — Mémoires de l'Académie de Stanislas 1873. 4e série v. VI pag. 77—95.

dron ein kleines Exemplar auf, welches im Schatten der grösseren verborgen war und von denselben fast überwuchert wurde. Dieses schwächliche Exemplar hatte nur eine Blüthe und lieferte eine einzige Kapsel, welche sich von der typischen Form dadurch unterschied, dass sie vollkommen glatt, d. h. mit keinen Stacheln bedeckt war. Die Samen dieser Kapsel im folgenden Jahre, d. h. 1862 ausgesät, lieferten schon ziemlich viele Exemplare, welche weder im Wuchs noch in anderen Merkmalen von der Normalform abwichen, sie alle hatten aber Kapseln, welche nicht von Stacheln besetzt, sondern entweder vollkommen glatt waren oder hie und da einzelne zerstreute und sehr kleine Höckerchen trugen, welche gleichsam die Spuren der Verwandtschaft mit der typischen Form darstellten. Bei der weiteren Aussaat behielt diese Varietät jahraus, jahrein (bis 1873, also in 13 Generationen) ihre Merkmale unverändert bei, indem sie somit eine wahre und völlig selbständige Rasse bildete.

Als drittes Beispiel endlich führt Godron die Pelorie von *Corydalis solida* an, welche er in der Baumschule von Nancy am 5. April 1852 fand. In ihrem Blütenbau war diese Form von der Gattung *Dielytra* durchaus nicht zu unterscheiden. In den Garten verpflanzt und in günstige Bedingungen gebracht, entwickelte sie sich, lieferte reife Früchte und Samen und behielt ihre Merkmale im Laufe von fünf Generationen bei. Das erste Auftreten dieser Form wurde nicht näher verfolgt, aber nach Analogie mit den Pelorien überhaupt zu schliessen, dürfte sie plötzlich aus den Samen der normalen Form entstanden sein.

Beschränken wir uns vorläufig auf die angeführten Beispiele und betrachten wir sie näher, um uns über die Grundzüge der ganzen Erscheinung Klarheit zu verschaffen. Ihr Wesen besteht darin, dass unter der Nachkommenschaft, welche von normalen Vertretern irgend einer Art oder Rasse abstammt und sich unter denselben Bedingungen entwickelt, unerwartet einzelne Individuen erscheinen, welche von den übrigen, sowie von den Eltern mehr oder weniger erheblich abweichen. Diese Abweichungen sind zuweilen ziemlich bedeutend und kommen in einer ganzen Reihe von Merkmalen zum Ausdruck, häufiger aber beschränken sie sich auf wenige oder auch nur auf irgend ein Merkmal. Es ist aber merkwürdig, dass diese Merkmale eine grosse Beständigkeit (Constanz) aufweisen und von einer Generation zur andern unverändert vererbt werden. Es entsteht somit mit einem Schlage eine besondere Rasse, die ebenso gefestigt und constant ist wie diejenigen, die seit unvordenklichen Zeiten existiren.

Solche Thatsachen waren schon seit sehr langem bekannt und für ihre Tragweite hatten solche Gelehrte, wie ein Duchesne, ein tiefes Verständniss. Sie lenkten aber nicht die allgemeine Aufmerksamkeit der gelehrten Welt auf sich, weil sie als zu selten und jeder allgemeinen Bedeutung bar galten. Man betrachtete sie als Ausnahmefälle und erklärte sie bald als Aeusserung des Atavismus, bald als Monstrosität.

Unter der Bezeichnung Atavismus versteht man bekanntlich das plötzliche Erscheinen von Merkmalen, welche den mehr oder weniger entfernten Ahnen eigen waren. Von den Bedingungen der Rückkehr solcher Merkmale, sowie darüber, in welcher Combination diese Merkmale wieder auftreten können, wissen wir eigentlich nichts und daher erscheint der Hinweis auf den Atavismus immer mehr oder weniger unbegründet. In einigen Fällen dagegen scheint er doch einen gewissen Grund zu haben. So kann man beispielsweise das Auftreten von einfachen Blättern bei der Erdbeere auf Atavismus zurückführen; der Umstand, dass die ersten Blättchen bei der Erdbeere einfach (und nicht dreizählig) sind, sowie allgemeine theoretische Erwägungen gestatten uns anzunehmen, dass bei irgend welchen Vorfahren der Erdbeere alle Blätter einfach waren. Andererseits aber sind bei *Chelidonium laciniatum* die Blätter stärker geschlitzt und somit complicirter als bei der Grundform. Folglich ist diese Form nicht atavistisch, sondern im Gegentheil progressiv. Und doch erfolgte das Auftreten der einen wie der anderen Merkmale, der atavistischen ebenso wie der ihnen entgegengesetzten progressiven in ganz derselben Weise und ward von denselben Folgen begleitet. In anderen Fällen ist zwar die Hypothese des Atavismus anwendbar, eine solche Erklärung erscheint aber allzu willkürlich und gezwungen. Ich glaube, man könnte das Verhältniss zwischen Atavismus und Heterogenesis mit gutem Grunde folgendermaassen formuliren: die Heterogenesis ermöglicht es manchmal dem Atavismus sich zu äussern, wird aber durch diesen letzteren keineswegs erschöpft und noch weniger erklärt.

Eine andere Art der Erklärung besteht darin, alle Erscheinungen der Heterogenesis in das Gebiet der Teratologie zu verweisen und alle auf diesem Wege entstandenen Abweichungen vom Typus als Monstrositäten oder Anomalien zu bezeichnen. Diese Anschauung hat freilich ihre Gründe. Es gibt viele offenkundige Monstrositäten, welche ebenso unerwartet, ohne jede sichtbare Ursache entstehen und ebenso zähe vererbt werden. Besonders bekannt ist in dieser

Beziehung eine Anomalie des gewöhnlichen Mohns (*Papaver somniferum*), welche darin besteht, dass die Staubfäden der Blüten sämtlich oder nur theilweise in kleine von langen Stielen getragene Fruchtknoten umgewandelt werden. Diese Anomalie wurde in Deutschland von vielen Gelehrten beobachtet; sie vermehrt sich durch Samen und erfüllt manchmal ganze Felder.¹⁾ Körnicke berichtet²⁾, es sei im botanischen Garten von Pappelsdorf einmal ein völlig monströses Exemplar von Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*) erschienen, welches einen fasciirten Stengel und abnorm entwickelte Blüten hatte. In letzterer war nämlich die Zahl der Kelch- und Kronentheile, sowie die Zahl der Staubfäden stark vergrößert. Die Krone war auf einer Seite gespalten und die Theile griffen über einander, so dass sie im Querschnitte nicht einen Kreis, sondern eine Art Schneckenlinie darstellten. Der Fruchtknoten war vielfächerig, der Deckel der Frucht an den Rändern vielfach gezähnt. Die von dieser Pflanze eingesammelten Samen wurden ausgesät und die dabei erhaltenen Pflanzen hatten, wie sich zeigte, Blüten von ganz demselben Bau; sie behielten ihre Merkmale auch bei der weiteren Vermehrung durch Samen. Die Fasciation trat nicht mehr auf, der Stengel hatte aber im oberen Theil einen doldenförmig verzweigten Blütenstand und auch dieses Merkmal erhielt sich in den nachfolgenden Generationen. Offenbar hatte sich diese Form mit ihrem eigenen Pollen bestäubt, wenn auch sonst die Blüten dieser Art für Wechseibestäubung eingerichtet sind. Seit dem Erscheinen dieser beschriebenen monströsen Form wurde sie gesondert von der normalen Form cultivirt.

Aber das gewöhnlichste in dieser Reihe von Erscheinungen ist das Gefülltsein der Blüten. Es ist zweifellos eine Monstrosität, denn sie ist immer mit einer mehr oder weniger erheblichen functionellen Störung der Blütenorgane verknüpft; nicht selten ist die Gewinnung von Samen aus gefüllten Blüten mit grossen Schwierigkeiten verbunden und nur auf dem Wege einer kreuzweisen Bestäubung mit nichtgefüllten Blüten möglich. Und doch zeigt das Gefülltsein eine starke Tendenz vererbt zu werden.

Somit schliessen sich viele zweifellose Monstrositäten, sowohl ihrer Entstehungsweise nach als auch durch ihre Vererbungsfähigkeit gänzlich den heterogenetischen Rassen an. Daraus folgt aber keineswegs, dass man alle auf dem Wege der Heterogenesis entstandenen Abweichungen zu den Monstrositäten rechnen dürfte. Solche Eigen-

1) Die Litteratur darüber bei Penzig, Pflanzenteratologie v. I pag. 224.

2) Verhandl. naturhist. Ver. d. Rheinl. v. 47 Sitz.-Ber. pag. 14–20.

thümlichkeit, wie beispielsweise das Auftreten von einfachen Blättern an der Stelle getheilter oder umgekehrt von getheilten statt einfacher, das Auftreten von glatten Früchten statt stacheligen u. s. w., enthalten an und für sich nichts Monströses oder Abnormes. Im Augenblick ihrer Entstehung kann man sie selbstverständlich, wie jede Abweichung von der Norm als Anomalien bezeichnen, wird aber einmal die gegebene Abweichung zum Merkmal einer besonderen Rasse, so kann von Anomalie nicht die Rede sein. Stellen wir uns vor, irgend eine Form, etwa *Ranunculus arvensis* var. *inermis* oder *Datura Tatula fructibus inermibus*, erlange eine ebenso grosse Verbreitung, wie die typische Form, ihre Herkunft sei aber in Vergessenheit geraten oder überhaupt nicht bekannt geworden. Gibt es in einem solchen Falle irgend eine Möglichkeit zu entscheiden, welche von den beiden Rassen die echte, normale und welche die monströse oder abnorme sei?

Auf Grund des Ausgeführten wäre es richtiger die Sache so aufzufassen, dass die Erscheinung, die wir als Heterogenesis bezeichnen, sich im unerwarteten Auftreten verschiedenartiger Abweichungen von der typischen Structur äussert. Von diesen Abweichungen werden einige von einer functionellen Störung der Organe begleitet und stellen daher einfach Monstrositäten dar; andere dagegen stören die vitalen Functionen des Organismus nicht und geben besonderen Rassen den Ursprung. Somit ist die Heterogenesis jener Boden, auf welchem sich Monstrositäten entwickeln können, ebenso wie sich auf ihm der Atavismus äussern kann; dies alles sind aber nur nebensächliche Aeusserungen, welche weder den Umfang noch die Tragweite jenes grossen geheimnissvollen Vorganges erschöpfen, den uns die Heterogenesis darbietet.

Godron steht in seinem oben citirten Artikel auf einem anderen Standpunkt. Er hält alle derartigen Rassen, die auf dem Wege der Heterogenesis entstanden sind, für teratologische, weil die Art und Weise ihrer Entstehung selbst ihm abnorm erscheint. „C'est par sélection que paraissent avoir été produites la plupart des races végétales que nous cultivons; elles ont été obtenues par les soins et par l'intelligence de l'homme et se perpétuent dans les conditions de culture et de climat qui leur sont favorables. Mais il est aussi des monstruosités qui peuvent être immédiatement et intégralement soumises à la loi d'hérédité et forment de véritables races teratologiques“. So beginnt der Autor seinen Artikel ¹⁾ und etwas weiter (pag. 91) fährt er

1) Mem. de l'Acad. de Stanislas 1873 pag. 77.
Flora, Ergänzgsbd. 1901.

fort: „Les races qui ont pour origine une monstruosité se distinguent des races qui sont le résultat de l'action lente de la culture et de la sélection, par leur apparition brusque au milieu d'un semis naturel ou opéré par l'homme et qui reproduit en même temps des individus normaux“.

Somit scheint Godron geneigt zu sein, alle bestehenden Rassen in zwei Klassen einzuteilen: in normale Rassen, welche der Selektion und der langsamen Häufung von Merkmalen ihren Ursprung verdanken, und in teratologische Rassen, welche plötzlich entstehen. Es fragt sich nun, wie sind sie zu unterscheiden? Darauf antwortet Godron Folgendes:

„Vor allem, meint er, ist die Entstehung dieser (teratologischen) Rassen gewöhnlich bekannt, und man weiss, aus welchen Typen sie hervorgegangen sind; ihr Stammbaum liegt klar zu Tage, und für alle Naturforscher, welche an die Existenz der Arten glauben, ist dies eine grundlegende Thatsache, ein wahres Kriterium. Andererseits unterscheiden sie sich durch mangelhafte Entwicklung oder Modification irgend eines Organs, eine Abweichung, welche nur von sehr nebensächlicher Bedeutung ist, da sie die Pflanze am Leben und an der Vermehrung nicht stört, und welche dabei zum Rassenmerkmal wird. Ueberdies bleiben alle sonstige Organe beider Pflanzenformen, mit Ausnahme dieses einzigen charakteristischen Merkmals, völlig identisch nicht nur in ihren morphologischen Merkmalen, sondern auch in ihrer inneren Organisation. Ich glaube aber nicht, dass es irgend eine Species gebe, welche sich von anderen nahestehenden Arten bloss durch ein einziges morphologisches Merkmal unterscheiden würde.“

Es ist nicht nothwendig, sich bei dem ersten Punkt lange aufzuhalten. Vor dem Erscheinen von Godron's Arbeit wusste doch niemand, dass *Ranunculus arvensis* var. *inermis* gerade auf diesem Wege entstanden ist; von *Datura Bertoloni* glaubt Godron, ihrer Analogie mit *D. Tatula fructibus inermibus* wegen, sie stelle eine teratologische Rasse von *D. Stramonium* dar. Das ist aber doch nur eine Vermuthung und bleibt als solche so lange bestehen, bis eine rein zufällige Beobachtung irgend eines Botanikers dieselbe bestätigen wird. In Bezug auf Tausende und Abertausende anderer Varietäten haben wir aber weder Analogie noch Vermuthungen. Zu glauben, es seien uns alle oder fast alle Fälle von Heterogenese bekannt, heisst ungefähr so viel wie zu vermuthen, diese geheimnissvolle und seltene Erscheinung finde nur dann statt, wenn irgend ein Botaniker die Möglichkeit und die Lust hat, sie zu beobachten.

Ich will aber hier bemerken, dass sich Godron doch irrt, wenn er glaubt, plötzlich entstehende Rassen unterscheiden sich von der Stammform bloss durch irgend ein einziges Merkmal. In Wirklichkeit unterscheiden sich solche Formen wie beispielsweise *Fragaria monophylla* oder *Chelidonium laciniatum* von den Typen, die ihnen den Ursprung gaben, neben dem Hauptmerkmal auch noch durch eine ganze Reihe kleinerer Züge. Wären diese Formen in irgend einem Lande wild verbreitet, so würde sie die Mehrzahl der Botaniker für besondere Arten halten. In der Mehrzahl der Fälle unterscheiden sich die auf dem heterogenetischen Wege entstandenen Formen wirklich nur in einem oder in wenigen Merkmalen von den typischen, ganz ebenso wie die ungezählte Menge wild wachsender Formen, die man als Varietäten bezeichnet. Es fragt sich nun, wie soll man diese wild wachsenden Varietäten auffassen, und soll man vielleicht nur die typische Form jeder Art für eine normale Rasse halten, alle anderen aber für teratologisch, indem man ihnen somit eine principiell verschiedene Entstehungsweise zuschriebe. Es ist aber zur Genüge bekannt, dass es zwischen Arten und Varietäten keine Grenze gibt, und daher wäre jeder Versuch einer solchen Eintheilung nicht bloss phantastisch, sondern auch direct unmöglich.

Indem wir alle morphologischen Eigenthümlichkeiten und physiologischen Eigenschaften der auf heterogenetischem Wege entstandenen Formen erwägen, müssen wir anerkennen, dass sie sich in keiner Beziehung principiell von anderen Rassen unterscheiden, welche seit unvordenklichen Zeiten existiren, und denen wir gesüzt auf die Darwin'sche Theorie mit solcher Zuversichtlichkeit eine Entstehung auf dem Wege der langsamen Häufung von Merkmalen und einer dauernden Auslese zuschreiben. Da wir aber eigentlich nichts davon wissen, wie die Formen und Rassen aller wild wachsenden und der ungeheuren Mehrzahl der Culturpflanzen in Wirklichkeit entstanden sind, so entsteht vor uns jetzt die ernste Frage: ob denn wirklich der Vorgang der Entstehung neuer Formen auf dem Wege der Heterogenesis so selten und so exceptionell sei? Findet er nicht vielleicht viel häufiger statt, als wir es glauben, und spielt er nicht eine gewisse Rolle in der Evolution der Formen des Pflanzenreiches?

II.

Auf die Existenz der Heterogenesis in der freien Natur können wir nur indirect aus den Beobachtungen über die Verbreitung von Variationen schliessen. In einer anderen Lage befinden wir uns

Ich will aber hier bemerken, dass sich Godron doch irrt, wenn er glaubt, plötzlich entstehende Rassen unterscheiden sich von der Stammform bloss durch irgend ein einziges Merkmal. In Wirklichkeit unterscheiden sich solche Formen wie beispielsweise *Fragaria monophylla* oder *Chelidonium laciniatum* von den Typen, die ihnen den Ursprung gaben, neben dem Hauptmerkmal auch noch durch eine ganze Reihe kleinerer Züge. Wären diese Formen in irgend einem Lande wild verbreitet, so würde sie die Mehrzahl der Botaniker für besondere Arten halten. In der Mehrzahl der Fälle unterscheiden sich die auf dem heterogenetischen Wege entstandenen Formen wirklich nur in einem oder in wenigen Merkmalen von den typischen, ganz ebenso wie die ungezählte Menge wild wachsender Formen, die man als Varietäten bezeichnet. Es fragt sich nun, wie soll man diese wild wachsenden Varietäten auffassen, und soll man vielleicht nur die typische Form jeder Art für eine normale Rasse halten, alle anderen aber für teratologisch, indem man ihnen somit eine principiell verschiedene Entstehungsweise zuschriebe. Es ist aber zur Genüge bekannt, dass es zwischen Arten und Varietäten keine Grenze gibt, und daher wäre jeder Versuch einer solchen Eintheilung nicht bloss phantastisch, sondern auch direct unmöglich.

Indem wir alle morphologischen Eigenthümlichkeiten und physiologischen Eigenschaften der auf heterogenetischem Wege entstandenen Formen erwägen, müssen wir anerkennen, dass sie sich in keiner Beziehung principiell von anderen Rassen unterscheiden, welche seit unvordenklichen Zeiten existiren, und denen wir gesüzt auf die Darwin'sche Theorie mit solcher Zuversichtlichkeit eine Entstehung auf dem Wege der langsamen Häufung von Merkmalen und einer dauernden Auslese zuschreiben. Da wir aber eigentlich nichts davon wissen, wie die Formen und Rassen aller wild wachsenden und der ungeheuren Mehrzahl der Culturpflanzen in Wirklichkeit entstanden sind, so entsteht vor uns jetzt die ernste Frage: ob denn wirklich der Vorgang der Entstehung neuer Formen auf dem Wege der Heterogenesis so selten und so exceptionell sei? Findet er nicht vielleicht viel häufiger statt, als wir es glauben, und spielt er nicht eine gewisse Rolle in der Evolution der Formen des Pflanzenreiches?

II.

Auf die Existenz der Heterogenesis in der freien Natur können wir nur indirect aus den Beobachtungen über die Verbreitung von Variationen schliessen. In einer anderen Lage befinden wir uns

in Bezug auf die Culturpflanzen. Diese letzteren wachsen so zu sagen unter den Augen des Menschen, welcher sie in bestimmte Bedingungen bringt, ihre Entwicklung verfolgt und ihre Veränderungen aufzeichnet. Ueberdies bewahrt er einige Varietäten, während er andere vernichtet, und spielt auf diese Weise eine active Rolle in der Entwicklung der Formen. Ohne Zweifel können uns die Beobachtungen der Gärtner, Landwirthes und Pflanzenzüchter gutes Material liefern zur Beurtheilung der Rolle, welche die Heterogenesis bei der Entwicklung neuer Varietäten und Rassen spielt.

Besonders viele Daten kann man in der Litteratur über die Entstehung der Formen der Zierpflanzen und speciell der Zierbäume finden. Die Gartenjournale begannen namentlich seit den 20er—30er Jahren dieses Jahrhunderts den in der Cultur erscheinenden neuen Varietäten besondere Beachtung zu schenken und ihrer Beschreibung und Abbildung einen ansehnlichen Platz zu gewähren. Die hervorragenden Gärtner Europas, wie Ph. Vilmorin, Decaisne, Poiteau, Pépin, Verlot, Naudin, Carrière u. A. bekundeten ein tiefes Interesse für die Entstehung der Gartenvariationen und für ihren Uebergang in Rassen, indem sie diesem Gegenstand bald kleinere Notizen, bald ganze Artikel widmeten. Indem wir nun diese gärtnerische Litteratur studiren, finden wir hier eine Unmasse von Thatsachen, die sich auf die Heterogenesis beziehen. Dem Namen nach unbekannt, war diese Erscheinung, wie sich herausstellt, im Kreise der Gärtner längst so gut bekannt, dass man in derselben durchaus nichts Sonderbares erblickte, sondern sie als das übliche Mittel zur Gewinnung neuer Formen betrachtete. Vom wissenschaftlichen Standpunkt aus blieb sie nichtsdestoweniger ganz unerforscht, und alle Mittheilungen und Notizen tragen den Charakter zufälliger Beobachtungen, in denen immer bald die eine, bald die andere Seite der Erscheinung unbeachtet blieb. Und doch ist die Summe der bekannten und sicher festgestellten Thatsachen so bedeutend, dass sie uns gestatten wird, die Eigenschaften und den Charakter der uns interessirenden Erscheinung bis ins Detail zu studiren.

Gehen wir also zur Darlegung jener Thatsachen über, welche man aus der Gartenbaulitteratur schöpfen kann. Wir werden hier zu betrachten haben, welche Arten von Abweichungen der Heterogenesis zugeschrieben werden können, d. h. nach welcher Richtung sich die Typen unter der Einwirkung dieses Vorganges verändern, in welchen Formen sich derselbe äussert und von welchen Erscheinungen er begleitet wird.

Die Zusammenstellung aller bekannten Thatsachen und Beobachtungen gestattet anzunehmen, dass die heterogenetischen Abweichungen bei den Pflanzen nach allen möglichen Richtungen erfolgen können, dass aber nicht alle Veränderungen in gleicher Weise die Aufmerksamkeit der Züchter auf sich zu lenken vermochten. So ist beispielsweise die grössere oder geringere Behaarung des Stengels und der Blätter, so viel man nach den wild wachsenden Arten schliessen kann, ein ziemlich veränderliches Merkmal. Zweifellos kommen auch bei Culturpflanzen mannigfaltige Variationen in dieser Beziehung vor, sie fallen aber nicht so auf und haben keine Bedeutung im Gartenbau, weshalb wir auch in der gärtnerischen Litteratur fast gar keine diesbezüglichen Angaben finden. Daher umfassen diejenigen Kategorien von Variationen, die wir unten aufzählen, noch lange nicht alle Richtungen der Variabilität, sondern nur diejenigen, welche die Züchter zu beachten pfligten.

Die Hauptrichtungen der Variabilität, die im Gartenbau bekannt sind, sind folgende:

Variationen des Wuchses. Die Dimensionen einer jeden Pflanzenart schwanken bekanntlich bedeutend unter dem Einfluss der äusseren Bedingungen. Manchmal werden aber auch unabhängig von diesen letzteren sehr starke Abweichungen angetroffen, entweder nach der Seite der Verminderung des Wuchses, so dass man Zwergformen erhält, oder nach der Seite der Vergrösserung, so dass die Exemplare relativ sehr grosse Dimensionen erreichen. Die erstere Erscheinung heisst Nanismus, die letztere kann man als Gigantismus (géantisme) bezeichnen.

Unter der Bezeichnung Nanismus werden nicht selten total verschiedene Erscheinungen zusammengefasst und mit einander verwechselt. So wird erstens mit diesem Namen jene ganz gewöhnliche Erscheinung belegt, dass bei sehr dichter Aussaat oder auf zu trockenem und unfruchtbarem Boden die Pflanzen ein mageres, zwerghaftes Aussehen gewinnen. Solche Veränderungen sind rein pathologisch; sie entstehen als Folge des Nahrungsmangels und werden selbstverständlich nicht vererbt.¹⁾ Zweitens wird zu den Aeusserungen des Nanismus der niedrige Wuchs der alpinen und arktischen Pflanzen gezählt, welcher schon eine viel complicirtere Erscheinung darstellt. Er steht einerseits zweifellos mit den ungünstigen klimatischen Verhältnissen im Zusammenhang, da es bekannt ist, dass Pflanzen der

1) Siehe darüber: Frank, Die Krankheiten der Pflanzen, II. Aufl. Bd. I pag. 278 ff.

Ebene, wenn sie in das Gebirge verpflanzt werden, kleinwüchsiger werden und sich im allgemeinen Habitus den Alpenpflanzen nähern.¹⁾ Andererseits verändern aber die typischen alpinen und arktischen Pflanzen selbst unter günstigeren Bedingungen ihren äusseren Habitus gar nicht oder nur sehr wenig und bleiben selbst nach vielen Jahren der Cultur auf gutem Boden und in warmem Klima ebenso kleinwüchsig wie in ihrer Heimath. Folglich sind dies nicht mehr einfache Modificationen, wie im vorigen Falle, sondern besondere Rassen, für welche der geringe Wuchs eine normale Eigenschaft darstellt. Endlich führt Clos, welcher eine besondere Arbeit über den Nanismus²⁾ veröffentlicht hat, auch die geringen Dimensionen der Bacterien, Hefepilze, Diatomeen³⁾ u. s. w. auf diese Erscheinung zurück.

Mit allen diesen Erscheinungen hat eigentlich jener Nanismus nichts zu thun, welchen man als den heterogenetischen bezeichnen kann und welcher allein uns in diesem Falle interessirt. Er besteht darin, dass unter normalen Exemplaren, die unter gleichen Bedingungen auf gutem Gartenboden wachsen und aus Samen gleicher Herkunft stammen, unerwartet irgend ein Individuum erscheint, welches sich von allen anderen durch ausserordentlich niedrigen Wuchs auszeichnet, das aber nicht schwächlich und ausgehungert, sondern kräftig, stämmig, stark verzweigt und reichlich blühend ist. Diese Merkmale werden nun auf seine Nachkommen übertragen, besonders wenn man den Stammvater vor einer Kreuzung mit der Normalform verhütet, und so wird eine besondere kleinwüchsige Rasse erhalten.⁴⁾

Auf diesem Wege sind, soweit bekannt, jene Gartenvarietäten erhalten worden, welche mit *var. nana*, *pumila* oder *compacta* bezeichnet werden, wie z. B. *Ageratum coeruleum var. nanum*, *Scabiosa atropurpurea var. nana*, *Coreopsis tinctoria var. pumila*, *Tagetes patula var. nana*, die kleinwüchsigen Balsaminen, Aster, Cinerarien, *Tropaeolum* und viele andere. Infolge der eleganteren compacteren Form, des frühen und reichlichen Blühens, werden solche Varietäten im Gartenbau sehr geschätzt; man erhält und vermehrt sie sorgfältig, weshalb es wenige von den verbreiteten Zierpflanzen gibt, von

1) In dieser Richtung wurden von Prof. Bonnier umfassende Versuche angestellt. Eine Zusammenfassung der Resultate seiner Beobachtungen findet sich in den *Annales des sciences natur.*, VII sér. vol. XX, pag. 117—360 (G. Bonnier, *Recherches experimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin*).

2) Clos, *Du nanisme dans le règne végétal*. — *Mém. de l'Acad. de Toulouse*. IX sér., v. I pag. 375—406.

3) Clos, l. c. pag. 399.

4) Vgl. Verlot, *Sur la prod. des var.* pag. 34—42.

denen nicht eine kleinwüchsige Varietät bekannt wäre. Alle derartige Formen behalten nicht bloss bei ungeschlechtlicher Vermehrung durch Stecklinge, Ableger und Pfropfung ihre Eigenschaften, sondern bleiben auch bei Vermehrung mittels Samen constant, natürlich bei genügender Isolirung, d. h. bei Vermeidung einer Bestäubung durch die Normalform. Da in der Praxis die Isolation nur sehr selten in aller Strenge durchgeführt wird, sind die Resultate der Aussaat verschieden und immer mehr oder weniger vom Zufall abhängig. Die einen Varietäten werden leicht, die anderen nur sehr schwierig fixirt.

Ich will hier als Beispiele zwei Fälle anführen, welche ich Verlot's Werk (l. c. pag. 38, 39) entlehnt habe. Im Jahre 1860 erschien in Vilmorin's Anstalt mitten in einer Plantage von *Tagetes signata* ein Individuum, welches sich von allen anderen durch seine Buschigkeit und seinen niedrigen stämmigen Wuchs auszeichnete. Dieses Exemplar wurde nicht isolirt. Aus seinen Samen erhielt man 1861 eine zahlreiche Nachkommenschaft, aus welcher nur zwei Individuen den Charakter der Mutterpflanze behielten, während alle anderen Uebergänge zum Typus darstellten. Die Samen aber, die von den besagten zwei Individuen eingesammelt wurden, reproducirten im folgenden Jahre (1862) fast vollständig die kleinwüchsige Form, so dass selbst bei strenger Auswahl nicht über 10 % der Exemplare beseitigt werden mussten, die einen Rückschlag zum Typus aufwiesen.

Im Jahre 1859 erschien ebenfalls bei Vilmorin unter zahlreichen Exemplaren von *Saponaria calabrica*, welche aus Samen gezogen wurden, ein Individuum, das sich durch merkwürdig niedrigen Wuchs auszeichnete. Die aus demselben erhaltenen Samen wurden 1860 ausgesät und lieferten viele Exemplare, die mit der Mutterpflanze fast identisch waren. Von dieser zweiten Generation wurden ebenfalls Samen eingesammelt und im folgenden Jahre ausgesät, dieses Mal reproducirte aber keiner der erhaltenen Exemplare die kleinwüchsige Form.

Die so sehr verschiedenen Resultate sind zweifellos hauptsächlich vom Charakter der Bestäubung und vom Grade der Isolation abhängig. Im Allgemeinen aber kann die Kleinwüchsigkeit ein vollkommen constantes Merkmal bilden, da im Gartenbau sehr viele Formen bekannt sind, die auf dem Wege der Heterogenese entstanden sind und sich durch Samen fortpflanzen.

Irgend welche Anomalien in den Fortpflanzungsorganen erzeugt der heterogenetische Nanismus augenscheinlich nicht. In der Litteratur ist nur ein Fall einer solchen Erscheinung bekannt, welcher von Ver-

lot (l. c. pag. 34) mitgetheilt wurde. Es war nämlich bei Vilmorin eine kleinwüchsige Form von *Ageratum coeruleum*, welche reichlich blühte, aber fast gar keine Samen zu erzeugen pflegte, so dass sie nur durch Ableger vermehrt werden konnte. In der Folge erhielt derselbe Gartenbauer aus den Samen des typischen *Ageratum coeruleum* eine andere kleinwüchsige Varietät, welche sich als vollkommen fruchtbar, d. h. zur Fortpflanzung durch Samen befähigt ergab.

Kleinwüchsige Varietäten werden nicht nur von krautartigen Gewächsen, sondern auch von Baumpflanzen erhalten. Es sind viele solche Zwergbäume und -Sträucher bekannt, welche in allen Fällen, über welche Angaben vorliegen, auf dem Wege der Heterogenesis entstanden sind. So ist *Clematis Viticella nana*, welche einen verzweigten nichtschlingenden Strauch darstellt, aus dem Samen der typischen *Cl. Viticella* ausgewachsen.¹⁾ *Acer campestre nanum* wurde unter den Sämlingen der typischen Form aufgefunden.²⁾ *Prunus Mahaleb nana* wurde in Orleans bei Mme. E. le Brun unter zahlreichen Sämlingen der normalen Form in der Aussaat von 1828 in einem Exemplar entdeckt.³⁾ *Lonicera tatarica nana* wurde auf dieselbe Weise durch Herrn Billiard in Fontenay-aux-Roses anno 1825⁴⁾ erhalten. *Cedrus Libani nana* erscheint nach Carrière⁵⁾ nicht selten in den Saaten der typischen Form. Man zieht es im Allgemeinen vor, die kleinwüchsigen Variationen der Holzpflanzen durch Pfropfung zu vermehren, doch wurde bei allen Aussaatversuchen, die uns bekannt sind, die Kleinwüchsigkeit vollständig oder theilweise in der Nachkommenschaft beibehalten. So wird *Biota orientalis nana* nach den Beobachtungen von Carrière⁶⁾ in der Mehrzahl der Fälle durch die Samen reproducirt. Dasselbe gilt von *Biota orientalis aurea*, wenigstens was die Kleinwüchsigkeit anbetrifft.⁷⁾ Aus einer Aussaat dieser Form erhielt Carrière 1858 nur zehn Exemplare, die zum Typus zurückgekehrt waren. Alle übrigen, 308 an der Zahl, reproducirten fast alle Merkmale, die der Mutterpflanze eigen waren. Sie alle waren niedrig und ästig, mit dünnen, an den Enden gelblichen Zweigen. Merkwürdig ist auch die ausserordentliche Frühreife der

1) Rev. hort. 1877 pag. 16.

2) l. c. 1874 pag. 340.

3) l. c. v. II pag. 34. 1835.

4) Rev. hort. 1844 v. VI pag. 109.

5) Carrière, *Traité des Con. nouv.* éd. pag. 371.

6) l. c. pag. 94.

7) l. c. pag. 95.

Mehrzahl der Individuen dieser Generation, welche schon im dritten Jahre fructificirten.¹⁾

Die entgegengesetzte Erscheinung, d. h. der Gigantismus oder Grosswüchsigkeit wird ebenfalls unter den Culturpflanzen nicht selten beobachtet. Diese Varietäten werden aber im Gartenbau gering geschätzt und deshalb ist von ihnen sehr wenig bekannt. Dabei kann sich ja hier die Heterogenese als Befähigung zu Riesenwuchs äussern, die Verwirklichung eines solchen Wuchses ist aber von warmem Klima, reichlicher Düngung oder überhaupt Fruchtbarkeit des Bodens, von Bewässerung, Frische der Samen u. s. w. in hohem Grade abhängig, so dass nur streng wissenschaftliche Versuche den Einfluss der heterogenetischen Prädisposition von der unmittelbaren Einwirkung der äusseren Bedingungen zu trennen vermöchten.

Die Variationen des Stengels. Durch das Fehlen der kriechenden Triebe, die für die Gattung *Fragaria* so charakteristisch sind, zeichnen sich einige Varietäten der Erdbeere aus, die auf dem Wege der Heterogenese erhalten wurden. So erschien beispielsweise eine unter dem Namen *Fraisier de Gaillon* oder *Fraisier des Alpes* bekannte Rasse im Jahre 1811 in einem Dorf in der Normandie (Gaillon, dep. Eure) in einer Saat der gewöhnlichen Monatserdbeere (*Fragaria semperflorens*, *Fraisier des Alpes*) in einem einzigen Exemplar und reproducirt sich seitdem aus Samen, indem sie somit mit einem Schlage eine vollkommen constante Rasse bildete.²⁾ Eine ähnliche Varietät der gemeinen Erdbeere (*Fragaria vesca*, *Fr. de bois*) wurde im Jahre 1748 in der Umgebung von Laval in einem einzigen Exemplar mitten im Gebüsch gefunden und reproducirt sich ebenfalls durch Samen. Dieselbe Form war übrigens auch schon früher, am Ende des 17. Jahrhunderts bekannt und entstand wahrscheinlich zu wiederholten Malen an verschiedenen Orten.³⁾

Das Fehlen oder das Vorhandensein von Stacheln kann ebenfalls als Merkmal heterogenetischer Variationen dienen. Bevor wir aber diese letzteren besprechen, ist es nothwendig, über die Veränderlichkeit dieser Merkmale unter dem Einfluss der äusseren Bedingungen einige Worte zu sagen.

Die Thatsache, dass die mit Dornen und Stacheln bewaffneten Pflanzen vorwiegend in trockenen Ländern mit starker Insolation verbreitet sind, gab Herrn Lothelier Veranlassung, eine Reihe von

1) *Rev. hort.* 1861 pag. 229.

2) *Vilmorin*, *Notice sur l'amel.* pag. 48.

3) *Duchesne*, *Hist. nat. des frais*, 1766, pag. 119—124. Ebenso *Decaisne*, *Le jardin fruit. du Mus.*; *Fragaria*.

Versuchen über den Einfluss der Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft, sowie des Lichtes und der Beschattung auf die Entwicklung der Dornen¹⁾ anzustellen. Er wählte zu diesem Zwecke 18 Arten²⁾ aus verschiedenen Familien und cultivirte sie in identischen Exemplaren (oder selbst in Theilen eines und desselben Exemplars, d. h. in vegetativer Vermehrung durch Stecklinge) in zwei Gruppen: die eine unter einer Glocke in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft, die andere in trockener Luft (in einer Glocke über Schwefelsäure), aber unter sonst gleichen Bedingungen. Es ergab sich dabei, dass die Pflanzen, die in der trockenen Luft cultivirt wurden, ihre Dornen beibehielten, während die letzteren in der feuchten Luft verschwanden. Dabei hatten sie sich bei denjenigen Pflanzen, bei denen die Dornen metamorphosirte Blätter darstellen, wie bei *Berberis*, oder Zweige, wie bei *Ulex*, *Pyracantha* und *Lycium*, zu den entsprechenden Organen entwickelt, bei denjenigen Arten aber, bei denen die Dornen wie bei *Robinia* aus Nebenblättern oder wie bei *Xanthium* aus den mit dem Blütenstiel verwachsenen Nebenblättern hervorgehen, einfach atrophirt. Hübsche Resultate ergaben sich auch bei Culturversuchen im Licht und im Dunkeln.

Die von Lothelier erhaltenen Resultate enthalten nichts Unerwartetes, da die alltäglichen Beobachtungen uns zeigen, wie beispielsweise diejenigen Zweige, die in der Mitte eines *Berberis*- oder Weissdornstrauches wachsen, d. h. diejenigen, die sich gewissermaassen im Schatten und vielleicht auch in etwas feuchterer Atmosphäre entwickeln, gewöhnlich viel weniger Dornen haben als die äusseren Zweige desselben Strauches. Aus allen derartigen Thatsachen darf man aber keineswegs den Schluss ziehen, die Entwicklung der Dornen hänge von der unmittelbaren Einwirkung der äusseren Bedingungen ab.³⁾ Denn einerseits besitzen lange nicht alle Pflanzen der trockenen Länder Dornen und andererseits lassen Pflanzen, denen keine Dornen eigen sind, keine solchen entstehen, auch wenn sie in noch so trockener Luft oder bei noch so intensiver Insolation cultivirt werden. Es muss

1) Bonnier, *Observ. sur les Berbéridéés etc.* *Revue gén. de bot.*, 1890, pag. 276. Lothelier, *Recherches sur les plantes à piquants.* *Ibidem* pag. 480 et 518.

2) In der Darstellung der Resultate sind jedoch nur 14 erwähnt, nämlich: *Berberis vulgaris*, *Ulex europaeus*, *Ononis repens*, *Genista anglica*, *Robinia Pseudo-Acacia*, *Gleditschia triacanthos*, *Rosa arvensis*, *Pyracantha vulgaris*, *Cydonia japonica*, *Xanthium spinosum*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Centaurea*, *Calcitrapa* und *Lycium barbatum* (l. c. pag. 518—522).

3) Vgl. auch Goebel *Organographie* pag. 224 (Anm. des Herausgebers).

daher die Abhängigkeit der Dornenentwicklung von den äusseren Bedingungen so aufgefasst werden, dass Pflanzen, denen die Bildung von Dornen eigenthümlich ist, je nach der Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft, nach dem Grade der Beleuchtung oder Beschattung u. s. w. die Dornen zur Entwicklung bringen oder nicht. Die Fähigkeit der Dornenbildung selbst bleibt bei ihnen constant und von den äusseren Bedingungen unabhängig.

Es kommt aber manchmal vor, dass unter zahlreichen Sämlingen irgend einer Art, welche Dornen besitzt, unerwartet einzelne Exemplare auswachsen, die derselben vollkommen entbehren; und sie behalten dann dieses Merkmal unverändert während des ganzen Lebens und unter allen Bedingungen bei und übertragen es nicht selten auch auf die Nachkommenschaft, welche aus ihren Samen gezogen wird. Hier haben wir es schon mit Heterogenesis zu thun. Von derartigen Fällen sind einige aus der Litteratur bekannt. So lieferte beispielsweise *Gleditschia sinensis* Lam. (*Gl. horrida* Willd.), die im Jahre 1774 von China aus in die Cultur eingeführt wurde, im Jahre 1823 bei Herrn Caumzet¹⁾ unter vielen Sämlingen zwei Exemplare, die vollkommen stachellos waren. Eine ähnliche Varietät lieferte auch eine andere Art von *Gleditschia*, nämlich *Gl. triacanthos* L.²⁾, ihre erste Entstehung ist aber nicht bekannt.

Die gewöhnliche Robinie oder „weisse Acacie“ (*Robinia Pseudacacia*) lieferte aus Samen mehrere dornenlose Formen. Von diesen wurde die sog. var. *Utterharti* im Jahre 1833 durch H. Utterhart (aus Facey-les-Lys) in einem einzigen Exemplar aus einer Saat der typischen weissen Acacie erhalten.³⁾ Die Var. *umbraculifera*⁴⁾ oder die *Acacia Parasol* der Franzosen, die sich ausser der Dornenlosigkeit auch noch durch ihre kugelförmige Krone auszeichnet, war schon ziemlich lange bekannt (in England seit 1820 gemein) und soll ebenfalls aus den Samen der gewöhnlichen *Robinia* hervorgegangen sein.⁵⁾ Aehnliche

1) Ann. soc. hort. Paris, v. XIII, pag. 298; Verlot, Sur la prod. etc. pag. 92.

2) *Gl. triacanthos* L. var. *inermis* DC. Prodr. II pag. 479; Loudon, Arbor. britann. v. II (1838), pag. 650; Dippel, Laubholz. v. III pag. 655; *Gl. triacanth. var. laevis* hort. in Petz. et Kirchn. Arbor. Muscov. pag. 364.

3) Rev. hort. 1859 pag. 548.

4) DC. Prodr. v. II pag. 261.

5) Loudon, Arbor. brit. v. II pag. 610; DC. l. c. Im Herbarium des Kaiserl. Bot. Gartens in Petersburg befindet sich ein Exemplar, das offenbar zu dieser Form gehört und folgende Inschrift trägt: Obs. Point d'épines à l'aiselle des feuilles. Folioles ovales. Cette plante n'est, selon Mr. Cals, qu'une variété du *Robinia pseudacacia* obtenue des graines de cette dernière plante par Boulogne, jardinier

Formen sind mehrmals in verschiedenen Gärten ¹⁾ aufgetreten. So ist die Form var. *inermis* Rehderi in Muskau in mehreren Exemplaren auf einem Beet mit Sämlingen der gewöhnlichen Robinie erschienen. Petzold und Kirchner ²⁾, welche diese Thatsache mittheilen, glauben, diese Form sei aus den Samen der typischen hervorgegangen, denn „es ist kein einziger Fall bekannt, dass eine alte kugelförmige Acazie (d. h. die var. *umbraculifera*) geblüht hätte“. Diese Form blüht wirklich sehr selten, Koch ³⁾ erwähnt aber doch das Blühen derselben, und es ist daher möglich zu vermuthen, dass an der Entstehung der neuen unbewaffneten Varietät, d. h. der var. *inermis* Rehderi, die alte var. *umbraculifera* eine gewisse Rolle gespielt haben mag, und sei es denn in Form des Pollens, der ja durch die Insekten zuweilen auf grosse Distanzen transportirt wird.

Alle derartigen Varietäten, der Gleditschie sowohl wie der Robinie, bildeten aber keine besonderen Rassen und können sich nur auf ungeschlechtlichem Wege, d. h. durch Pfropfung, Wurzelspross u. s. w. vermehren. Aus den Samen von Rob. Ps. var. *Utterharti* sollen immer nur Sämlinge der typischen Form, d. h. mit Dornen versehen, gewonnen werden. ⁴⁾ Doch hat eine der Robinienformen, nämlich die var. *coluteoides*, die sich unter anderem durch den Mangel der Dornen auszeichnet, bei der Aussaat Exemplare geliefert, von denen einige die Merkmale der Mutterpflanze beibehalten haben. ⁵⁾ Ueber Rob. Ps. var. *inermis* äussert sich Sargent ⁶⁾: „Ihre Sämlinge sind häufig mit Dornen versehen“, womit er gleichsam aussagt, dass sie manchmal auch dornenlos sind.

Die gewöhnliche Stachelbeere (*Ribes Grossularia*) gab ebenfalls stachellosen Formen den Ursprung. ⁷⁾ Das erste Exemplar einer derartigen Varietät wurde durch den seinerseits bekannten Baumschulbesitzer Billard (mit dem Beinamen La Graine) in Fontenay-aux-Roses (Seine) unter den Sämlingen des Jahres 1860 erhalten. Durch Pfropfung verbreitete es sich in den Gärten unter dem Namen Gro-

à Clamart sous Meudon. Elle n'a pas encore fleuri chez mr. Rambideau — Jardin de Champyrenon près Mâcon, le 16^e Juin 1817.

1) Koch, Dendr. v. I pag. 57.

2) Arbor. Musc. pag. 377.

3) Koch l. c.

4) Isabeau in Rev. hort. 1859 pag. 548. — Verlot in Rev. hort. 1873 pag. 154.

5) Rev. hort. 1867 pag. 457.

6) Sargent, Silva of North Amer. v. III pag. 41.

7) Rev. hort. 1867 pag. 370; 1891 pag. 344; 1892 pag. 180.

seillier Billard. Diese Form lieferte ziemlich gute Früchte mit normal entwickelten Samen, zeichnete sich aber durch keinen besonders kräftigen Wuchs aus. Carrière begrüßte diese Pflanze und empfahl schon im Jahre 1867, dieselbe durch Samen zu vermehren, indem er der Hoffnung Ausdruck gab, sie würde zum Stammvater einer neuen Serie von Varietäten werden.

Seit 1884 begann Eduard Lefort in Meaux systematisch Aus- saaten der Samen der beschriebenen Form zu machen, wobei er jedes Mal alle stacheligen Exemplare vernichtete und nur die stachellosen wachsen liess. Auf diese Weise erhielt er in kurzer Zeit viele Varietäten, die sich durch die Grösse und Färbung der Frucht von einander unterscheiden, die aber sämtlich stachellos sind. Die vier besten von diesen Formen wurden im Jahre 1892 von Carrière¹⁾ beschrieben.

Es gibt auch eine Andeutung, dass durch Herrn Bruant auch von *Rosa rugosa* ein stachelloses Exemplar erhalten wurde²⁾, ausführlichere Angaben über diese Form sind aber in der Litteratur nicht vorhanden.

Besonderes Aufsehen erregte aber eine Varietät von *Ulex europaeus*, die stachellos ist (*Ajone sans épines*). Sie wurde zum ersten Mal im Jahre 1847 durch Herrn Trochu entdeckt, welcher unter Tausenden von Sämlingen der typischen Form fünf oder sechs Individuen dieser Varietät fand. Bei der grossen Rolle, welche *Ulex europaeus* in der Landwirthschaft von Nordwestfrankreich spielt, machte diese Entdeckung grosses Aufsehen, weil die Cultur einer solchen Form es ermöglichen würde, die werthvolle Futterpflanze ohne jede vorübergehende Bearbeitung zu verwenden.³⁾ Allein die Bemühungen des Herrn Trochu selbst, sowie diejenigen von Louis Vilmorin blieben erfolglos und es gelang nicht, aus dieser Variation eine besondere Rasse zu züchten. Nach Verlot⁴⁾ erklärt sich dieser Misserfolg dadurch, dass die Versuche nicht genügend nachhaltig gemacht und zu bald aufgegeben wurden. Naudin bemerkt in einem Artikel⁵⁾, die erhaltene Variation sei wahrscheinlich von der typischen Form nicht genügend isolirt und mit dem Pollen derselben befruchtet

1) Rev. hort. 1892 pag. 180.

2) l. c. 1890 pag. 18.

3) Vilmorin, Notices sur l'amel. pag. 31. -- Rev. hort. 1852 pag. 22; siehe auch Rev. hort. 1850 pag. 153 und 273.

4) Verlot, Sur la prod. etc. pag. 92.

5) Rev. hort. 1881 pag. 467.

worden, weshalb sie auch immer eine mit Stacheln ausgerüstete Nachkommenschaft lieferte. Nach Naudin könnten neue, unter Anwendung aller Vorsichtsmaassregeln durchgeführte Versuche zweifellos die Möglichkeit gewähren, eine besondere samenbeständige Rasse zu erhalten. Doch sind solche Versuche, soweit mir bekannt, nicht gemacht worden, obwohl diese stachellose Variation auch in der Folge unter der typischen Form sporadisch aufgetreten war.¹⁾

Mit Stacheln ausgerüstete Variationen von Arten, denen diese in der Regel fehlen, wurden bis jetzt nicht beobachtet. Es ist aber eine Form bekannt, bei welcher die Dornen viel stärker entwickelt sind, als beim Typus. Es ist dies *Crataegus monogyna* Jacq. var. *horrida*²⁾, welche 1861 durch Carrière beschrieben und abgebildet wurde³⁾ und welche sich durch mächtige, büschelweise angeordnete Dornen auszeichnet. Sie ist wahrscheinlich auf dem Wege der Heterogenesis entstanden, über ihre Entstehung ist aber nichts Genaueres bekannt. Nach Carrière werden aus den Samen dieser Varietät nur Sämlinge der typischen Form erhalten.

Von weiteren Veränderungen des Stengels mag noch eine ziemlich gewöhnliche Monstrosität, die sog. Fasciation, erwähnt werden, welche ebenfalls immer plötzlich bei einzelnen, aus den Samen normaler Mutterpflanzen ausgewachsenen Exemplaren auftritt. Häufig wird diese Abweichung auf die Nachkommenschaft vererbt. So wurde aus dem Samen von *Sambucus nigra monstrosa* mit fasciirten Zweigen eine ähnliche Form erhalten, die sich nur durch eine regelmässigeren Krone auszeichnet und den Namen *Sambucus nigra monstrosa compacta* erhalten hat.⁴⁾ Dass die Fasciation zu einem vollständig constanten Rassenmerkmal werden kann, das beweisen am besten die gärtnerischen Varietäten des bekannten Hahnenkammes (*Celosia cristata*).

Die Variationen der Krone. Auch die Form der Krone unterliegt bei den Baumarten bedeutenden Veränderungen. Im Gartenbau werden die Varietäten mit herunterhängenden (trauernden) Aesten oder mit pyramidalen Krone wie bei der italienischen Pappel (*Populus pyramidalis*) besonders geschätzt. Die einen wie die anderen Formen werden gewöhnlich auf dem Wege der Heterogenesis er-

1) Barral et Sagnier, Dict. d'agric. I pag. 161.

2) Dippel, Laubholzk. v. III pag. 459.

3) Flore de Serres v. XIV tab. 1468 (subnom. *Cr. oxyacantha* v. *horrida*).

4) Rev. hort. 1877 pag. 217.

halten, indem sie unerwartet unter den Sämlingen der typischen Form erscheinen.

Auf diese Weise wurde die *Sophora japonica* var. *pendula* erhalten, die bei Herrn Jolly in Paris um das Jahr 1800¹⁾, vielleicht aber auch bei Herrn Jonet in Vitry-sur-Seine²⁾ entstanden ist. *Gleditschia triacanthos pendula* (Gl. Bujoti) entstand aus den Samen der gewöhnlichen *Gl. triacanthos* bei Herrn Bujot in Château-Thierry (dep. Aisne)³⁾. *Prunus Mahaleb pendula* in Rouen bei Constant Lesueur im Jahre 1847, *Prunus Padus pendula* in Châtellerault bei H. Beauchaine⁴⁾, *Persica vulgaris pendula* in Lion bei H. Lacéne im Jahre 1821⁵⁾, *Mespilus linearis*⁶⁾ *pendula* nach den Beobachtungen von Camuzet⁷⁾ *Sambucus nigra pendula* bei H. Baudriller, Gärtner in Gennes (dep. Maine-et-Loire)⁸⁾, *Quercus sessiliflora pendula* in Vincennes⁹⁾, *Carpinus Betulus pendula* bei H. Massé in La-Ferté-Macé (dep. Orne)¹⁰⁾ u. a. m. *Picea excelsa* (*Abies excelsa*) *pendula* wurde zuerst durch H. Briot in Trianon-Versailles um das Jahr 1835 erhalten¹¹⁾, dann entstand unabhängig eine ähnliche Form bei Herrn Massé.¹²⁾ Bei demselben erschien im Jahre 1844 auch *Abies pectinata pendula* (*Abies taxifolia pendula*)¹³⁾. *Abies Nordmanniana pendula* wurde in Frankreich durch den Baumgärtner Courtois in Clamart (dep. Seine) aus der Aussaat von 1869 erhalten.¹⁴⁾ *Wellingtonia gigantea pendula* ging bei einem Gärtner in Nantes (Lolande jeune)¹⁵⁾ aus der Saat von 1862 hervor.

1) Ann. soc. hort. Paris v. IX pag. 133. — Verlot, l. c. pag. 93. Nach Pepin (Rev. hort. 1853 pag. 179) im Jahre 1810. Siehe auch Carrière in Rev. hort. 1861 pag. 84.

2) Ann. soc. hort. Paris v. XIX pag. 26. — Verlot, l. c.

3) Rev. hort. 2. sér. Vol. IV pag. 205 (1845). — Sargent, *Silva of North Amer.* v. III, 77. — Ann. soc. hort. 1856 pag. 414. — Verlot, l. c.

4) Rev. hort. 1853 pag. 180.

5) Decaisne, *Jard. fruit.* v. VII.

6) *Mespilus linearis* Desf. = *M. salicifolia* Med. in Koch *Dendr.* I pag. 144. — *M. Grus Galli* var. *linearis* Wenz. — *Crataegus Crus Galli* L. var. *salicifolia* subvar. *linearis* Dipp. *Handb. d. Laubh.* v. II pag. 442.

7) Rev. hort. 1844 pag. 135.

8) Rev. hort. 1890 pag. 503, 1891 pag. 205.

9) Rev. hort. 1887 pag. 61.

10) Rev. hort. 1853 pag. 269—272.

11) Carr. *Conif.* pag. 330.

12) Rev. hort. 1853 pag. 271.

13) Rev. hort. 1852 pag. 101.

14) l. c. 1890 pag. 440.

15) l. c. 1889 pag. 545.

Die Trauerlärche wurde in England erhalten (*Larix europaea pendula*)¹⁾. Die sog. *Biota orientalis* Endl. var. *flagelliformis* Henk. et Hochst.²⁾, die von Lambert als eine besondere Art mit dem Namen *Thuja pendula*³⁾ beschrieben wurde, entstand in Frankreich in der Umgebung von Laval (Mayenne) bei Graf de Rumigny um das Jahr 1818 in einem einzigen Exemplar unter einer grossen Zahl von Sämlingen der normalen *Biota orientalis*. Von diesem Exemplar erhielt Herr Jacques im Jahre 1822 Pfropfreiser und begann diese Variation zu verbreiten. Eine ähnliche, wenn nicht gar identische Form ist in den Gärten von China und Japan sehr verbreitet, wo sie viel früher und ganz selbständig entstanden ist; sie ist den neueren Angaben zufolge auch in Europa zu wiederholten Malen unter den Sämlingen der typischen Form aufgetreten. Nach Pépin's mehrere Mal ausdrücklich wiederholter Angabe⁴⁾ trägt diese Varietät alljährlich Früchte, in denen sich aber kein einziger Same entwickelt. Nach den Beobachtungen von Verlot⁵⁾, sowie nach späteren Angaben ist dies aber unrichtig; sie liefert ziemlich häufig reife Samen, welche in einem gewissen Procentsatz die Mutterform reproduciren.

Trauer- oder Hängevarietäten von einigen Arten wurden in Form einzelner Bäume in Parken und auf Feldern gefunden. So wurde die Trauereiche (*Quercus pedunculata pendula*) als alter Baum in einem englischen Park (Moccas Court, Herefordshire)⁶⁾ entdeckt, die Trauerulme (*Ulmus campestris pendula*) wurde von Pépin im Dep. Eure im Jahre 1853⁷⁾ gefunden. Die Traueresche (*Fraxinus excelsior* L. var. *pendula* Ait.) wurde nach Loudon⁸⁾ um die Mitte des vorigen (XVIII.) Jahrhunderts auf einem Felde bei Wimpole (Cambridgeshire) entdeckt. „Dieser alte Baum existirte noch in den 30er Jahren dieses Säculums, obwohl er in Zerfall begriffen war. Es ist nicht bekannt, wann man begonnen hatte, Pfropfreiser von demselben

1) Gard. chron. 1887 v. II pag. 684.

2) Beissner, Handb. d. Nadelh. pag. 63; sie heisst auch *Biota orientalis* var. *pendula* Carr. (Traité des Conif. ed. nouv. pag. 160) und *Thuja orientalis flagelliformis* Jacq.

3) Lamb. Pinet. ed. II pag. 115.

4) Ann. soc. hort. Paris v. 34 pag. 77. — Rev. hort. v. V pag. 530; 1860 pag. 538.

5) Verlot, Sur la prod. etc. pag. 59.

6) Loudon, Arbor. et frut. brit. v. III pag. 1732. Doch scheint es, dass ähnliche Formen auch in Deutschland unabhängig entstanden. — S. Petz. et Kirchn., Arbor. Muscov. pag. 620.

7) Rev. hort. 1853 pag. 179.

8) Loudon, Arbor. et frut. brit. v. II pag. 1214.

zu entnehmen, aber in den 30er Jahren waren schon 50jährige gepfropfte Bäume vorhanden. Viele gepfropfte Bäumchen wurden in England, dann in Schottland, Irland und Deutschland gepflanzt. In Odessa war dem von Descemet zusammengestellten Katalog zufolge auch eine Traueresche vorhanden, die aber auf den Beeten unter den Sämlingen der gewöhnlichen Esche aufgefunden wurde und sich wahrscheinlich von der englischen unterschied.¹⁾ Die Trauerbuche (*Fagus silvatica* var. *pendula*) wird manchmal in den Wäldern in einzelnen Exemplaren angetroffen. So existirte ein solcher Baum in Northamptonshire beim Milton Park²⁾ und eine ähnliche Form bei Metz.³⁾ Trauerformen der Weisstanne (*Abies pectinata*) werden von Zeit zu Zeit in Wäldern angetroffen. So berichtet Fischbach, es wurden im Schwarzwald bei Wildbad zwei alte Bäume dieser Varietät gefunden, sowie viele junge Exemplare, die bereits die charakteristischen Merkmale der Mutterpflanze zeigten. In Hohenzollern wurde ein derartiger Baum gefunden.⁴⁾ Die Trauerfichte (*Picea excelsa* Link. var. *pendula* Carr.) wächst nach einer Mittheilung von Caspary in einem Walde in Preussen (Bezirk Heilsberg) in einem einzelnen Exemplar unter Millionen von typischen Individuen. Die Sämlinge von diesem Baume reproduciren nicht die Mutterpflanze, sondern schlagen zum Typus zurück.⁵⁾ Kein Zweifel, dass diese Formen, die in einzelnen Exemplaren in Parken und Wäldern erscheinen, aus den Samen der typischen Formen auswachsen, d. h. ihren Ursprung der Heterogenesis verdanken. Aller Wahrscheinlichkeit nach muss auch die Entstehung der übrigen Trauerbäume, von deren Erscheinen wir keine genauen Angaben haben, demselben Vorgang zugeschrieben werden.

Einige Trauer- oder Hängebäume behalten bei Vermehrung durch Samen ihre Merkmale vollkommen bei. So lieferten bei Carrière die vom Trauerpfirsich (*Persica vulgaris* var. *pendula*) eingesammelten Samen 32 Exemplare, welche sämmtlich die Form der Zweige erbten.⁶⁾ Dasselbe bestätigt Decaisne, welcher grosse Mengen von Samen dieser Form pflanzte und dieselbe ohne Veränderung erhielt.⁷⁾ Die

1) Loudon l. c.

2) Loudon l. c. pag. 1953.

3) Koch, Dendr. v. II pars 2 pag. 17.

4) Wien. Illustr. Gartenzeit. 1880 pag. 160--161.

5) Schr. Ges. Königsberg 1879, II pag. 50.

6) Rev. hort. 1859 pag. 419, pag. 178.

7) Decaisne, Jard. fruit. v. VII.

Flora, Ergänzgsbd. 1901.

wiederholte Aussaat der von der oben erwähnten Trauereiche gesammelten Samen¹⁾ lieferte viele Pflanzen, welche sämtlich in einem höheren oder geringeren Grade die besagte Eigenschaft der Zweige besaßen, manche in einem so hohen Grade, dass ihre Zweige in der Jugend durch Pfosten unterstützt werden mussten. Bei vielen Exemplaren äusserte sich aber diese Eigenschaft erst vom 20. Lebensjahr an. Nach den Beobachtungen von Herrn Mac-Nab waren die Sämlinge von dem Prachtexemplar der Trauerbirke (*Betula alba pendula*), welches im botanischen Garten von Edinburgh wächst, bis zu 10—15 Jahren alle gerade, dann aber wurden sie zu Trauerbirken, wie die Mutterpflanze.²⁾ Ebenso geben die Traueresche und der Trauerlebensbaum (*Biota orientalis* v. *filiformis*) einen bedeutenden Procentsatz an Trauerexemplaren, andere Trauerformen liefern nur wenig solcher. Nach den Beobachtungen von Mac-Nab erhält man aus den Samen der Trauerbuche nur Sämlinge der gewöhnlichen Buche.³⁾

Nicht minder häufig als die Trauervarietäten werden die pyramidalen Varietäten der Baumpflanzen angetroffen, welche die Bezeichnung *var. fastigiata* oder *var. pyramidalis* tragen. Ihr Kennzeichen besteht darin, dass alle Aeste verhältnissmässig sehr kurz sind und den geraden und hohen Stamm gleichmässig bekleiden, wodurch die Krone eine schmale, gestreckte Form erhält, wie die der Pyramidenpappel. Alle derartigen Varietäten werden, so viel uns bekannt, auf dem Wege der Heterogenese aus den Saaten der typischen Formen erhalten.

So wurde beispielsweise *Betula alba var. fastigiata* in Bollweiler (Elsass) durch Herrn Baumann⁴⁾ erhalten, *Abies concolor var. fastigiata* in Sceaux im Garten der Herren Thibault und Keteleer⁵⁾, *Cedrus atlantica var. fastigiata* in Nantes bei Herrn Lalande (jeune)⁶⁾, *Cryptomeria japonica var. pyramidata* in Châtenay-les-Sceaux bei Herrn Paillat, *Wellingtonia pyramidata compacta* in Saint Étienne (Loire) bei den Herren Otin père et fils.⁷⁾ *Pinus silvestris var. Bujoti*, die sich dadurch vom Typus unterscheidet, dass sie eine kleinwüchsige dichte Pyramide mit sehr kurzen Zweigen und mit welliger

1) Loudon, *Arbor. et fruit. brit. v. III pag. 1732.*

2) Verlot, *Sur la prod. pag. 94.*

3) Verlot l. c. pag. 93.

4) *Rev. hort. 1872, pag. 24.*

5) *Ibidem 1890, pag. 137.*

6) *Ibidem 1890, pag. 32.*

7) *Ibidem 1891, pag. 166.*

Oberfläche bildet, wurde durch H. Bujot in Chierry unter zahlreichen Exemplaren der typischen Form aufgefunden, welche aus der Aussaat von 1843 ausgewachsen waren.¹⁾ *Pseudotsuga Douglasii* var. *fastigiata* Carr. (*Tsuga Douglasii* var. *sparsifolia* Carr.), die sich durch die Pyramidalform und die nach oben gehobenen Aeste auszeichnet, entstand aus dem Samen der typischen Form im Jahre 1855 in England.²⁾ Die gewöhnliche Cypresse (*Cupressus fastigiata* DC.), welche an und für sich eine pyramidale Form hat, gab einer sehr charakteristischen Varietät den Ursprung, welche *Carrière* var. *cereiformis* benannte.³⁾ Ihr Stamm ist nur von kleinen Zweiglein bedeckt, die nach oben gerichtet sind und den Stamm dicht bekleiden, so dass der ganze Baum die Gestalt einer sich nach oben allmählich verjüngenden Säule hat. Bei einem 3,4 m hohen Exemplar hat die Krone am Grunde und auf dem grössten Theil ihrer Länge einen Durchmesser von bloss 20 cm. Ein grosses Exemplar von 12 m Höhe hatte eine Krone von 60 cm Durchmesser, von denen 20 cm auf den Stamm selbst entfielen.

Die originelle Form wurde im Jahre 1838⁴⁾ durch Herrn *Ferrand* in Cognac (Charente) aus den Samen der typischen pyramidalen Cypresse (*Cupressus fastigiata*) erhalten. Die Samen von diesem alten originellen Exemplar lieferten eine Nachkommenschaft, die alle Merkmale der Mutterpflanze beibehalten hat, so dass sich diese Form durch Samen vermehrt.⁵⁾ Ebenso reproducirt sich die Pyramidaleiche (*Quercus pedunculata* var. *fastigiata*⁶⁾ oder *Qu. fastigiata* Lam.)⁷⁾, welche übrigens nicht in der Cultur erhalten wurde, sondern in den Pyrenäen und in Südfrankreich hie und da wild vorkommt, ziemlich gut aus den Samen.⁸⁾ Bei anderen derartigen Varietäten schlagen die Sämlinge häufiger zum Typus zurück, wie das beispielsweise bei der pyramidalen weissen Acazie beobachtet wird (*Robina Pseudacacia* var. *pyra-*

1) *Rev. hort.* 1856, pag. 242. S. auch *Journ. soc. imp. hort.* 1856, pag. 413.

2) *Rev. hort.* 1861, pag. 23; Carr., *Con.* pag. 257.

3) *Rev. hort.* 1859, pag. 166.

4) *Carrière* gibt in seiner Monographie der Coniferen (*Con.* pag. 148) irrtümlicherweise das Jahr 1854 an.

5) *Rev. hort.* 1859, pag. 166.

6) *Loudon, Arbor.* pag. 1731.

7) *Lamarek, Dict. v. I* pag. 725.

8) *Loudon l. c.* pag. 1732; *Verlot l. c.* pag. 94; *Alphonse De Candolle* (*DC. Prodromus v. XIV pars 2, pag. 6*) sagt von dieser Form: *Forma non satis hereditaria* (ex *Alman. du bon Jard.*); e 30 satis, 12 formam fastigiatam praeberunt (*Mathieu, Fl. for. ed. 2, pag. 237 p.; ed. 4, pag. 346*).

midalis). Dieser Baum von unbekannter Herkunft wurde in den Jahren 1833—1834 in Frankreich in die Cultur eingeführt.¹⁾ 1840 wurde ein Exemplar dieses Baumes, der im allgemeinen Habitus der pyramidalen Pappel ähnlich ist, im Jardin des plantes in Paris gepflanzt. Er blühte und trug Früchte erstmals 1853. Die gesammelten Früchte enthielten Samen, die sich in ihrer Form etwas von den typischen unterschieden. Sie wurden ausgesäet und es wuchsen 17 Exemplare aus, die aber sämmtlich der typischen *Robinia Pseud-acacia* gehörten, d. h. keine pyramidale Krone hatten.²⁾ Daraus folgt natürlich nicht, dass sich die Pyramidenform auch bei weiterer Aussaat nicht erhalten würde. Ueber *Taxus baccata* var. *fastigiata*³⁾ (*Taxus hibernica* Hook.) berichtet Mac-Nab, er hätte die Samen dieses Baumes oft ausgesäet, immer aber erfolglos; „ich erhielt immer die gewöhnliche Eibe“, schreibt er. „Andere sollen aber glücklicher gewesen sein und dieselbe Varietät erhalten haben. Dies ist aber eine seltene Thatsache.“ Verlot,⁴⁾ der diese Stelle citirt, bestätigt, dass sich die Pyramidaleibe wirklich manchmal durch Samen reproducirt und weist auf ein Exemplar in der Baumschule des Schlosses Rothschild in Ferrière hin, das auf diese Weise erhalten wurde. Dass dies so selten stattfindet, darf uns nicht wundern, da *Taxus hibernica*, die sich von der gewöhnlichen Eibe ausser durch den pyramidalen Wuchs auch noch durch die länglichen Früchte unterscheidet, im vorigen Jahrhundert in Irland (in den Fermanagh-Bergen bei Florence Court) in einem einzigen weiblichen Exemplar gefunden wurde. Von diesem Baum, welcher sich noch 1838 in gesundem Zustande befand, wurden schon vor 1780 Pfropfreiser entnommen, durch deren Vermittlung diese Form sich auch über alle Gärten Europas verbreitete.⁵⁾ Männliche Exemplare dieser Varietät gibt es aber nicht, weshalb ihre Bestäubung nur durch den Pollen der gewöhnlichen Eibe stattfinden konnte. Unter diesen Umständen konnte die Reproduction der Merkmale der Mutterpflanze selbstverständlich

1) Sargent (*Silva of North Amer.* v. III pag. 42) sagt, diese Form sei 1839 in der Baumschule von H. Leroi in Angers erschienen, wobei er sich auf Verlot in *Rev. hort.* 1873 pag. 155 beruft. Dies beruht doch auf einem Missverständniss. Leroi war nur der erste Baumgärtner, der diese Pflanze in grosser Anzahl cultivirte. Ausführliche Angaben über diese Pflanze macht Pépin in *Rev. hort.* 1859 pag. 541.

2) Pépin in *Rev. hort.* 1859 pag. 541.

3) Loudon, *Arbor.* pag. 2066. — Carr., *Con.* pag. 737. — Beissn., *Handb. Nadelh.* pag. 169.

4) Verlot, *Sur la prod.* pag. 94.

5) Loudon, *Arbor.* pag. 2066.

nur Sache des Zufalls sein. Am häufigsten kommen ohne Zweifel Mittelformen zu Stande, von denen sich einige, wie z. B. var. *erecta*¹⁾ (*T. stricta hort.*), *intermedia* und *compressa*,²⁾ in der Cultur erhalten haben.

Einige pyramidale Varietäten der Baumarten werden in einzelnen Exemplaren im wilden Zustande gefunden. So wurde beispielsweise die pyramidale Weisstanne (*Abies pectinata pyramidalis*)³⁾ von Herrn Verlot im Jahre 1857 im Canton de Vif, Isère, in einem einzigen grossen Exemplar unter einer grossen Menge gewöhnlicher Weisstannen gefunden. Die Entstehung der pyramidalen Hainbuche (*Carpinus Betulus var. pyramidalis*), die sich von Cassel aus über die Gärten verbreitete, ist uns nicht bekannt. Eine ähnliche Form wurde aber in einem Walde in Preussen (Kreis Flotow) wildwachsend gefunden, in einem Exemplar unter unzähligen normalen Bäumen dieser Art.⁴⁾ Eine der Formen der Pyramidaleiche (*Quercus pyramidalis Gmel.*)⁵⁾, welche sich, wie es scheint, von der obenerwähnten *Qu. fastigiata Lam.* etwas unterscheidet,⁶⁾ existirt nach einer Mittheilung Fernal's⁷⁾ in wildem Zustande in einem einzigen alten Exemplar im Walde bei Babenhausen a. Günz, unweit der württembergischen Grenze. Von diesem Baum wurde ein Pfropfreis nach Wilhelmshöhe gebracht und aus ihm sind alle Pyramidaleichen hervorgegangen, die in Nord- und Mitteldeutschland wachsen. Aehnliche Beobachtungen liegen auch in Bezug auf einige andere Baumarten vor.

Bei dieser Gelegenheit will ich mir erlauben noch auf eine Form hinzuweisen, deren Herkunft bis jetzt räthselhaft bleibt. Es ist die Pyramidenpappel oder die italienische Pappel (*Populus fastigiata Desf.*, *P. italica Moench.*, *P. pyramidalis Rozier*)⁸⁾, die in ganz Südeuropa und Westasien so verbreitet ist. Diese Form ist sehr nahe verwandt mit der Schwarzpappel (*Populus nigra L.*), als deren Varietät sie von der Mehrzahl der Forscher betrachtet wird⁹⁾, zeichnet sich aber durch

1) Loudon, l. c. pag. 2068. — Carr., Con. pag. 734. — Verlot, Sur la prod. pag. 94.

2) Carr., Con. pag. 738.

3) Carr., Con. pag. 280.

4) Caspary in Schr. Königsb. 1882 pag. 216—217.

5) Gmelin, Fl. bad. als. v. III pag. 699.

6) Koch, Dendr. v. II, pars II pag. 29.

7) Ber. Verh. Cassel 1891 pag. 33.

8) Lam., Dict. v. V pag. 235; Loud., Arbor. pag. 1660; Boiss., Fl. or. v. IV pag. 1194.

9) Koch, Dendr. II, pag. 490; Dippel, Laubh. II, pag. 199; Koehne, Dendr. pag. 81.

die Form ihrer Krone, durch das Vermögen, Adventivprosse auszutreiben, sowie durch geringfügige Unterschiede in der Form der Blätter und der männlichen Kätzchen aus. Die Pyramidenpappel wird seit unvordenklicher Zeit in Italien cultivirt, wo sie in der Lombardei den Poufern entlang besonders üppig wächst. Von hier aus wurde sie 1749 nach Frankreich und 1758¹⁾ nach England eingeführt. Lange Zeit glaubte man, Italien sei die Heimath dieser Form, bis man sich davon überzeugt hat, dass sie dort nicht im wilden Zustande, sondern nur in Cultur oder verwildert angetroffen wird. Dann suchte man ihre Heimath in der Krim, in Armenien²⁾, Persien, Afghanistan und endlich in dem Himalaja. Allein es stellt sich heraus, dass in allen diesen Ländern, den Himalaja und Westt Tibet nicht ausgenommen³⁾, die Pyramidenpappel nur im cultivirten Zustande angetroffen wird. Man muss, wie es scheint, zugestehen, dass diese Form nirgends wild wächst. Dabei wird sie nur in männlichen Exemplaren cultivirt, während weibliche Exemplare von ihr nicht bekannt sind. Denn wenn auch Loudon (l. c.) und Andere⁴⁾ auch weibliche Exemplare erwähnen, so unterscheiden sich doch diese letzteren offenbar von der echten Pyramidenpappel und stellen möglicherweise Hybriden derselben oder überhaupt besondere Formen dar. Wenn wir uns nach allem hier Gesagten die Frage vorlegen, wie doch diese Form entstanden sein mag, so werden wir kaum eine befriedigendere Erklärung aller Thatsachen finden als diejenige, dass die Pyramidenpappel eine heterogenetische Variation der gewöhnlichen Schwarzpappel (*Populus nigra*) bildet, d. h. dass sie einst aus den Samen der Schwarzpappel in Form eines männlichen Exemplars entstanden ist und dann, vom Menschen bemerkt, auf ungeschlechtlichem Wege fortgepflanzt und über das weite Gebiet, welches sie jetzt einnimmt, verbreitet wurde.

III.

Die Form der Blätter. Die heterogenetischen Variationen der Blätter, die bis jetzt beobachtet wurden, können unter folgende zwei

1) Loud., Arbor. pag. 1662.

2) Rev. hort. v. III (1838) pag. 467.

3) Hook., Fl. of Brit. India v. V pag. 63.

4) Dipp., l. c., Koch, l. c. Prof. Fischer von Waldheim (Bot. Ztg. 1887, pag. 450--451) weist auf ein weibliches Exemplar der Pyramidenpappel hin, welches in Warschau wächst. Die Aeste dieses Baumes stehen weiter als bei den männlichen Exemplaren ab, so dass die Krone nicht von so regelmässiger Form ist. Auf diesen Umstand macht auch Hartig (Nat. forst. pag. 435) aufmerksam und fügt hinzu, die weiblichen Exemplare seien niedriger als die männlichen, was übrigens am Warschauer Exemplar nicht zu bemerken ist.

die Form ihrer Krone, durch das Vermögen, Adventivprosse auszutreiben, sowie durch geringfügige Unterschiede in der Form der Blätter und der männlichen Kätzchen aus. Die Pyramidenpappel wird seit unvordenklicher Zeit in Italien cultivirt, wo sie in der Lombardei den Poufern entlang besonders üppig wächst. Von hier aus wurde sie 1749 nach Frankreich und 1758¹⁾ nach England eingeführt. Lange Zeit glaubte man, Italien sei die Heimath dieser Form, bis man sich davon überzeugt hat, dass sie dort nicht im wilden Zustande, sondern nur in Cultur oder verwildert angetroffen wird. Dann suchte man ihre Heimath in der Krim, in Armenien²⁾, Persien, Afghanistan und endlich in dem Himalaja. Allein es stellt sich heraus, dass in allen diesen Ländern, den Himalaja und Westt Tibet nicht ausgenommen³⁾, die Pyramidenpappel nur im cultivirten Zustande angetroffen wird. Man muss, wie es scheint, zugestehen, dass diese Form nirgends wild wächst. Dabei wird sie nur in männlichen Exemplaren cultivirt, während weibliche Exemplare von ihr nicht bekannt sind. Denn wenn auch Loudon (l. c.) und Andere⁴⁾ auch weibliche Exemplare erwähnen, so unterscheiden sich doch diese letzteren offenbar von der echten Pyramidenpappel und stellen möglicherweise Hybriden derselben oder überhaupt besondere Formen dar. Wenn wir uns nach allem hier Gesagten die Frage vorlegen, wie doch diese Form entstanden sein mag, so werden wir kaum eine befriedigendere Erklärung aller Thatsachen finden als diejenige, dass die Pyramidenpappel eine heterogenetische Variation der gewöhnlichen Schwarzpappel (*Populus nigra*) bildet, d. h. dass sie einst aus den Samen der Schwarzpappel in Form eines männlichen Exemplars entstanden ist und dann, vom Menschen bemerkt, auf ungeschlechtlichem Wege fortgepflanzt und über das weite Gebiet, welches sie jetzt einnimmt, verbreitet wurde.

III.

Die Form der Blätter. Die heterogenetischen Variationen der Blätter, die bis jetzt beobachtet wurden, können unter folgende zwei

1) Loud., Arbor. pag. 1662.

2) Rev. hort. v. III (1838) pag. 467.

3) Hook., Fl. of Brit. India v. V pag. 63.

4) Dipp., l. c., Koch, l. c. Prof. Fischer von Waldheim (Bot. Ztg. 1887, pag. 450--451) weist auf ein weibliches Exemplar der Pyramidenpappel hin, welches in Warschau wächst. Die Aeste dieses Baumes stehen weiter als bei den männlichen Exemplaren ab, so dass die Krone nicht von so regelmässiger Form ist. Auf diesen Umstand macht auch Hartig (Nat. forst. pag. 435) aufmerksam und fügt hinzu, die weiblichen Exemplare seien niedriger als die männlichen, was übrigens am Warschauer Exemplar nicht zu bemerken ist.

Hauptkategorien subsumirt werden: 1. Vereinfachung des Blattes, wobei aus zusammengesetzten oder geschnittenen Blättern einfache entstehen, und 2. Complicirung der Blattscheibe, wobei aus ungetheilten Blättern gelappte, aus gespaltenen und getheilten noch mehr getheilte und aus geschnittenen doppelt geschnittene hervorgehen. Zur dritten Kategorie könnte man die Veränderung des allgemeinen Umrisses der Blätter, sowie ihrer Grösse zählen. Solche Fälle sind bekannt, sie sind aber wenig zahlreich und, was die Hauptsache ist, noch sehr wenig erforscht.¹⁾

Aus den Formen der ersten Kategorie muss neben der bereits im ersten Kapitel beschriebenen Erdbeere mit einfachen Blättern (*Fragaria monophylla*) vor Allem auf eine Varietät der Robinie, nämlich *Robinia Pseud-Acacia* var. *monophylla* (oder *unifoliata*) hingewiesen werden. Diese Form unterscheidet sich von der typischen vor Allem durch ihre Blätter, welche bis auf das Endblättchen reducirt sind, wobei letzteres aber bedeutende Dimensionen annimmt und eine Länge von 15 cm bei einer Breite von 8 cm erreicht.²⁾ Es verbindet sich mit dem Blattstiel, wie bei der typischen Form vermittelt eines Gelenkes, an dessen Grunde zwei sehr kleine pfriemenförmige Nebenblättchen zu bemerken sind. Weiter unten sitzen an demselben Blattstiel nicht selten noch ein oder zwei Blättchen von noch kleineren Dimensionen. Ausser diesem Hauptzug zeichnet sich die geschilderte Form noch durch andere geringfügige nebensächliche Merkmale aus, so z. B. durch den Mangel von Dornen im oberen Theil der Zweige, durch lange, etwas zusammengedrückte Trauben mit einer geringeren Blüthenzahl, durch dichtes, dunkelgrünes Laub, welches sich im Herbst viel länger erhält, als bei der gewöhnlichen weissen Acazie, u. a. m.

Die geschilderte Form entstand auf heterogenetischem Wege, indem sie plötzlich in einem einzigen Exemplar auf einem Beet mit zahlreichen Sämlingen der typischen weissen Acazie erschien. Dies geschah im Jahre 1855 bei Herrn Deniau,³⁾ Gärtner in Brain-sur-l'Authion (Maine et Loire). 1865 brachte sie im Jardin du Museum

1) Der gewöhnliche Faulbaum (*Rhamnus frangula*) lieferte eine besondere Varietät (var. *asplenifolia* Arbor. Musc.), die sich durch schmale, fast fadenförmige Blätter von 4—6 cm Länge und 4 mm Breite mit welligen Rändern, auszeichnet. Sie entstand aus den Samen der typischen Form in den Baumschulen von Muscau (Dipp., Laubh. II pag. 528). Geringere Grösse und etwas verschiedene Form der Blätter erscheint nicht selten als nebensächliches Merkmal neuer Varietäten.

2) Beschreibung und Abbildung siehe bei Carr. in Rev. hort. 1860 pag. 629—632.

3) Rev. hort. 1864 pag. 239; 1885 pag. 77.

in Paris zum ersten Mal Früchte (vorher blühte sie mehrere Male, gab aber keine Früchte). Aus den eingesammelten Samen gingen Sämlinge hervor, von denen etwa $\frac{1}{4}$ die Merkmale der Mutterpflanze reproducirten, während die übrigen zum Typus zurückkehrten.¹⁾ Bei wiederholter Aussaat im Jahre 1871 hatten mehr als die Hälfte der Sämlinge die Merkmale der Mutterpflanze²⁾, und nach Beissner's Versuchen³⁾ soll sich diese Varietät durch Samen gut reproducieren, indem nur hie und da Uebergangsformen zum Typus erscheinen.

Ich will noch bemerken, dass nach Briot's⁴⁾ Mittheilung *Robinia pseud. monophylla* infolge der beginnenden Füllung ihrer Blüten sehr selten Früchte trägt. Ich untersuchte in dieser Hinsicht die Blüten der geschilderten Form⁵⁾ und fand, dass sie wirklich selten normal, meistens dagegen verschiedenen Metamorphosen unterworfen sind. Die Veränderungen betreffen am häufigsten das Schiffchen, welches seine regelmässige Form verliert und in zwei oder drei Theile gespalten wird. Dabei behält gewöhnlich ein Kronblatt noch die Form des Schiffchens bei und ist an seinem unteren Ende verbogen, während das zweite die Gestalt eines Flügelchens oder selbst einer kleinen Fahne annimmt. Ausserdem erscheinen 1—2 überzählige Kronblätter, welche sich übrigens nicht auf Kosten der Staubgefässe entwickeln, deren Zahl normal bleibt. Von diesen letzteren ist das obere freie sehr häufig missbildet; es wird verkürzt und verwächst mit der oberen Nath des Griffels. Von den übrigen Staubgefässen wird selten irgend eines in ein kronblattartiges Anhangsgebilde umgewandelt. Die Qualität des Pollens konnte leider nicht untersucht werden, da die Zweige in der Periode des Abblühens gesammelt wurden. Nach den Resten des Pollens zu schliessen, war derselbe normal und gleich dem Pollen der typischen Form. Nur in der Anthere des mit dem Griffel verwachsenen zehnten Staubgefässes bemerkte ich, dass der Pollen an Ort und Stelle ausgewachsen war und eine zusammenhängende Masse verflochtener Pollenschläuche bildete. Fruchtknoten und Samenknospen waren normal. Aus dem Gesagten folgt, dass die Geschlechtsorgane unserer Form gewissen anomalen Modificationen unterworfen sind, wie aber diese Veränderungen die Fruchtbarkeit beeinflussen bleibt noch unklar.

1) Rev. hort. 1866 pag. 364.

2) Rev. hort. 1871 pag. 564.

3) Mittheilgn. deutsch. dendrol. Ges. 1895 pag. 47.

4) Rev. hort. 1869 pag. 457.

5) Das Material dazu wurde mir aus Odessa von Herrn P. S. Schesterikow geliefert, dank der freundlichen Mitwirkung des Fürsten Anatol Gagarin.

Ich will noch erwähnen, dass in der Cultur Exemplare mit bald einfachen, bald dreizähligen oder fünfzähligen Blättern angetroffen werden, und das veranlasste wahrscheinlich Herrn Verlot¹⁾ diese Varietät als inconstant zu bezeichnen. Ich glaube, dass solche Exemplare aus den Sämlingen der originellen *R. ps. monophylla* hervorgehen, unter denen, wie wir gesehen haben, auch Mittelformen, die zur typischen *R. Pseud-Acacia* hinüberleiten, angetroffen werden.

Eine analoge Varietät mit einfachen Blättern gibt es auch von der gewöhnlichen Esche. Dies ist — *Fraxinus excelsior* L. var. *monophylla* oder *Fraxinus simplicifolia* Willd.²⁾ Sie unterscheidet sich vom Typus durch ungetheilte Blätter von lanzettlicher Form mit sägeartig gezähnten Rändern. Man findet übrigens Exemplare, bei denen neben ungetheilten auch drei- und selbst fünfzählige Blätter vorkommen.

Diese Form wurde gegen Ende des vorigen (XVIII.) Jahrhunderts bekannt. In der achten Auflage der berühmten gärtnerischen Encyclopädie von Philipp Miller,³⁾ welche 1768 erschienen war, ist davon noch nicht die Rede; sie wird aber schon von Aiton 1789,⁴⁾ von Lamarek 1790⁵⁾ und in der posthumen 9. Auflage der genannten Encyclopädie (1797) erwähnt. Die Herkunft dieser Varietät ist mit Sicherheit nicht bekannt. Smith⁶⁾ sagt, er wisse aus authentischen Quellen, dass sie in verschiedenen Theilen Englands wild angetroffen wird, woran er nicht zweifle, wenn er auch selbst dieselbe nie gefunden hätte und nur die Abbildung eines cultivierten Exemplars gebe. Dasselbe wiederholt auch Loudon.⁷⁾ Doch fand ich in den Floren Englands keine bestimmteren Hinweise in dieser Beziehung. Selbst Watson erwähnt nicht einmal diese Form in seinem Capitalwerk.⁸⁾

Fraxinus excelsior monophylla unterscheidet sich so sehr vom Typus, dass einige Autoren sie für eine besondere Art hielten. Aber schon Lamarek vereinigte sie als Varietät mit der gewöhnlichen Esche, was auch zur herrschenden Ansicht in der Wissenschaft ge-

1) Rev. hort. 1873 pag. 156.

2) Sie heisst auch *Fr. monophylla* Desf. u. *Fr. heterophylla* Vahl. S. Loudon, Arbor. v. II pag. 1228; Dippel, Laubh. v. I pag. 84.

3) Ph. Miller, Gard. Dict. ed. VIII, 1768.

4) Aiton, Hortus Kewensis v. III pag. 445.

5) Lam., Dict. v. II pag. 544, 1790.

6) Smith and Sowerby, Engl. bot. v. 35 tab. 2476 (1813).

7) Loudon, Arbor. v. II pag. 1228. Willdenow (Berl. Baumg. pag. 122) erwähnt ebenfalls, auf Grund einer Mittheilung Mawe's, diese Form komme in England, in der Grafschaft York, wild vor.

8) Watson, *Cybele britannica* v. III pag. 445.

worden ist. Loudon (l. c.) beschreibt sie zwar als besondere Art, führt jedoch folgende Thatsachen an, durch welche das Verhältnis dieser Form zum Typus bestimmt werden dürfte: dass, nämlich erstens, Mac-Nab in Edinburgh aus den Samen dieser Form nur Exemplare mit Fiederblättern, d. h. zum Typus gehörende, erhalten hätte; zweitens aber, hätte Sinning in Bonn im Jahre 1831 Samen der gewöhnlichen Esche ausgesät und aus ihnen neben den typischen auch noch 2% an Exemplaren mit einfachen Blättern erhalten. Unter tausend Sämlingen, die schon 1835 acht Fuss hoch waren, befanden sich 20 mit vollständig ungetheilten und ebensoviele mit dreizähligen Blättern. „Beide Blattformen bleiben jahraus jahrein unverändert und bei keinem einzigen Exemplar vermischen sich die einfachen oder dreizähligen, welche letzteren an einem Bäumchen auch als dreilappig erscheinen, mit den fiederigen.“¹⁾

Dass *Fr. excelsior monophylla* auf heterogenetischem Wege aus der typischen Form hervorgegangen ist, halte ich für zweifellos. Doch kann ich die von Herrn Sinning beschriebene Erscheinung nicht zur Heterogenesis zählen. Denn, konnte bei Herrn Sinning aus den Samen der gewöhnlichen Esche auf einmal eine so grosse Zahl von Exemplaren mit einfachen Blättern hervorgehen, so müsste offenbar diese Erscheinung zu wiederholten Malen an verschiedenen Orten stattfinden. Und doch hat Niemand weder vorher noch nachher etwas Derartiges beobachtet; wenigstens finden wir in der Litteratur nirgends etwas davon erwähnt. Ich erkläre mir daher die oben mitgetheilten Thatsachen so, dass die von Herrn Sinning ausgesäeten Samen von der gewöhnlichen Esche erhalten wurden, welche aber mit dem Pollen der Varietät *monophylla* befruchtet worden war, die wahrscheinlich irgendwo in der Nähe wuchs. Bei dieser Annahme sind die Ergebnisse der Aussaat nun vollkommen begreiflich.

Was die Constanz der geschilderten Form anbetrifft, so liegen in dieser Beziehung sich widersprechende Angaben vor. Willdenow²⁾ erklärt, ein erfahrener und durchaus zuverlässiger Gärtner habe ihm gesagt, er hätte aus den Samen dieser Esche eine kleine Baumschule eingerichtet, wobei alle Sämlinge ihre einfachen Blätter beibehalten hätten. Ebenso sagt Decaisne³⁾, diese Form werde ziemlich regelmässig durch Samen reproducirt. Petzold und Kirchner er-

1) Allg. Gartenzeit. 1835 pag. 6. Bei Loudon (l. c.) ist der Sinn dieses letzten Satzes ganz falsch ausgelegt.

2) Willdenow, Berl. Baumg. 1. Aufl. pag. 122; II. Aufl. pag. 152.

3) Decaisne in Rev. hort. 1851 pag. 62.

wähnen,¹⁾ es hätten bei ihnen zwei Drittel der Sämlinge die mütterliche Form reproducirt, während die übrigen zum Typus zurückgekehrt seien und fiederige Blätter besessen hätten. Carrière aber erklärt²⁾ kategorisch, die Sämlinge dieser Varietät schlagen, wie auch bei anderen derartigen Varietäten, zum Typus zurück, was in der eben citirten Beobachtung Mac-Nab's eine Bestätigung findet.

Solche widerspruchsvolle Resultate erklären sich neben anderen Ursachen dadurch, dass unter dem Namen *Fr. exc. monophylla* wenigstens zwei verschiedene Formen zusammengefasst und verwechselt werden, die in der Kultur existiren.³⁾ Die eine von ihnen, die von Willdenow beschriebene (l. c.) hat immer einfache sägcartig gezähnte Blätter und ist sehr constant. Sie wird durch Samen regelmässig reproducirt. Die andere aber (oder die anderen) haben neben den einfachen Blättern oft auch noch dreizählige oder selbst fast fiederige. Koch schlägt vor, die erstere var. *monophylla*, letztere aber var. *heterophylla* zu nennen. Erstere stellt wahrscheinlich auch die auf heterogenetischem Wege entstandene Originalform dar, während die zweite möglicherweise ein Kreuzungsprodukt der ersteren mit der typischen Esche bildet. Jedenfalls zeigen die Beobachtungen, dass in den Aussaaten von *Fr. exc. monophylla* neben den mit der Mutterpflanze identischen Exemplaren einerseits und den zum Typus zurückkehrenden andererseits, auch noch viele Mittelformen erscheinen,⁴⁾ von denen einige als zum Typus zurückgekehrt betrachtet werden, während die anderen zur var. *monophylla* gezählt werden, wenn sie sich auch von der reinen ursprünglichen *Monophylla*-Form unterscheiden.⁵⁾

Endlich will ich noch bemerken, dass Smith⁶⁾ erwähnt, die Samen von var. *monophylla* seien gewöhnlich schwach entwickelt. Boswell Syme wiederholt in der neuen Auflage desselben Werkes,⁷⁾ die Früchte dieser Formen enthalten gewöhnlich unentwickelte Samen. Bei anderen Autoren fand ich keine Angaben über diesen Punkt.

Auch von der Wallnuss gibt es eine Varietät mit einfachen Blättern,

1) Petzold und Kirchner, *Arbor. Musc.* pag. 503.

2) *Rev. hort.* 1860 pag. 388.

3) Koch, *Dendr. v. II fasc. I* pag. 243.

4) *Arbor. Musc.* pag. 503.

5) Eine von diesen Mittelformen ist im *Arboretum Muscav.* (l. c.) als var. *laciniata* beschrieben. Sie zeichnet sich durch eiförmige gespaltene oder getheilte Blätter aus. Von ihren Eigenschaften ist aber nichts bekannt.

6) Smith and Sowerby, *Engl. bot. tab.* 2476.

7) *Vol. VI* pag. 57.

Juglans regia var. *monophylla*¹⁾, über deren Entstehung ist uns aber vorläufig nichts bekannt. Loudon erwähnt sie im Jahre 1838²⁾ nicht, ebenso wie die früheren Autoron, sie findet sich aber im Arboretum Muscaviense (pag. 336), Ausgabe 1864, sowie in verschiedenen anderen später herausgegebenen Werken. Man kann daher annehmen, dass sie in den vierziger oder fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts entstanden ist.³⁾ Eine andere derartige Form, die von Carrière var. *monoheterophylla*⁴⁾ genannt wurde, zeichnet sich dadurch aus, dass alle ihre Blätter einfach sind und ausserdem von ungleicher Form, indem sich nämlich bei den kräftigeren Trieben am Grunde breite, herzförmig-eiförmige Blätter entwickeln, im oberen Theil dagegen schmale kleine mit breitem, etwas geflügeltem Stiel; auf den kleineren Zweigen sind die Blätter elliptisch, am Grunde verschmälert. Ein Exemplar dieser Form wurde vom Gärtner H. Muret bei Dieppe (Dep. Pas de Calais) in einer sumpfigen unbekanntem Gegend gefunden und war höchstwahrscheinlich, wie auch Carrière mit Grund vermuthet, zufällig aus den Samen der typischen Form entstanden. Im Jahre 1865 war das Original Exemplar dieser Form bereits zu Grunde gegangen, es blieben aber zwei Nachkommen zurück, von denen der eine aus dem Gestrüpp hervorgewachsen war, der andere auf eine gewöhnliche Wallnuss gepfropft wurde. Zu jener Zeit hatten sie noch nicht geblüht. Ueber weitere Beobachtungen an dieser Form wurde nicht berichtet.

Zu derselben Kategorie von Erscheinungen kann man jene Fälle rechnen, wo aus Arten mit gespaltenen und getheilten Blättern Formen mit weniger gespaltenen oder selbst fast ungetheilten Blättern hervorgehen. Thatsachen dieser Art sind ziemlich selten, finden sich aber in der Litteratur erwähnt. So ist *Acer platanoides* var. *integrilobium* Zabel,⁵⁾

1) Koch, Dendr. I pag. 585; Dippel, Laubh. II pag. 318.

2) Loudon, Arbor. Brit. v. III pag. 1423.

3) Zwar spricht Bonnet (Rech. sur l'usage des feuilles pag. 195, 1754) schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts von den einfachen Blättern der Wallnuss, erwähnt aber dieselben, wie überhaupt alle Teratologen, d. h. ohne zu beachten, inwiefern diese Erscheinung constant sei, ob es nur ein Blatt auf einem normalen Baum sei, oder ob der ganze Baum solche Blätter besessen habe u. s. w. In derselben Weise werden derartige Erscheinungen von Moquin-Taudon (Elem. pag. 249) und Anderen behandelt. Siehe Penzig, Pf. Terat. v. II pag. 300.

4) Rev. hort. 1865 pag. 130.

5) Gartenflora 1887 pag. 431; Dipp., Laubh. II pag. 450. Pax hat diese Form in seiner Monographie unrichtig zu *Acer Lobelii* Ten. gerechnet und als var. *Dickii* Pax beschrieben (Engler's Jahrb. VII pag. 238).

welcher sich vom typischen Ahorn durch die ganzen ungetheilten Lappen (ohne secundäre Einschnitte) unterscheidet, in einem Exemplar unter mehreren Hundert (ca. 500) Sämlingen des typischen *Acer platanoides* in Münden erschienen, wo er auch anfangs der 70er Jahre (1870—71) von Herrn Zabel bemerkt wurde. Im vierten Jahre blühte dieses Bäumchen und brachte Früchte, die sich von den Früchten der typischen Form nicht unterscheiden. Aus ihren Samen gingen Sämlinge hervor, welche „fast alle eine entschiedene Rückkehr zum Typus zeigten, wobei die Blätter der Frühjahrstriebe mehr den Blättern der typischen Form, diejenigen der Sommertriebe mehr der Mutterpflanze ähnlich waren“.

Quercus pedunculata var. *Fennessii* hort.¹⁾ unterscheidet sich vom Typus durch schmälere gestreckte Blätter und durch die geringere Zahl der gewöhnlich etwas kürzeren Lappen. Diese Form entstand in England in der Baumschule der Herren Fennessy and Son in Waterford, wo sie um das Jahr 1820 „zufällig“ aus den Samen der typischen Form ausgewachsen ist. Im Jahre 1835 war der Baum 15 Fuss hoch.²⁾ Von demselben aus verbreitete sich diese Form durch Pfropfung über Deutschland und andere Länder. Diese Form wird aber unter dem Namen var. *heterophylla* Loud.³⁾ mit anderen ähnlichen verwechselt, die sich durch ihre bald vollkommen ganzrandigen, bald mehr oder weniger gespaltenen Blätter unterscheiden. Solche Formen wurden in einigen Gegenden von England wiederholt gefunden. Eine Form der Sommereiche (*Quercus pedunculata*) mit fast ungetheilten Blättern wurde unter anderem von Prof. Magnus bei Berlin im Jahre 1879⁴⁾ gefunden.

Loudon glaubt, alle derartigen Formen müssten, wenn auch nicht immer, ihre Merkmale auf die Nachkommenschaft übertragen. Dafür spricht unter anderem auch die von ihm angeführte Thatsache, dass in der Zwing'schen Baumschule in Dumfries im Jahre 1831 einige Dutzend Sämlinge dieser Form vorhanden waren. Von welchem Baum und wann die zur Saat verwendeten Eicheln genommen wurden, wird aber nicht mitgeteilt, und überhaupt sind mir genaue Beobachtungen über die Erblichkeit der in Rede stehenden Varietäten nicht bekannt.

1) Loudon, *Arbor. brit. v. III* pag. 1733, fig. 1570 und 1571; *Arbor. Muscov.* pag. 623; Koch, *Dendr. II* pars 2 pag. 17.

2) Loudon; l. c. pag. 1735.

3) Auch *Quercus laciniata*, *salicifolia*, *filicifolia* hort. u. a. S. Dippel, *Laubh. II* pag. 63.

4) *Verh. Brand. 1882, Sitzber.* pag. 83.

Ungleich häufiger begegnet man den Erscheinungen der zweiten Kategorie, nämlich den Variationen im Sinne einer Complication der Blattspreite, einer Vergrößerung der Zahl und Tiefe der Einschnitte u. s. w. Es gibt wenige unter den in den Gärten verbreiteten Baumarten, die nicht mehrere Variationen in diese Richtung geliefert hätten, doch sind die Angaben über die Herkunft solcher Varietäten sehr spärlich. Bei vielen ist sie ganz unbekannt, bei anderen existiren kurze Andeutungen, wonach sie entweder im wilden Zustande gefunden, oder in Gärten aus Saaten erhalten worden sind. Ebenso liegen sehr wenige Beobachtungen über den Grad der Constanz der betreffenden Merkmale vor, da man es gewöhnlich vorzieht, solche Formen auf ungeschlechtlichem Wege zu vermehren.

So sind von der gewöhnlichen Sommereiche ziemlich viele Formen mit stark gespaltenen Blättern bekannt,¹⁾ über ihre Entstehung liegen aber in der Mehrzahl der Fälle keine genauen Angaben vor. Einer Mittheilung Petzold und Kirchner's zufolge²⁾ erschien eine dieser Formen, die sog. var. *flicifolia*, die, wie man vermuthet, aus den Gebirgen Süddeutschlands stammt, 1858 plötzlich in mehreren Exemplaren unter den Sämlingen der gewöhnlichen Eiche in der Waldbaumschule von Muskau, wobei die zur Saat verwendeten Eicheln aus dem dortigen Park, sowie aus den umgebenden Wäldern bezogen wurden, wo sicher kein einziges erwachsenes fruchttragendes Exemplar dieser Form vorhanden war.³⁾ Somit muss das Neuauftreten dieser Form der Heterogenesis zugeschrieben werden.

Eine andere Form der Eiche mit in schmale, lanzettliche Lappen getheilten Blättern, die sich von allen ähnlichen Varietäten unterscheidet und *Quercus pedunculata Doumeti* genannt wurde, ist in Frankreich in einem dem Herrn Doumet-Adanson gehörenden Park (Parc de Baleine, Allier) entstanden, wo sie auch jetzt noch in einem einzigen Exemplar existirt.⁴⁾ Durch Pfropfung hat sie sich ziemlich stark verbreitet und findet sich im Handel.

„In Jahre 1830, so berichtet ein seinerzeit bekannter Gärtner Jacques⁵⁾, machte ich eine Aussaat von Rüstersonen (*Ulmus pedunculata*). Unter den erhaltenen Pflanzen bemerkte ich ein Individuum, welches tiefgezähnte Blätter hatte, wobei die Zähne ungleich gross

1) Dipp., Laubh. II pag. 63; Arbor. Musc. pag. 622—624.

2) Arbor. Musc. pag. 622.

3) l. c. pag. 623.

4) Rev. hort. 1894 pag. 17.

5) Rev. hort. v. II pag. 128. Ebenso Ann. soc. hort. Paris v. XI pag. 141.

und sehr scharf waren, was dem Laub ein ganz besonderes Aussehen verlieh. Im Herbst 1831 oculirte ich einige Knospen dieser neuen Varietät, da ich befürchtete, die Mutterpflanze könnte ihren Charakter verlieren, wie das ja manehmal im Falle der Buntblättrigkeit vorkommt. Ich schlage vor, diese Form *Ulmus* (*pedunculata* var.) *urticaefolia* zu nennen, weil ihre Blätter im Ausschnitt denjenigen der Nessel sehr ähneln.“ Ueber das weitere Schicksal dieser Form ist uns nichts bekannt. Sie wird in den dendrologischen Werken von Koch, Dippel, Koehne u. A. nicht erwähnt.

Die gemeine Erle (*Alnus glutinosa* Gaertn.) lieferte mehrere Formen mit gespaltenen oder getheilten Blättern. Von diesen wird var. *laciniata* Ait.¹⁾ nach Mirbel²⁾ in Nordfrankreich, besonders in der Normandie und in den Wäldern von Montmorency bei Paris wild angetroffen. Ich muss aber bemerken, dass Grenier und Godron in ihrer bekannten „Flore de France“³⁾ die var. *laciniata* nur cultivirt angeben, und dass dieselbe weder im Katalog von Camus⁴⁾, noch in Brebisson's Flora der Normandie⁵⁾, noch in Cosson und Germain's Flora der Umgebung von Paris⁶⁾ erwähnt wird. Daher muss Mirbel's Angabe, die auch von Loudon u. A. wiederholt wird, wie auch in anderen Fällen so verstanden werden, dass in der Normandie und in Montmorency einst einzelne Bäume dieser Form gefunden worden seien, dass dieselbe aber kein constantes Element der Flora bilde.

Eine Varietät, die der var. *laciniata* sehr nahe steht (nach Koch sogar mit ihr identisch ist)⁷⁾ und var. *imperialis* hort.⁸⁾ genannt wird, wurde von Herrn Brossart, Gärtner in Alençon (dep. de l'Orne) bei einer Aussaat im Jahre 1855 gefunden und 1858 durch die Firma Desfossé-Thuillier in Orleans in den Handel gebracht. Nach Petzold und Kirchner's⁹⁾ Meinung wurde sie aus den Samen der vorhergehenden erhalten, nach der oben citirten Mittheilung kann man aber eher annehmen, sie sei aus der typischen Erle selbständig entstanden.

1) Loudon, *Arbor. brit.* v. III pag. 1678; Dipp., *Laubh.* II pag. 161.

2) Mirbel in *Nouv. Duh.* II pag. 213.

3) Grenier et Godron, *Flore de France* v. III pag. 150.

4) Camus, *Katal.* pag. 255.

5) Brebisson, *Flore de la Normandie* 3^e éd. 1859; 5^e éd. 1880.

6) Cosson et Germain, *Flore de Paris* 1845; 2^e éd. 1861.

7) Koch, *Dendr.* v. I pag. 629.

8) *Illustr. hort.* 1859 pag. 97, cum. tab.

9) *Arbor. Musc.* pag. 599.

Eine dritte derartige Varietät, *Alnus glutinosa* var. *oxyacanthae-folia* Lodd.¹⁾ erschien im Katalog der Firma Loddiges seit dem Jahre 1812. Dieselbe Form wurde bei Herrn Madiot in Lion aus einer Aussaat erhalten. Es bleibt aber auch hier wieder nicht aufgeklärt, ob sie in einer Aussaat der typischen Form selbständig entstanden oder aus den Samen der Loddiges'schen Varietät ausgewachsen ist.

Die gewöhnliche Linde (*Tilia platyphyllos* Scop., *T. europaea* L.) bietet eine Varietät mit stark und unregelmässig gespaltenen Blättern. Sie heisst var. *asplenifolia* hort.²⁾. Diese Form zeichnet sich durch niedrigen Wuchs (nach Loudon nicht über 30')³⁾ sowie dadurch aus, dass sie fast niemals blüht.⁴⁾ Ihre Entstehung ist unbekannt, nach einer Mittheilung von Potonié⁵⁾ ist aber eine ähnliche Form plötzlich in einem Exemplar mitten in einer ausgedehnten Aussaat der gewöhnlichen Linde erschienen.

Acer platanoides var. *laciniatum* Ait.⁶⁾ entsteht nach Loudon häufig aus Samen und wird in den Baumschulen unter den Sämlingen der typischen Form gefunden. Im Jahre 1835 sollen in einer Baumschule auf zwei Beeten ca. 100 solcher abweichenden Exemplare vorhanden gewesen sein (Loudon l. c.). Doch deutet schon diese Zahl darauf, dass die Samen höchstwahrscheinlich von erwachsenen Exemplaren dieser Varietät oder aus der mit dem Pollen der Varietät bestäubten typischen Form gewonnen wurden, denn aus den Samen der typischen Form erscheint auf heterogenetischem Wege niemals eine so grosse Zahl gleicher Variationen.

Broussonetia papyrifera Vent. var. *dissecta*⁷⁾, die sich durch in

1) Loudon, *Arbor. brit.* III pag. 1678; var. *incisa* Dipp., *Laubh. v. II* pag. 161.

2) Dipp., *Laubh.* III pag. 61; var. *laciniata* Loudon, *Arbor.* I pag. 366.

3) Siehe auch *Arbor. Musc.* pag. 155.

4) Von zwei Exemplaren, die im kaiserl. botanischen Garten zu Petersburg wuchsen, gab eines um Mitte Juli 1898 einige Blüten. Diese Blüten traten am Gipfel des ca. 3,5 m hohen Baumes auf, in den Axeln von Blättern, die ebenso gespalten waren wie alle anderen. Sie verwelkten alle, ohne die Frucht angelegt zu haben. Die Untersuchung ergab, dass alle Antheren unentwickelt und frei von Pollen blieben und entlang den Spalten gleichsam vernarbt waren. Nur bei sehr wenigen war hie und da ein Fach entwickelt, welches eine geringe Quantität normalen Pollens enthielt. Im Bau des Fruchtknotens und der Samenknospen konnte ich keine Abweichungen vom normalen Bau bemerken.

5) Potonié in *Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten* 23. Jahrgang 1880 pag. 543—547. Mir aus Just's Jahresbericht 1880 v. II pag. 158 bekannt.

6) Loudon, *Arbor. brit.* v. I pag. 409; Dipp., *Laubh. v. II* pag. 451.

7) Oder var. *laciniata* Seringe Mur. pag. 237; Dipp., *Laubh. v. II* pag. 17.

drei Lappen getheilte mit sehr langen Stielen und kleinen Spreiten verschene Blätter auszeichnet, wurde nach den von Carrière¹⁾ gesammelten Angaben in den Jahren 1830—1835 von Herrn Hamon im botanischen Garten zu Lion aus dem Samen der typischen Form erhalten und wird durch Pfropfung vermehrt. Diese Form zeichnet sich durch schwachen niedrigen Wuchs aus und leidet sehr von Frost. Sie brachte es nie zur Blütenbildung.²⁾ Im Jahre 1866 erhielt aber Herr Billiard in Fontenay-aux-roses in einer Saat der typischen *Broussonetia papyrifera* mit einem Male sieben Individuen mit stark gespaltenen Blättern.³⁾ Von diesen waren sechs identisch mit der schon früher bekannten var. *dissecta*, das siebente Exemplar wich aber hauptsächlich durch seinen kräftigeren Wuchs etwas davon ab. Dieses Exemplar gab Veranlassung zur Beschreibung einer besonderen Varietät, var. *Billiardi*, welche durch Ableger sowie durch Pfropfung auf die typische Form vermehrt wird.

Corylus Avellana var. *laciniata*⁴⁾, welche von der gewöhnlichen Haselnuss durch ihre gespaltenen Blätter sowie durch eine Reihe anderer kleinerer Merkmale abweicht, wurde 1798 in der Umgebung von Rouen in einem einzigen Exemplar gefunden, welches in dem zum Gute des Herrn Duhecquet⁵⁾ gehörenden Walde wuchs. Der Besitzer verpflanzte diesen Strauch zu sich in den Garten und verbreitete ihn unter seinen Bekannten. Dann kam diese Form in den Handel und ihre Herkunft ist fast ganz in Vergessenheit gerathen. Sie trägt Früchte, aus ihren Samen gehen aber nur Sämlinge der typischen Form hervor.⁶⁾

Sambucus (*glauca* Nutt. var.) *angustifolia* Mey⁷⁾ weicht von der typischen *S. glauca*⁸⁾ durch ihre schmälere Blättchen mit tiefen sägeartigen Zähnen ab. Sie wurde unter den Sämlingen von *S. glauca* aufgefunden. Von *Sambucus nigra* und *S. racemosa* sind Varietäten mit fast doppelt gefiederten Blättern bekannt. Unter ihnen hat besonders die *S. racemosa plumosa* mit kammartig-fiederigen Blattsegmenten durch die Schönheit ihres Laubes die besondere Aufmerk-

1) Carrière in Rev. hort. 1878 pag. 374—376.

2) Seringe Mur. pag. 237; Bureau in DC. Prodr. XVII pag. 225.

3) Carrière, l. c.

4) Dipp., Laubh. v. II pag. 128; Goeschke, Haseln. pag. 47 tab. 5.

5) Ann. soc. hort. de Paris v. IX pag. 356—358.

6) Prévost in Ann. soc. hort. de Paris l. c.

7) Rev. hort. 1878 pag. 231.

8) Sargent, Silva v. V pag. 91 tab. 222.

samkeit der Gärtner auf sich gelenkt. Zum ersten Mal finden wir sie im Jahre 1886 erwähnt¹⁾, zu welcher Zeit Carrière dieselbe von einer Firma in Metz (Simon Louis frères) erhalten hat. Dann wurde sie von André beschrieben.²⁾ 1890 machte Carrière einen Aussaatversuch mit dieser Form und es ergab sich dabei, dass sie ihre Merkmale fast ebenso gut reproducirt wie die echten Arten. Eine Rückkehr zum Typus wurde bei den Sämlingen nicht beobachtet. Fast alle hatten sie doppeltgefiederte Blätter, in den Einzelheiten variirten sie aber bedeutend, so dass der Autor sieben hervorragende und besonders schöne Formen beschreibt,³⁾ welche darauf auch in den Handel gebracht wurden. Aehnliche Aussaatversuche machte auch Beissner,⁴⁾ welcher „ziemlich gute Resultate, nämlich neben der charakteristischen Blattform auch alle Uebergänge zu normalen Blättern“ erhielt.

Eine andere nahestehende Form des Hollunders, *S. racemosa serratifolia*, erschien gleichzeitig mit der vorangehend besprochenen.⁵⁾ Versuche, dieselbe zu säen, wurden von Schröder in Moskau gemacht.⁶⁾ Dabei ist die Mehrzahl der (in mehreren 100 Exemplaren erhaltenen) Sämlinge zur typischen wildwachsenden Form zurückgekehrt, ungefähr $\frac{1}{10}$ zeigte mannigfaltige Uebergangsformen zwischen der typischen und der mütterlichen Form. Es waren aber auch Formen, bei denen die Blättchen tiefer und feiner eingeschnitten waren als bei der var. *serratifolia*. Zwei solche Formen belegte der Autor mit besonderen Namen, nämlich var. *pteridifolia* und *flicifolia* Schröder. Leider ist uns über die Entstehung der *S. racemosa plumosa*, ebenso wie der *S. racemosa serratifolia* nichts bekannt, aber nach der Analogie mit allen Thatsachen zu schliessen, kann man kaum bezweifeln, dass sie auf heterogenetischem Wege entstanden sind.

Der persische Flieder⁷⁾ stellt bekanntlich zwei Formen dar: eine mit ungetheilten Blättern, die andere, var. *laciniata*, mit zweierlei Blättern, wobei die unteren ungetheilt, die oberen tief 3—5 theilig sind. Beide Varietäten wurden schon im XVI. Jahrhundert aus Persien

1) Rev. hort. 1886 pag. 399.

2) l. c. 1889 pag. 358.

3) Rev. hort. 1891 pag. 408.

4) Beissner in Mitth. deutsch. dendr. Gesellsch. 1895 pag. 47.

5) Rev. hort. 1886 pag. 399.

6) Ssad i Ogorod (Baum- und Gemüsegarten) 1894 pag. 282 (russisch).

7) *Syringa persica* L. — Loud., Arb. brit. v. II pag. 1211. — Dipp., Laubh. II pag. 114. — Sargent in Garden. and Forest v. I pag. 222, 1888. — Franchet in Rev. hort. 1891 pag. 331.

in die Cultur eingeführt, wobei nach Ph. Miller die var. *laciniata* sogar früher als die typische Form eingeführt worden sein soll,¹⁾ von welcher sie sich unter anderem durch grössere Frostempfindlichkeit unterscheidet.²⁾ Stellt diese var. *laciniata* bloss eine Culturvrietas dar oder wird sie auch wild angetroffen, das blieb mir unklar. Die typische Form kommt wild nicht in Persien oder im Kaukasus vor, wie man früher glaubte, sondern im östlichen Afghanistan (im Kuramthal, wo sie Atchison entdeckte) und im Nordt Tibet im Gebirge zwischen Lhassa und Battang.³⁾

Der persische Flieder liefert in der Cultur gar keine oder fast keine Samen. Dasselbe wurde auch von var. *laciniata* geglaubt. Aber im Jahre 1877 gab sie in Paris, nach einem Bericht von Carrière⁴⁾ eine grosse Menge von Früchten und reifen Samen, welche auch ausgesät wurden. Unter den Sämlingen erschien u. a. eine neue Form, welche Carrière var. *mimosaeifolia*⁵⁾ nannte; sie zeichnete sich dadurch aus, dass alle ihre Blätter in je 3—4 Paare schmaler Blättchen fiederförmig getheilt waren. Leider ist über das weitere Schicksal dieser Form nichts bekannt.

Auch von der Walnuss (*Juglans regia*) gibt es Varietasen mit tief gespaltene Blättchen. Solche Formen waren schon lange bekannt, da eine von ihnen schon zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts (Reneaulm 1701) erwähnt wird. Gegenwärtig existiren einige derartige Formen in der Cultur, welche möglicherweise unabhängig von einander entstanden sind. Manchmal wurden solche Formen zufällig als Einzelbäume in Parks und an Strassenrändern gefunden. So wurde eine von ihnen (*Juglans regia* var. *heterophylla*) 1812 von Graf de Montbron im Kreis Châtellerault⁶⁾ und 1827 von Herrn Jacques unweit Clermont⁷⁾ gefunden. Vom letzteren Baum wurden Nüsse gepflanzt, wobei Jacques nach wiederholtem Misserfolg unter 45 Pflänzchen nur ein einziges fand, welches die Blattform der Mutterpflanze geerbt hatte.⁸⁾ Daraus zog Jacques den Schluss, diese eigenthümliche Blattform könne doch vererbt und constant

1) Ph. Miller, Dict. ed. VIII, 1768.

2) Jäger u. Beissner, Ziergeh. pag. 511.

3) Franchet, l. c.

4) Rev. hort. 1878 pag. 6.

5) Rev. hort. 1878 pag. 454.

6) Ann. hort. de Paris v. II pag. 24, 1828.

7) l. c. pag. 22.

8) Ann. hort. de Paris v. II pag. 96—97. Pépin sagt in Rev. hort. (2^e sér. v. IV pag. 287, 1845—1846), es seien mehrere solche Exemplare gewesen.

werden, worin auch andere Züchter mit ihm übereinstimmen.¹⁾ Nach einer Mittheilung von Jühlke²⁾ ist *Juglans regia* var. *laciniata* ziemlich samenbeständig. Nach Beissner's Beobachtungen³⁾ behalten unter den Sämlingen derselben Varietät einige die Merkmale der Mutterpflanze bei, während die anderen sich der typischen Form nähern. Nach Prof. Seelig⁴⁾ haben im Durchschnitt 50 % der Nachkommen von *Juglans regia laciniata* gespaltene Blätter, er beobachtete aber lange einen Baum in Kiel, dessen Früchte immer nur die typische Form lieferten. Die Ursache davon lag, wie sich später erwies, darin, dass sich bei diesem Baum die männlichen Blüten 4—6 Wochen früher zu entwickeln pflegen als die weiblichen, weshalb sie auch nicht zur Bestäubung der letzteren dienen konnten. Die Blüten wurden somit immer vom Pollen der anderen zum Typus gehörenden Bäume befruchtet, weshalb sie auch die Varietät nicht reproducirten. Zweifellos kann ein ähnlicher Umstand auch in anderen Fällen gewirkt haben, wodurch der so wechselnde Erfolg der Aussaaten sich erklären würde. Die erwähnte Ungleichzeitigkeit der Entwicklung der männlichen und weiblichen Blüten wird auch bei der typischen Walnuss beobachtet, wenn auch nicht in so ausgesprochener Form. Nach Prof. Seelig's Untersuchungen kann diese zeitliche Differenz im Reifwerden der verschiedenen Elemente von wenigen Tagen bis auf 3—4 Wochen anwachsen und dabei bleibt sie für jedes Individuum constant, indem sie sich bei Vermehrung durch Pfropfung erhält. Es ist dies folglich eine gewisse Art von physiologischer Variation.

Am besten wird aber die Erbllichkeit derartiger Abweichungen durch die Variationen der Farnkräuter bewiesen. Sehr viele Arten dieser letzteren bieten eine grosse Mannigfaltigkeit der Blattform dar. Besonders viel Variationen werden aber bei *Scolopendrium vulgare* Sm. (*Scolopendrium officinarum* Sw.) beobachtet. Die Blattspreite unterliegt bei dieser Art den mannigfaltigsten Modificationen. Bald wird sie am Rande wellig, bald gezähnt, gelappt oder eingeschnitten; bald ist sie am Ende rund, bald theilt sie sich in zwei oder mehrere schmale handförmig angeordnete Lappen. Zuweilen scheidet das Blatt an seinem Grunde knospenförmige oder runde Läppchen ab; manchmal aber wird es schmal, fiederschnittig und verliert ganz und gar seinen

1) Verlot, Prod. pag. 96.

2) Arbor. Musc. pag. 336.

3) Mitth. d. d. dentrol. Ges. 1895 pag. 47.

4) l. c. pag. 40.

specifischen Charakter. Besonders viele derartige Variationen finden sich in England, wo *Scol. vulgare* sehr üppig wächst, während dasselbe in Deutschland verhältnissmässig selten gefunden wird.¹⁾ Moore²⁾ beschreibt für England 155 solche Variationen. Die Mehrzahl derselben wurde in wildem Zustand in verschiedenen Gegenden Grossbritanniens aufgefunden, viele wurden aber auch in der Cultur durch Aussaat gewonnen. Sie alle sind völlig constant bei vegetativer Vermehrung, bei Vermehrung durch Sporen reproducirten sie manchmal ziemlich gut ihre Merkmale, während sie in anderen Fällen eine bunt zusammengesetzte Nachkommenschaft lieferten, in welcher sich Exemplare fanden, die zum Typus zurückgekehrt waren, daneben aber solche, die der Mutterpflanze glichen, und endlich solche, die zwischen den einen und den anderen die Mitte bilden.

Ein solches Resultat, welches wir in anderen Fällen dem Einfluss der Kreuzung zuschreiben könnten, wird hier durch einen ganz anderen Umstand bedingt, welcher am Anfang der 60er Jahre durch Herrn Kencely Bridgman³⁾ aufgeklärt wurde. Es ergibt sich nämlich aus den Beobachtungen dieses Forschers, dass, wenn bei irgend einer Varietät die ganze Blattspreite einer Modification verfiel, wie das z. B. bei *Nephrodium molle* var. *corymbiferum*, *Polystichum Filix mas* var. *cristatum*, *Scolopendrium vulgare* var. *marginatum* u. a. m. der Fall ist, die Sporen diese Variation ohne oder fast ohne jede Veränderung reproduciren. So hat in einem Falle bei der Aussaat der Sporen von *Polystichum Filix mas* var. *cristatum* unter mehreren Tausend Sämlingen nur einer die typische normale Form der Art reproducirt, während sich zwei der var. *angustata* Smith näherten; alle übrigen glichen vollkommen der Mutterpflanze. Bei sehr vielen Varietäten wird aber nur ein Theil des Blattes modificirt, was u. a. besonders scharf in der Veränderung seiner Nervatur zum Ausdruck kommt. In einem solchen Falle werden die Sporen eine sehr bunt gemischte Nachkommenschaft liefern, falls sie unterschiedlos vom ganzen Blatte gesammelt wurden. Sammelt man aber die Sporen vom deformirten Blattheil separat ein und säet dieselben aus, so werden die Sämlinge die Variation vollständig reproduciren. Die Sporen aber, die vom übrigen, d. h. normalen Theil des Blattes gesammelt wurden, liefern typische Pflanzen. So hat beispielsweise bei Versuchen mit

1) Luerssen, *Farnpfl.* pag. 121.

2) *Brit. Ferns* v. II pag. 148—197.

3) *Ann. sc. nat.* 4^e série v. XVI pag. 365—368 (1862). S. auch Verlot, *Prod.* pag. 97—99 und Naudin in *Rev. hort.* 1863 pag. 357.

Scolopendrium vulgare var. *laceratum* eine Aussaat der Sporen vom deformirten Theile zahlreiche Exemplare ergeben, welche ausnahmslos die Merkmale der genannten Varietät beibehalten hatten, während eine Aussaat der Sporen vom normalen Theil des Blattes nur die typische Form der betr. Species ergab, wobei unter tausend Sämlingen bloss 12 geringfügige Abweichungen vom Typus aufwiesen. Die vom verzweigten Gipfel von *Scolopendrium vulgare* var. *Crista-galli* entnommenen Sporen gaben vielen Hunderten von Exemplaren den Ursprung, welche alle fast ausnahmslos die charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Varietät wieder erzeugten, einige selbst in einem noch höheren Grade. „Besonders merkwürdig ist es, dass die Mutterpflanze anfangs ganz normal war, so dass sich bei derselben die Anomalie erst nach dem zweiten Jahre äusserte, während sie bei ihrer zahlreichen Nachkommenschaft schon von den ersten Blättern an hervortrat.“¹⁾ Aehnliche Versuche wurden dann in verschiedenen Orten und mit verschiedenen Arten wiederholt und ergaben überall dieselben Resultate.

Nun könnte man mir hier einwenden, die angeführten Beispiele stellen schon eine Erscheinung aus einer anderen Kategorie dar, denn die Sporen bilden sich auf den Farnkräutern auf ungeschlechtlichem Wege aus und behalten daher ganz natürlich alle Eigenthümlichkeit des Blattes bei, welchem sie entstammen. Jedoch gibt die Spore nicht unmittelbar der folgenden Farnkrautgeneration den Ursprung. Bei ihrer Entwicklung wächst sie erst zum Vorkeim aus, auf welchem sich Archegonien und Antheridien entwickeln, und erst dann entwickelt sich aus der befruchteten Zelle des Antheridiums die neue ungeschlechtliche Generation. Infolge dessen ist die Vermehrung durch Sporen derjenigen durch Samen vollständig äquivalent. Der Unterschied besteht nur darin, dass, indem wir die Sporen der einen oder anderen Variation für sich aussäen, wir die geschlechtliche Generation isoliren und dieselbe viel bequemer und sicherer vor einer Kreuzung verhüten, als das leider bei den höheren Pflanzen geschehen kann.

IV.

Die Blattfärbung. In der Systematik spielt die Blattfärbung fast gar keine Rolle; zwar kommen in Bezug auf die Nuancen der grünen Farbe des Laubes bei den einzelnen Arten auch Unterschiede vor, dieselben sind aber zu fein, um einer genauen Bestimmung unterzogen

1) Verlot in Rev. hort. 1869 pag. 91.

Scolopendrium vulgare var. *laceratum* eine Aussaat der Sporen vom deformirten Theile zahlreiche Exemplare ergeben, welche ausnahmslos die Merkmale der genannten Varietät beibehalten hatten, während eine Aussaat der Sporen vom normalen Theil des Blattes nur die typische Form der betr. Species ergab, wobei unter tausend Sämlingen bloss 12 geringfügige Abweichungen vom Typus aufwiesen. Die vom verzweigten Gipfel von *Scolopendrium vulgare* var. *Crista-galli* entnommenen Sporen gaben vielen Hunderten von Exemplaren den Ursprung, welche alle fast ausnahmslos die charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Varietät wieder erzeugten, einige selbst in einem noch höheren Grade. „Besonders merkwürdig ist es, dass die Mutterpflanze anfangs ganz normal war, so dass sich bei derselben die Anomalie erst nach dem zweiten Jahre äusserte, während sie bei ihrer zahlreichen Nachkommenschaft schon von den ersten Blättern an hervortrat.“¹⁾ Aehnliche Versuche wurden dann in verschiedenen Orten und mit verschiedenen Arten wiederholt und ergaben überall dieselben Resultate.

Nun könnte man mir hier einwenden, die angeführten Beispiele stellen schon eine Erscheinung aus einer anderen Kategorie dar, denn die Sporen bilden sich auf den Farnkräutern auf ungeschlechtlichem Wege aus und behalten daher ganz natürlich alle Eigenthümlichkeit des Blattes bei, welchem sie entstammen. Jedoch gibt die Spore nicht unmittelbar der folgenden Farnkrautgeneration den Ursprung. Bei ihrer Entwicklung wächst sie erst zum Vorkeim aus, auf welchem sich Archegonien und Antheridien entwickeln, und erst dann entwickelt sich aus der befruchteten Zelle des Antheridiums die neue ungeschlechtliche Generation. Infolge dessen ist die Vermehrung durch Sporen derjenigen durch Samen vollständig äquivalent. Der Unterschied besteht nur darin, dass, indem wir die Sporen der einen oder anderen Variation für sich aussäen, wir die geschlechtliche Generation isoliren und dieselbe viel bequemer und sicherer vor einer Kreuzung verhüten, als das leider bei den höheren Pflanzen geschehen kann.

IV.

Die Blattfärbung. In der Systematik spielt die Blattfärbung fast gar keine Rolle; zwar kommen in Bezug auf die Nuancen der grünen Farbe des Laubes bei den einzelnen Arten auch Unterschiede vor, dieselben sind aber zu fein, um einer genauen Bestimmung unterzogen

1) Verlot in Rev. hort. 1869 pag. 91.

zu werden. Eine andere Blattfarbe als die grüne kommt aber in der Natur äusserst selten und dabei meist in Form unbeständiger Variationen vor. In der Gärtnerei aber spielen die buntblättrigen Formen eine hervorragende Rolle infolge jener Farbeneffekte, welche sie erzeugen. Es genügt nur an jene unzähligen Formen von *Coleus*, *Bertolonia*, *Sonerila* und *Anthurium* zu erinnern, welche in den Treibhäusern cultivirt werden. Auch unter den im Freien cultivirten Baumpflanzen werden die buntblättrigen Formen sehr geschätzt, weshalb jede Abweichung in dieser Richtung sorgfältig erhalten und fortgepflanzt wird.

Unter den buntblättrigen Variationen begegnet man am häufigsten den Varietäten mit purpurner Blattfärbung. Eine solche Färbung stört augenscheinlich die Lebensverrichtungen der Pflanze nicht, weshalb dieselbe ziemlich kräftig bleibt und meistens bei Fortpflanzung durch Samen ihre Merkmale beibehält. Als Beispiel derartiger Formen kann man unter den Kräutern auf *Ocimum Basilicum*, *Oxalis corniculata* und *Atriplex hortensis* verweisen, von denen jede eine Varietät mit purpurnen Blättern geliefert hat. Diese letzteren bleiben vollkommen samenbeständig, selbst dann, wenn sie von den typischen Formen nicht streng isolirt werden. Ihre Entstehung ist nicht bekannt, diejenigen Formen aber, bezüglich deren Angaben vorliegen, sind auf heterogenetischem Wege entstanden. So sollen beispielsweise alle purpurblättrigen Dahlien aus einem Exemplar hervorgegangen sein, das bei Louis van Houtte in Gent erschienen war. Diese Form hatte in gärtnerischer Beziehung viele Mängel, so das späte Aufblühen und die Neigung zum Abwerfen der Blütenknospen, nachdem sie aber mit anderen Varietäten gekreuzt wurde, gab sie einer ganzen Serie von Formen den Ursprung, welche die genannten Mängel nicht mehr besitzen, aber die Purpurfärbung der Blätter beibehalten haben.¹⁾

Unter den Baumarten existiren solche Formen von der Buche, Berberitze, der Haselnuss, der Esche, Eiche u. a. m. Unter ihnen ist die Buchenvarietät *Fagus silvatica* var. *purpurea* Aiton besonders bekannt.²⁾ Sie zeichnet sich durch die dunkelpurpurne Farbe der Blätter, sowie auch der Knospen und Triebe aus. Ebenso behält auch die Rinde, und zwar nicht nur bei jüngeren Zweigen, sondern auch bei alten Stämmen dieselbe Färbung bei. Diese Form wurde um die Mitte des vorigen (XVIII.) Jahrhunderts in einem Walde (Hainleiter

1) Rev. hort. 1891 pag. 424.

2) Loudon, Arbor. brit. v. III pag. 1950; Dipp., Laubh. II pag. 52; var. *atropurpurea* hort. Arbor. Musc. pag. 660.

Forst) bei Sonderhausen in Thüringen entdeckt. Nach einer Mittheilung von Lutz¹⁾ existirt dieser Baum auch jetzt noch; er hat 98 cm im Durchmesser und dürfte nicht unter 200 Jahre alt sein. Schon längst hat man begonnen, diese Form durch Pfropfung in den Gärten Europas zu verbreiten. Bei Antwerpen existirte zu Beginn dieses Jahrhunderts ein Baum, welcher einen Umfang von über 9' hatte. Er wurde 1752 gepflanzt und noch im Jahre 1807, als er bereits 65 Jahre alt war, konnte man die Pfropfungsstelle wahrnehmen.²⁾

Die Rothbuche kann sich auch durch Samen fortpflanzen. Nach Loudon (l. c.) werden dabei die Merkmale der Mutterpflanze in der Nachkommenschaft ziemlich gut erhalten, wenn auch bei einigen Sämlingen die Purpurfärbung der Blätter sehr schwach ist, bei anderen die Blätter sogar vollständig grün sind. Kurz, es werden häufig Uebergänge zwischen der purpurnen und der grünen Blattfarbe beobachtet, und einige solcher Formen mit einer Uebergangsfarbe existiren auch in der Cultur (var. cuprea).

Im Jahre 1840 sammelte Herr Cappel die Samen einer Rothbuche in Périers (Eure) und säete sie bei sich aus. Alle jungen Bäumchen reproducirten bei ihm die Färbung der Mutterpflanze. Im Jahre 1852, als Pépin diese Bäumchen sah, lieferten dieselben bereits Samen, welche umherfielen und keimten; ca. $\frac{2}{3}$ der aufgehenden Keimlinge behielten ebenfalls die Purpurfärbung bei.³⁾ Pépin säete selbst mehrmals die Samen der Rothbuche aus. So hatte er 1850 elf Samen ausgesät und erhielt zehn Sämlinge mit Purpurblättern, im Jahre 1853 säete er ca. 100 Samen, von denen ein Drittel die purpurblättrige Varietät reproducirte.

Diese Versuche wurden später vielfach wiederholt, wobei die Ergebnisse verschieden waren. Manchmal war der Procentsatz der erhaltenen purpurblättrigen Sämlinge sehr klein, zuweilen aber ziemlich gross.⁴⁾ Nach Lutz¹⁾ geben die Samen eines Originalbaumes der Rothbuche im Allgemeinen ca. 20 % von Sämlingen, die die Merkmale der Mutterpflanze beibehalten, aber auch nur dann, wenn die Samen aus der Mitte der Krone entnommen sind, d. h. von dort, wo sie vor der Kreuzung mit gewöhnlichen Buchen am meisten gesichert sind. Wie wir gesehen haben, kann dieser Procentsatz

1) Mitth. thür. Ver., Neue Folge, II. Heft 1892 pag. 28.

2) Loudon, l. c.

3) Ann. soc. hort. 1853 pag. 462.

4) Arbor. Musc. pag. 661. Siehe auch Mitth. deutsch. dend. Gesellsch. 1895 pag. 48; 1896 pag. 43.

zuweilen viel höher sein, aber die zuletzt citirte Bemerkung macht uns jene Mannigfaltigkeit der Resultate begreiflich, die bei der Aussaat der Rothbuchensamen erzielt wurden, denn wir wissen nicht, unter welchen Bedingungen sich die Bäume befunden hatten, die diese Samen lieferten, und wie gross die Wahrscheinlichkeit der Selbstbestäubung oder der Kreuzung mit anderen Buchen bei ihnen gewesen ist, wodurch die grössere oder geringere Reinheit ihrer Nachkommenschaft abhängig war. Zweifellos ist nur, dass die Rothfärbung der Blätter vererbt werden kann, und dass man bei Beachtung einiger Vorsichtsmassregeln aus der Rothbuche eine völlig constante Rasse züchten könnte, ähnlich wie sie aus den obengenannten Kräutern (*Oxalis corniculata*, *Ocimum basilicum*, *Atriplex hortensis*) hervorgegangen sind.

Es ist hier noch zu erwähnen, dass Prof. Jäggi in einer Arbeit¹⁾ darauf aufmerksam macht, dass die Rothbuche aus Thüringen keineswegs das einzige Original Exemplar dieser Form darstellt. Es sind Andeutungen vorhanden, dass eine ähnliche Variation auch in anderen Gegenden beobachtet wurde. So heisst es in Wagner's Werk, *Historia naturalis Helvetiae curiosa*, es seien bei dem Dorfe Buch am Irchel im Canton Zürich drei sehr alte Rothbuchen gewachsen, und Hausmann erwähnt in seiner Flora von Tirol²⁾ eine ähnliche Form aus den Bergen bei Roveredo. Aus diesen Daten kann man schliessen, dass die beschriebene Varietät zu wiederholten Malen und an verschiedenen Orten unabhängig entstanden ist.

Die purpurblättrige Varietät der Berberize (*Berberis vulgaris* var. *atropurpurea*) wurde von Herrn Bertin in Versailles unter den Sämlingen der gewöhnlichen Berberize gefunden. Die ersten Samen gab dieses Exemplar im Jahre 1839; sie wurden ausgesäet und reproducirten alle die mütterliche Form.³⁾ Seitdem ergab die Aussaat immer dasselbe Resultat und diese Form pflanzt sich im Allgemeinen durch Samen fort. Freilich finden wir manchmal Angaben, die Mehrzahl der Sämlinge kehre zum Typus zurück,⁴⁾ die Ursache dieser letzteren Erscheinung dürfte aber höchstwahrscheinlich wiederum in der Kreuzung mit der gewöhnlichen Berberize liegen.

1) *Botan. Centr.* 1892 pag. 9.

2) Hausmann, *Flora von Tirol* 1851.

3) Pépin in *Ann. soc. hort. Paris*, 1853 pag. 462; Verlot, *Prod.* pag. 55.

4) *Arbor. Musc.* pag. 137.

Carrière's sogenannte *Prunus Pissardi*¹⁾ ist eine purpurblättrige Varietät von *Pr. cerasifera* Ehrh. (*Pr. Myrobalana* Lois). Sie wurde Ende der siebziger Jahre unseres Jahrhunderts aus Persien durch Pissard, Gärtner des Schahs von Persien, zugeschickt und soll aus Täbris stammen. In Persien ist diese Form „noch selten“,²⁾ wird aber wegen der Schönheit ihrer Blätter und Früchte sehr geschätzt, in Europa aber gewann sie eine weite Verbreitung. Sie trägt reichlich Früchte, Saatversuche sind aber, soweit bekannt, mit ihr noch nicht gemacht worden. André³⁾ erwähnt einen Sämling aus dem Garten des Herrn Carrière in Monteuil, der bereits einen Meter Höhe erreichte, dessen Blätter aber vollkommen grün waren. Er nimmt an, dass man auch in anderen Fällen bei der Aussaat nur die typische Form erhalten hatte. Dies ist aber nicht richtig. Etwas später erhielt ein deutscher Gärtner aus dem Stein von *Pr. Pissardi* eine neue Form mit rothen, von grünen Flecken bedeckten Blättern.⁴⁾ Diese Thatsache zeigt, dass die Blattfärbung dieser Form wenigstens theilweise vererbt werden kann.

Es ist merkwürdig, dass eine der *Prunus Pissardi* ausserordentlich ähnliche Form in Deutschland selbständig entstanden ist. Sie wurde nämlich durch Herrn L. Späth in seiner Baumschule bei Berlin unter den Sämlingen der typischen Form gefunden. Dieser Umstand veranlasste sogar Einige, die persische Herkunft der *Pr. Pissardi* zu bestreiten,⁵⁾ doch klärte sich die Sache später in der Weise auf, dass es zwei purpurblättrige Formen von *Prunus cerasifera* gibt, von denen eine (*Pr. Pissardi*) aus Persien stammt, die andere aber aus Deutschland. Nach Carrière⁶⁾ sind sie durch eine Reihe kleinerer Unterschiede in der Blattfärbung, in der Qualität der Früchte u. a. m. von einander zu unterscheiden.

Ein analoger Vorgang fand auch in Frankreich statt. In Orleans säete ein Gärtner im Jahre 1890 im botanischen Garten die Steine der gewöhnlichen *Prunus Myrobalana*, d. h. *Pr. cerasifera* aus, und bemerkte dann mit Erstaunen, dass ziemlich viele Sämlinge, etwa

1) Ueber diese Form siehe *Rev. hort.* 1881 pag. 190 (cum. chrom.) pag. 423; 1883 pag. 68; 1884 pag. 396 (cum. chrom.); *Gard. Chron.* 1887, I, pag. 416 (cum. xyl.); *Garden*, 1887, v. II pag. 224 (cum. chrom.).

2) Nach Carrière in *Rev. hort.* 1881 pag. 191.

3) *Rev. hort.* 1884 pag. 397.

4) *Rev. hort.* 1891 pag. 52.

5) Rosenthal in *Wien. Gart.-Zeit.* 1886 pag. 492.

6) *Rev. hort.* 1888 pag. 147.

$\frac{1}{2}$ % der Gesamtzahl, vollständig purpurrothe Blätter hatten. Diese Thatsache setzte ihn deshalb so sehr in Erstaunen, weil das gleichzeitige Erscheinen einer so grossen Anzahl von abweichenden Exemplaren nicht mehr dem „Zufall“ (d. h. der Heterogenis) zugeschrieben werden konnte. Indem er nach den Ursachen dieser Erscheinung forschte, wurde dieser (nicht genannte) Gärtner darauf aufmerksam, dass in 500 m vom Baum, welchem er die Steine entnommen, sechs Exemplare von *Prunus Pissardi* wuchsen. Dann wurde ihm die Sache klar. Höchstwahrscheinlich haben Insekten die typische *Pr. Myrobalana* mit dem Pollen dieser *Pr. Pissardi* bestäubt, und aus ihren Samen, die somit ein Kreuzungsprodukt darstellten, konnten einige Exemplare mit Purpurblättern hervorgehen.¹⁾ Ich will meinerseits hinzufügen, dass eine solche Vermuthung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzt und auch zur Erklärung vieler analoger Thatsachen mit Erfolg herangezogen werden kann.

Bezüglich anderer Baumarten mit Purpurblättern existiren leider nur sehr spärliche und vereinzelt Angaben über die Art ihrer Entstehung und über die Versuche, sie mittels Samen fortzupflanzen. So pflegt sich nach den Beobachtungen *Beissner's*²⁾ *Acer pseudoplatanus* fol. purp. gut aus den Samen zu reproduciren, *Corylus Avellana atropurpurea* liefert dagegen nur etwa $\frac{1}{3}$ Nachkommen, die mit der Mutterpflanze identisch sind, während circa $\frac{1}{3}$ grüne Blätter hat und $\frac{1}{3}$ aus Uebergangsformen zusammengesetzt wird. Nach den Versuchen des Grafen von Schwerin liefert *Acer platanoides* Schwedleri bis zu einer Hälfte Sämlinge mit rothen Blättern (aber nicht dunkelrothen wie bei der Mutterpflanze), während bei *Acer platanoides* Reitenbachii etwa die Hälfte der Sämlinge dunkelrothe Blätter hat und mit der Mutterpflanze identisch ist, ungefähr die Hälfte grüne Blätter aufweist und sehr wenige Uebergangsformen auftreten.³⁾ Dabei bemerkt der Verfasser, die Resultate der Aussaat hängen wesentlich davon ab, wie nahe oder fern die untersuchte Form von den typischen Bäumen stehe, d. h. ob grössere oder geringere Mengen von Pollen von diesen letzteren auf die Blüthen der Varietät übertragen werden können. Bei seinen Versuchen stand *Acer platanoides* Reitenbachii fern von den Bäumen der typischen Form, während *Acer platanoides* Schwedleri zusammen mit den Bäumen des typischen *Acer platanoides* gewachsen ist.

1) *Rev. hort.* 1891 pag. 435.

2) *Beissner* in *Mitt. deutsch. dendr. Ges.* 1895 pag. 48.

3) *Graf von Schwerin* in *Mitth. deutsch. dendr. Ges.* 1886 pag. 43.

Eine purpurblättrige Varietät des Pfirsichs erschien zuerst in Amerika Anfang der siebziger Jahre unseres Jahrhunderts¹⁾ und verbreitete sich von dort aus über die Gärten Europas. Doch ist einem Berichte²⁾ zufolge eine ähnliche Form zweimal in Meaux (Frankreich) entstanden. Im Jahre 1888 erschien nämlich bei Chalin ein Exemplar dieser Form und 1890 erschienen im Garten des Herrn Lefort, der in Meaux in derselben Strasse wohnt, zwei Sämlinge derselben Form. Ein solches Zusammentreffen lässt eher auf eine Einwirkung des Pollens des purpurblättrigen Pfirsichs, als auf eine selbständige heterogenetische Entstehung schliessen, wenn auch im Bericht erwähnt wird, weder in diesen Gärten selbst, noch in den benachbarten sei auch nur ein einziges erwachsenes Exemplar der amerikanischen Varietät vorhanden gewesen.

Unter den anderen Arten von Buntblättrigkeit sind namentlich die partielle Gelb-, Rosaroth- und Weissfärbung der Blätter zu nennen. Diese Färbung vertheilt sich auf dem Blatte in verschiedener Weise, bald nimmt sie in Form von zusammenhängenden Flecken oder kleiner Sprenkeln und Streifen die Mitte des Blattes ein, bald bedeckt sie die Blattränder. Die Weissfärbung erscheint als Resultat des vollständigen Schwindens des Chlorophylls, was einen partiellen Albinismus erzeugt. Aber auch andere Färbungen, wie die gelbe und rosaroth, entwickeln sich ebenfalls auf Kosten des Chlorophylls und setzen folglich das Assimilationsvermögen des Blattes herab. Daher zeichnen sich alle derartige Variationen durch schwachen Wuchs und Kränklichkeit aus, die bei manchen Formen fast an Existenzunfähigkeit grenzt. Doch bleiben solche Formen, falls sie überhaupt überleben, meistens völlig constant während ihrer ganzen Lebensdauer und auch bei vegetativer Vermehrung, so dass man sie keineswegs einfach für Krankheitszustände halten kann.

Die Buntblättrigkeit erscheint am häufigsten auf einzelnen Trieben einer normalen Pflanze auf dem Wege der sogenannten Knospenvariation, von der später noch die Rede sein wird. Nicht selten entstehen aber solche Variationen auf heterogenetischem Wege, indem sie plötzlich an irgend einem Sämling einer normalen Generation auftreten. Ein solcher Sämling behält, auch nachdem er ausgewachsen ist, seine Eigenthümlichkeit auf allen Trieben bei, bleibt constant bei Vermehrung durch Pfropfung und durch Stecklinge und überträgt

1) Fl. des serres v. XIX tab. 1986. 1873.

2) Rev. hort. 1891 pag. 414.

sogar bei günstigen Umständen seine Merkmale auf seine Nachkommenschaft, wodurch er einer neuen Rasse den Ursprung geben kann.

Auf diese Weise wurde die Ulme mit gelber Rinde und bunten Blättern durch Herrn Angebault in Fossay (près Paimboeuf, dép. de la Loire-Inférieure) mitten in einer Aussaat der Samen der typischen Ulme im Jahre 1828 gefunden.¹⁾ *Pinus austriaca* fol. variegatis entstand in einer Aussaat der gewöhnlichen Kiefer um das Jahr 1864 bei Hrn. Simon Louis in Plantières-les-Metz (Elsass-Lothringen).²⁾ *Fagus silvatica* var. *nivea*, mit weissen Blättern, ging aus einer Aussaat der Rothbuche im Jahre 1849 bei Herrn A. Massé hervor.³⁾ *Ligustrum vulgare* var. *variegatum* ging bei Herrn Cordier in Bernai (Eure) im Jahre 1858 aus den Samen der gemeinen Steinweide hervor.⁴⁾ *Ligustrum japonicum* foliis aureo-marginatis wurde im Jahre 1850 bei Herrn Rantonnet, Gärtner in Hyères, erhalten.⁵⁾ In der Gartenanstalt von Louis van Houtte in Gent wurden in den 50er Jahren mitten in einer ausgedehnten Aussaat von *Diervilla coraensis* DC. (*Diervilla amabilis* Carr.)⁶⁾ einige Exemplare mit bunten Blättern bemerkt. Sie wurden sorgfältig gepflegt, trotzdem sind aber einige zu Grunde gegangen, bei anderen erwies sich die Färbung unbeständig und nur ein Exemplar ist ausgewachsen und behielt seine Merkmale bei.⁷⁾ *Acer Negundo* var. *variegatum* mit von weissen und rosarothem Flecken bedeckten Blättern erschien in Toulouse, indem er nämlich 1853 als bereits 15jähriger Baum im Garten des Herrn Fromant⁸⁾ entdeckt wurde. Er ist wahrscheinlich auf dieselbe Weise entstanden. Auch im wilden Zustande wird manchmal das Auftreten von buntblättrigen Variationen der Baumarten beobachtet. So beobachtete einmal Carrière unter grossen Eschen in einer Gruppe von Sämlingen, die aus den abgefallenen Samen hervorspriessen, ein Exemplar mit bunten Blättern. Während einiger Jahre blieb diese Färbung unverändert und ging sogar auf die Rinde über, auf welcher gelbe Flecken erschienen sind.⁹⁾ Das weitere Schicksal dieser Form ist uns leider nicht bekannt. Die Buche mit gestreiften

1) Rev. hort. II pag. 547.

2) Rev. hort. 1883 pag. 432.

3) l. c. 1852 pag. 369.

4) l. c. 1861 pag. 284.

5) l. c. 1856 pag. 13.

6) Flore des serres v. III pag. 287.

7) l. c. v. XII pag. 15.

8) Rev. hort. 1861 pag. 268.

9) Rev. hort. 1866 pag. 462.

Blättern, *Fagus silvatica* var. *fol. striatis* wurde in einem Walde bei Nassau durch Herrn Bose 1851 gefunden.¹⁾ *Fagus silvatica* var. *Zlatia* mit goldgelben Blättern wurde im Gebirge Serbiens von Prof. Dragaschewitsch in Form eines gut entwickelten, offenbar aus einem Samen ausgewachsenen Baumes gefunden.²⁾ 1893 fand Köhler in den Schweizeralpen ganz die gleiche Form, ebenfalls als einzigen aus Samen ausgewachsenen Baum. Der Boden, auf dem dieses Exemplar wuchs, war vollständig normal und ganz derselbe wie in der nächsten Umgebung, wo normale grüne Buchen wuchsen.³⁾

Sehr viele Botaniker und Gärtner äusserten die Meinung, die buntblättrigen Varietäten seien nicht samenbeständig, da aus ihnen nur grüne Pflanzen hervorgehen. Diese Anschauung stimmt aber gar nicht mit den Thatsachen überein; sie beruht auf einer vorgefassten Meinung, wonach die Buntblättrigkeit, als partielle Chlorose, nichts anderes sei als ein abnormer krankhafter Zustand. Das ist aber nicht ganz richtig. Man muss nämlich jene pathologische Chlorose, die als Folge gestörter Ernährung — etwa Mangel an Licht oder an Eisen — erscheint, und die heterogenetische Chlorose streng auseinander halten, wiewohl letztere von den äusseren Bedingungen unabhängig ist. Erstere verschwindet leicht bei entsprechender Behandlung, letztere bleibt auf jedem Boden und unter allen Umständen bestehen. Diese letztere stellt an und für sich keine Krankheit dar, sondern nur eine gewisse physiologische Abweichung, welche doch die Ernährung des Organismus stört und daher je nach dem Grade ihres Auftretens entweder schwachen Wuchs und Kränklichkeit oder vollständige Existenzunfähigkeit bedingt. In letzterem Falle, wenn die ganze Blattfläche von Chlorose betroffen ist, stirbt die Pflanze selbstverständlich rasch ab, ohne Nachkommen zu hinterlassen. Bleibt aber die Chlorose eine partielle, tritt sie nur in Form von Flecken und Streifen auf der Blattspreite auf, ohne dieselben ihres Chlorophylls vollständig zu berauben, dann lebt und entwickelt sich die Pflanze fort, trägt Samen und kann ihre Chlorose wie jedes morphologische Merkmal auf ihre Nachkommen übertragen.

Die partielle Chlorose wird auch in der freien Natur, wenn auch nicht geradezu häufig, angetroffen und dient als charakteristisches

1) Dipp., *Laubh.* v. II pag. 52. Dieser Baum wurde unweit vom Geburtsort des berühmten H. L. Hartig gefunden (Gladenbach bei Biedenkopf), weshalb er auch Hartig's Buche genannt wurde.

2) *Rev. hort.* 1894 pag. 60.

3) *Rev. hort.* 1894 pag. 60.

Merkmal einiger Formen, so z. B. bei den ostindischen Farnen *Pteris quadriaurita* Retz. var. *argyrea* ¹⁾ und *Pteris aspericaulis* Wall. var. *tricolor*.²⁾ Selbstverständlich wird in diesen Fällen die Blattfärbung ganz genau auf die Nachkommen übertragen. Aber auch jene zufälligen (d. h. heterogenetischen) buntblättrigen Variationen, welche manchmal in einzelnen Exemplaren im wilden Zustande angetroffen werden, vermögen ebenfalls ihre Merkmale auf die Nachkommen zu vererben. So erwies sich *Phytolacca decandra* var. *luteola*, die von Herrn Treye Marie, Gärtner in Moulins (Allier) im Kaukasus (Kreis Tschernomorski) gefunden und in die Cultur eingeführt wurde, als vollständig samenbeständig.³⁾ *Plantago lanceolata* var. *marginata*, die sich durch weisse Streifen an den Blatträndern auszeichnet, wurde von Herrn Genty, Gärtner in Beaumont-la-Ferrière (Nièvre) auf einer Wiese unter zahlreichen normalen Individuen aufgefunden. Er verpflanzte dieses Exemplar zu sich und erhielt durch wiederholte Aussaat eine Rasse, bei welcher die Buntblättrigkeit noch stärker ausgebildet ist, als beim Urexemplar.⁴⁾ Der bekannte Gärtner Jacques fand und cultivierte ein weibliches Exemplar von *Lychnis dioica* (*Melandrium album*) mit Fiederblättern. Er bestäubte es mit dem Pollen der typischen Form und trotzdem sind bei ihm aus den erhaltenen Samen u. a. drei Exemplare mit bunten Blättern ausgewachsen.⁵⁾

Unter den Formen, die nur in der Cultur existiren, kann man auf *Barbarea vulgaris* var. *fol. variegatis* hinweisen, welche vollkommen samenbeständig ist. Die sog. *Aquilegia Vervaeneana variegata* (*Aquilegia vulgaris* var. *Vervaeneana*) pflanzt sich nach einer Angabe des Herrn J. Sallier fils, Gärtner in Neuilly (Seine), in den Gärten von selbst durch Samen fort und reproducirt immer genau ihre Merkmale.⁶⁾ Nach Pépin⁷⁾ pflanzen sich die buntblättrigen Formen von *Alyssum maritimum* und *Cheiranthus Cheiri* durch Samen fort, wenn auch zu bemerken ist, dass erstere nicht immer constant bleibt.⁸⁾ Jules Rudolf⁹⁾ stellte Aussaatversuche mit den Samen buntblättriger Pflanzen

1) *Pteris argyrea* T. Moore in Gard. Chron. 1859 pag. 671.

2) *Pteris tricolor* Linden. Siehe T. Moore in Gard. Chron. 1860 pag. 617.

3) Rev. hort. 1894 pag. 471.

4) l. c. 1889 pag. 71 und 100.

5) Verlot, Prod. pag. 75.

6) Rev. hort. 1896 pag. 42. S. auch Vilmorin, Blumengärtn., herausgeg. von Voss, pag. 30.

7) Ann. soc. hort. Paris 1853 pag. 463.

8) Vilm., Les fleurs. 3^e éd. pag. 61.

9) Rev. hort. 1897 pag. 141.

an und kam zu folgenden Resultaten: *Aquilegia vulgaris* fol. varieg. (wahrscheinlich identisch mit der oben erwähnten *Aqu. Vervaeana*) lieferte von 20 Exemplaren 13 buntblättrige, die übrigen waren grün; *Mirabilis Jalappa* (*Belle de nuit*) fol. varieg. ergab unter 20 Exemplaren 15 buntblättrige; *Humulus japonicus variegatus* erzeugte unter 20 Sämlingen 17 mehr oder weniger buntblättrige; bei *Lavatera arborea* fol. varieg. waren alle 20 bunt, aber in verschiedenem Grade; bei *Lunaria biennis* fol. varieg. reproducirten alle 20 Exemplare die Buntblättrigkeit, dabei alle in demselben Grade; *Zea Maïs* fol. albostriatis: alle Exemplare reproducirten ganz genau die Buntblättrigkeit; *Helianthus annuus* fol. varieg.: von 20 Exemplaren waren 13 buntblättrig, aber ziemlich unregelmässig, die übrigen dagegen grün; beim buntblättrigen Kohl (*Chou cabus panaché*) reproducirten von 20 Exemplaren 10 die Buntblättrigkeit vollständig, 5 in einem geringen Grade und 5 blieben grün; die weisse amerikanische Sellerie (*céleri plain blanc d'Amerique*, *White plume*) reproducirte auf allen Exemplaren die Färbung der centralen Blätter, wobei sich der Albinismus selbst auf die Blattstiele erstreckte. Andere Kräuter reproduciren aber nur sehr schwer die Buntblättrigkeit. So erhält man nach Sallier¹⁾ aus einem ganzen Packet von Samen der *Nicotiana macrophylla* kaum einige buntblättrige Exemplare, die aber auch nicht ganz regelmässig die mütterliche Form wiederholen. *Phytolacca decandra variegata* liefert aus Samen bloss grüne Exemplare.²⁾

Unter den Treibhausgewächsen werden die buntblättrigen Variationen von *Phormium*, *Yucca*, *Agave*, *Cyperus*, *Aralia*, *Eulalia* u. a. m. durch die Samen gar nicht reproducirt.³⁾ Doch sind mir keine genauen Saatversuche mit diesen Pflanzen bekannt.

Was nun die Baumpflanzen des freien Terrains anbetrifft, so sind hier die Fälle einer erblichen Uebertragung von Buntblättrigkeit seltener als bei den Kräutern, wahrscheinlich deshalb, weil sich die Baumpflanzen überhaupt viel seltener durch Samen fortpflanzen. Die Beobachtungen zeigen jedoch, dass sich auch bei ihnen die Buntblättrigkeit zu vererben vermag und folglich auch bei ihnen bei Isolirung und wiederholter Aussaat zu einem constanten Rassenmerkmal werden könnte.

So weist Pépin⁴⁾ auf einen Baum von *Sophora japonica* fol. varieg. im Park von Versailles hin, welcher alljährlich Samen trägt,

1) *Rev. hort.* 1896 pag. 42.

2) *Rev. hort.* 1897 pag. 142.

3) *l. c.* 1896 pag. 43; 1897 pag. 142.

4) *Ann. soc. hort. Paris*, 1853, pag. 463.

wobei bei der Aussaat die Zahl der buntblättrigen Sämlinge immer grösser ist, als diejenige der typischen. Ein anderer ähnlicher Baum dieser Form blühte zwar jedes Jahr, brachte aber niemals reife Samen. Derselbe Autor erwähnt auch *Celtis australis* unter den buntblättrigen Bäumen, die sich durch Samen fortpflanzen. Bezüglich *Acer platanoides* var. *flavo-variegata* berichtet Loudon¹⁾, der Originalbaum dieser Varietät, der sich bei Edinburgh befindet, gebe aus den Samen im allgemeinen typische grüne Pflanzen, bei einigen Sämlingen seien aber auf den Blattstielen und -spreiten Spuren einer gelben Färbung bemerkt worden. *Acer Pseudoplatanus* fol. varieg. reproducirt nach Beissner's²⁾ Beobachtungen seine Merkmale bei der Vermehrung durch Samen (wie constant — das wird nicht erwähnt). Nach den Versuchen des Grafen von Schwerin³⁾ lieferte *Acer Pseudoplatanus* var. *Leopoldi* bei der Aussaat nur $\frac{1}{10}$ buntblättriger Sämlinge, var. *nervosum* und *Handjervi* dagegen über $\frac{3}{4}$. Diesen hohen Procentsatz der letzteren Form erklärt der Autor dadurch, dass der Baum, von welchem die Samen entnommen wurden, fern von den Bäumen der typischen Form stand, d. h. nur wenig Chancen für eine Kreuzung darbot.

Einige buntblättrige Pflanzen mit partieller Chlorose vermögen sich nicht durch Samen zu vermehren, und zwar nicht deshalb, weil sie dabei nur typische Pflanzen liefern würden, sondern weil ihre Sämlinge eine totale Chlorose, d. h. völligen Chlorophyllmangel aufweisen und schon in früher Jugend zu Grunde gehen, sobald die im Samen aufgespeicherten Nährstoffe aufgezehrt sind. So lieferte beispielsweise *Nicotiana colossea variegata* aus mehreren Tausend gut gekeimten Samen bloss 2—3 Sämlinge, auf deren Blättern grüne Partien waren, mit deren Hilfe sie fortkommen konnten; alle übrigen waren vollständig chlorophyllfrei und gingen bald zu Grunde. Ganz ebenso liefert *Impatiens Sultani variegata* aus den Samen nur vollkommen weisse Sämlinge. Sallier fils,⁴⁾ der diese Thatsachen mittheilt, fügt hinzu, es wäre interessant zu verfolgen, ob die Entstehungsweise der buntblättrigen Formen ihre Erblichkeit beeinflusse oder nicht. Die Thatsachen scheinen für letzteres zu sprechen, denn es ist z. B. *Nicotiana colossea variegata* vor einigen Jahren in einer Aussaat der typischen Form heterogenetisch entstanden, während *Impatiens Sultani*

1) Loudon, Arbor. I pag. 414.

2) Beissner in Mitth. deutsch. dendr. Ges. 1895 pag. 48.

3) Graf von Schwerin, l. c. 1896 pag. 43.

4) Rev. hort. 1896 pag. 43.

als Knospenvariation in Form eines Triebes auf einer normalen Pflanze erschienen ist. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Knospenvariation im Allgemeinen als eine Abart von Heterogenesis betrachtet werden muss, mit welcher sie aufs innigste verbunden ist.

Aehnliche Thatsachen, d. h. das Erscheinen vollkommen chlorotischer Sämlinge von Formen mit partieller Chlorose, wurden bei der Aussaat der buntblättrigen Varietäten von *Phormium tenax*, *Panicum plicatum*, *Pelargonium zonale*¹⁾ u. a. m. beobachtet. Bei den mit weissen und gelben Blatträndern ausgestatteten Varietäten von *Acer Negundo* beobachtete Graf von Schwerin immer diese Erscheinung, welcher er folgende originelle Erklärung gibt. Seiner Meinung nach hängt das Erscheinen vollständig chlorotischer Sämlinge damit zusammen, dass die Früchte dieser Varietäten ebenfalls „vollständig weiss oder gelb sind, und nur auf dem Rücken des Flügels einen schmalen grünen Streifen haben, welcher jedoch nicht bis zum Samen ins Innere dringt; daher können aus ihnen auch keine grünen oder panachirten Pflanzen hervorgehen.“²⁾ Diese Erklärung ist ausserordentlich interessant. Da die Wandungen der Frucht, d. h. die Fruchtblätter, den sporentragenden Blättern der Farne homolog sind, so haben wir folglich dieselbe (oben schon beschriebene) Erscheinung vor uns, die bei der Fortpflanzung der Farnkrautvariationen durch Sporen beobachtet wird.

V.

Die Blütenfärbung. Die Variationen, die an Blüten wahrgenommen werden, erfolgen in zwei Hauptrichtungen: 1. Veränderung der Blütenfärbung und 2. morphologische Abweichungen vom Typus. Die Veränderungen der Blütenfärbung stellen unbedingt die am meisten verbreitete Art von Variationen dar. Sie kommen auch bei wildwachsenden Pflanzen sehr häufig vor. In der Cultur aber entstehen sie erstaunlich schnell, häufig schon in den ersten Jahren nach der Einführung der betreffenden Pflanze in die Cultur.³⁾ Alle Pflanzen aber, die seit mehr oder weniger langer Zeit in Gärten ge-

1) *Rev. hort.* 1897 pag. 142.

2) *Mitth. deutsch. dend. Ges.* 1896 pag. 43. Der Autor erklärt sich bereit, die beschriebenen Früchte Allen einzusenden, die die von ihm mitgetheilten Thatsachen persönlich controlliren möchten.

3) So wurde *Iris Lortetii* Barb. (*Boiss. Fl. or.* V pag. 131), welche von Dr. Lortet im Libanon entdeckt wurde, 1895 in die Cultur eingeführt und lieferte schon in den ersten Saaten eine weissblüthige Varietät (*Ill. hort.* 1896, pag. 140 und 237).

als Knospenvariation in Form eines Triebes auf einer normalen Pflanze erschienen ist. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Knospenvariation im Allgemeinen als eine Abart von Heterogenesis betrachtet werden muss, mit welcher sie aufs innigste verbunden ist.

Aehnliche Thatsachen, d. h. das Erscheinen vollkommen chlorotischer Sämlinge von Formen mit partieller Chlorose, wurden bei der Aussaat der buntblättrigen Varietäten von *Phormium tenax*, *Panicum plicatum*, *Pelargonium zonale*¹⁾ u. a. m. beobachtet. Bei den mit weissen und gelben Blatträndern ausgestatteten Varietäten von *Acer Negundo* beobachtete Graf von Schwerin immer diese Erscheinung, welcher er folgende originelle Erklärung gibt. Seiner Meinung nach hängt das Erscheinen vollständig chlorotischer Sämlinge damit zusammen, dass die Früchte dieser Varietäten ebenfalls „vollständig weiss oder gelb sind, und nur auf dem Rücken des Flügels einen schmalen grünen Streifen haben, welcher jedoch nicht bis zum Samen ins Innere dringt; daher können aus ihnen auch keine grünen oder panachirten Pflanzen hervorgehen.“²⁾ Diese Erklärung ist ausserordentlich interessant. Da die Wandungen der Frucht, d. h. die Fruchtblätter, den sporentragenden Blättern der Farne homolog sind, so haben wir folglich dieselbe (oben schon beschriebene) Erscheinung vor uns, die bei der Fortpflanzung der Farnkrautvariationen durch Sporen beobachtet wird.

V.

Die Blütenfärbung. Die Variationen, die an Blüten wahrgenommen werden, erfolgen in zwei Hauptrichtungen: 1. Veränderung der Blütenfärbung und 2. morphologische Abweichungen vom Typus. Die Veränderungen der Blütenfärbung stellen unbedingt die am meisten verbreitete Art von Variationen dar. Sie kommen auch bei wildwachsenden Pflanzen sehr häufig vor. In der Cultur aber entstehen sie erstaunlich schnell, häufig schon in den ersten Jahren nach der Einführung der betreffenden Pflanze in die Cultur.³⁾ Alle Pflanzen aber, die seit mehr oder weniger langer Zeit in Gärten ge-

1) *Rev. hort.* 1897 pag. 142.

2) *Mitth. deutsch. dend. Ges.* 1896 pag. 43. Der Autor erklärt sich bereit, die beschriebenen Früchte Allen einzusenden, die die von ihm mitgetheilten Thatsachen persönlich controlliren möchten.

3) So wurde *Iris Lortetii* Barb. (*Boiss. Fl. or.* V pag. 131), welche von Dr. Lortet im Libanon entdeckt wurde, 1895 in die Cultur eingeführt und lieferte schon in den ersten Saaten eine weissblüthige Varietät (*Ill. hort.* 1896, pag. 140 und 237).

zogen und der Blüten wegen cultivirt werden, bieten immer eine Unmasse von Sorten dar, die sich durch die Färbung oder die verschiedenen Nuancen ihrer Krone auszeichnen.

Derartige Variationen entstehen immer auf heterogenetischem Wege, indem sie in der Aussaat der typischen Formen plötzlich in einzelnen Exemplaren erscheinen. Einmal erschienen, behalten sie ihre Merkmale bei und übertragen dieselben auf ihre Nachkommenschaft. Es sind Fälle bekannt, in denen eine derartige Varietät schon von Anfang an eine völlig constante Rasse lieferte.¹⁾ In anderen viel häufigeren Fällen erhält man aus den Samen der neuauftretenden Form einen gewissen Procentsatz an Sämlingen, die zum Typus zurückgekehrt sind, und es ist eine gewisse Isolation und Verhütung der Kreuzung nothwendig, um eine constante Rasse zu züchten. Endlich gelingt es manchmal auch gar nicht, eine solche Rasse zu erhalten, da die Sämlinge der Variation alle zum Typus zurückkehren. Zweifellos bestehen bei den neuentstehenden Formen auch angeborene Differenzen in Bezug auf die Constanz der neu erschienenen Merkmale und auf die Neigung, zur typischen Form zurückzukehren. Doch dient als Hauptfactor, der über die Constanz oder Veränderlichkeit der Merkmale, somit auch über das Bestehen und Vergehen der Rasse entscheidet, immer die Art der Bestäubung, d. h. ob die Varietät durch ihren eigenen Pollen oder durch denjenigen der typischen Form befruchtet wird. Und gerade dieser Umstand bleibt meist unaufgeklärt und wird einfach dem Zufall preisgegeben.

Vergleicht man die Zahl der durch Blütenfärbung ausgezeichneten Variationen und Rassen unter den einjährigen Pflanzen, dann unter den mehrjährigen Kräutern und endlich unter den Baumpflanzen, so bemerkt man, dass erstere sehr viele Variationen geliefert haben, welche dabei fast alle samenbeständig und daher auch zu be-

1) So theilt Pépin folgendes über *Fritillaria imperialis* var. *lutea* mit (Rev. hort. v. VI pag. 65): „Man muss diese neue Varietät nicht mit derjenigen verwechseln, welche wir schon längst in den Gärten cultiviren. Delorme, Gärtner in Verrière-le-Buisson, erhielt diese Form mit grossen hellgelben Blüten unter den typischen Sämlingen, die aus den im Jahre 1832 gesäeten Samen der gewöhnlichen *Frit. imperialis* ausgewachsen sind. 1838 brachte er mir ein Exemplar zum Zwecke des Vergleichs mit der früher bekannten Form. Seitdem vermehrte er sie durch Zwiebeln und später auch durch Samen. Er wartete auf das Blühen der aus den Samen ausgewachsenen Zwiebeln, die ihm auch eine vollständige Reproduction der Mutterpflanze gaben. Diese Varietät ist schöner und mehr widerstandsfähig, als diejenige, die wir früher kannten.“ S. auch unten über *Begonia semperflorens* var. *rosea*.

sonderen Rassen wurden, dass die zweite Gruppe viel weniger, die dritte endlich sehr wenig Variationen geliefert hat, die dabei fast immer wenig constant waren. Diese Erscheinung hängt damit zusammen, dass die einjährigen Pflanzen immer in grossen Quantitäten ausgesäet werden; man erhält dabei viele Variationen, die man sofort durch Samen zu vermehren beginnt und die man erst dann registriert, beschreibt und in den Handel bringt, wenn sich diese neuen Formen als samenbeständig erwiesen haben. Diejenigen Variationen aber, die nicht fixirt werden, verschwinden spurlos. Die Baumpflanzen werden in unvergleichlich geringerer Zahl gesäet, weshalb sie auch seltener Variationen ergeben. Sind aber solche erschienen, so beginnt man sie auf ungeschlechtlichem Wege zu vermehren und bringt sie in den Handel, ohne sich um die Vermehrung durch Samen zu bekümmern. Somit hängt der erwähnte Unterschied nicht von der Natur der Pflanze, sondern von den Culturbedingungen ab. Die mehrjährigen Kräuter nehmen in beiderlei Hinsicht eine Mittelstellung zwischen den einjährigen und den Bäumen ein.

Wenn man die zahlreichen Variationen der Culturpflanzen durchmustert, so kann man sich davon überzeugen, dass die Veränderungen in der Färbung der Krone nicht nach allen Richtungen hin mit gleicher Leichtigkeit erfolgen, sondern in der einen Richtung leichter, in der anderen weniger leicht. Als die constanteste Farbe, gleichsam die Grundfarbe der Krone, muss das Weiss betrachtet werden. Die ungeheure Mehrzahl der Arten, die der Blüten wegen cultivirt werden und eine irgendwie anders gefärbte Krone haben, gab weissblüthigen Varietäten den Ursprung. Verlot führt in seiner Arbeit über die Produktion und Befestigung der Culturvarietäten¹⁾ eine Liste solcher Variationen an; diese enthält aber noch lange nicht alle weissblüthigen Varietäten, die schon damals bekannt waren, seitdem hat sich aber ihre Zahl um ein Mehrfaches vergrössert. Ebenso findet man auch in der Natur die weissblüthigen Varietäten von wildwachsenden Arten häufiger als alle anderen.

Die weissblüthigen Varietäten sind verhältnissmässig sehr beständig und werden leicht zu Rassen. Es gibt aber auch Ausnahmen von dieser Regel. So wird *Amygdalus nana* var. *floribus albis*, die im wilden Zustande gefunden wurde, manchmal aber auch in der Cultur in den Saaten der typischen *Amygdalus nana* auftritt, durch die Samen nicht reproducirt. Wenigstens erhielt Carrière, ebenso

1) Verlot, Prod. pag. 57—58. S. auch Pépin in Rev. hort. 1854 pag. 295.

wie andere Gartenbauer, bei der Aussaat derselben immer Exemplare mit rosarothem Blüten.¹⁾ Bezüglich *Cercis siliquastrum* flor. albis, welche in den 40er Jahren entstanden ist,²⁾ sowie des *Ribes sanguineum* Pursh. var. albidum,³⁾ welches Anfang der 40er in Schottland aus Samen erhalten wurde, sind mir leider keine Aussaatversuche bekannt.

Viel seltener sind die Fälle, wo von weissblüthigen Arten Varietäten mit gefärbter Krone erhalten werden. Ein sehr charakteristisches Beispiel einer solchen Erscheinung bietet uns *Begonia semperflorens* (Link et Otto). Diese sehr gemeine Pflanze, die in Treibhäusern und Wohnungen in ungeheuren Mengen cultivirt wird, zeichnete sich durch grosse Constanz aus und hatte trotz der ausgedehnten Aussaaten niemals variirt. Ende der 70er Jahre fand aber ein Gärtner, Herr Roussel bei Tours (Frankreich), in der Aussaat der typischen *Begonia semperflorens* eine Varietät mit grell rosarothem Blüten.⁴⁾ Diese neue Form (var. *rosea*) erwies sich sofort als völlig constant, denn die vielen Tausend Sämlinge, die alljährlich aus ihren Samen erhalten werden, reproduciren sämmtlich ihre Merkmale, ohne zum Typus zurückzukehren. Sie ist sogar nach den Beobachtungen der Gärtner etwas kräftiger und weniger zu Erkrankungen disponirt, als die typische *Beg. semperflorens*.⁵⁾

Zehn Jahre später gab *Begonia semperflorens* var. *rosea* einer neuen Varietät mit rothen Blüten und theilweise purpurroth gefärbten Blättern den Ursprung. Diese Form wurde *Begonia Vernon*,

1) Rev. hort. 1872 pag. 118.

2) l. c. 1862 pag. 254.

3) Paxt. Mag. v. X pag. 55; Fl. des serres I, tab. 3. — Dipp., Laubh. v. III pag. 294.

4) Rev. hort. 1881 pag. 330.

5) Ich muss hier bemerken, dass eine Varietät der *Begonia semperflorens* mit rosarothem Blüten schon viel früher bekannt war, indem sie fast gleichzeitig mit der typischen Form in die Cultur eingeführt wurde. Dies war nämlich die var. *Hookeri* Alph. DC. (DC. Prodrum v. XV pars I pag. 293), welche durch Herrn Charles Chamberlayne aus Brasilien dem Liverpool'schen botanischen Garten zugesandt wurde, woselbst sie auch 1828 zuerst blühte. Doch unterschied sich diese Form, soweit man nach der Abbildung und Beschreibung (Bot. Mag. t. 2920) schliessen kann, ziemlich stark von der neu aufgefundenen (Rev. hort. l. c. tab. chrom.) durch kleinere Blüten, Form und Behaarung der Blätter u. s. w. Sie hat sich ausserdem in der Cultur nicht erhalten, so dass bis zur Auffindung der obenbeschriebenen var. *rosea* im Gartenbau nur die typische weissblüthige Form von *Begonia semperflorens* bekannt war.

oder Beg. *semperflorens atropurpurea*¹⁾ genannt. Sie wurde durch Herrn Vernon, Gärtner in Blois, aus den Samen der früher entstandenen Rasse erhalten und ist ebenfalls vollkommen samenbeständig.

Die gewöhnliche weisse Acazie (*Robinia Pseudacacia*) lieferte eine Varietät mit rosarothern Blüten, welche von Carrière var. *Decaisneana* genannt wurde.²⁾ Sie entstand in Manosque (Basses-Alpes) in der Baumschule des Herrn Villeville aus den Samen der typischen Form und blühte zum ersten Mal im April 1862. Wegen der Schönheit ihrer Blüten verbreitete sich diese Form rasch über die Gärten, wobei sie durch Pfropfung vermehrt wurde. Manche äusserten sich dabei, dass die Blütenfärbung sich ziemlich unbeständig erwiesen hätte; auf vielen Exemplaren soll sie aus unbekanntem Ursachen sehr schwach geworden oder gar vollständig verschwunden sein, während sie an anderen sehr intensiv blieb.³⁾ Trotz dem reichlichen Blühen erzeugt diese Form nur selten und geringe Quantitäten von Samen,⁴⁾ die sich von den Samen des Typus etwas unterscheiden. Aus ihnen gehen, nach Herrn Briot's Bericht,⁵⁾ nur Sämlinge der typischen Form hervor. Diese Angabe stellte sich aber als unrichtig heraus. Mit Rücksicht auf eine Notiz von Ed. André,⁶⁾ in welcher dieser Autor angibt, nur sehr wenige Gärtner hätten es versucht, die Samen von *Robinia Decaisneana* auszusäen, erklärt Herr Robillard,⁷⁾ Gärtner aus Valencia (Spanien), die Ursache davon sei höchstwahrscheinlich im ausserordentlich unsicheren Aufkeimen der Samen dieser Form zu suchen. Robillard säete zwölf Jahre hindurch alljährlich 500g Samen aus, die von einigen Bäumen der *Robinia Decaisneana* eingesammelt wurden, beobachtete nur vier oder fünf Mal ein mittelmässiges Aufkeimen und nur einmal ein gutes, nämlich 1889, da er 800 Sämlinge auf einmal erhalten hatte. In den anderen Jahren waren aber die Resultate fast gleich Null. Im Jahre 1890 erhielt er aus derselben Samenquantität bloss 20 Keimlinge.

Was nun aber den Charakter der Nachkommenschaft anbetrifft, so sind nach den Beobachtungen Robillard's 20 % der Sämlinge vollkommen identisch mit der Mutterpflanze; 40 % haben rosarother

1) Rev. hort. 1890 pag. 482; 1891 pag. 84 cum tab. chrom.

2) Rev. hort. 1863 pag. 151; Fl. des serres, v. XIX tab. 2027.

3) Rev. hort. 1868 pag. 222.

4) Rev. hort. 1872 pag. 111.

5) Briot, Rev. hort. 1867 pag. 369.

6) Ed. André in Rev. hort. 1890 pag. 275.

7) Rev. hort. 1890 pag. 518.

Blüthen, aber etwas hellere, als bei der Originalform und alle übrigen endlich haben weisse Blüthen mit kaum angedeuteter Rosanuance. Einige Exemplare boten interessante Variationen der Färbung dar, der Autor hielt es aber nicht für nöthig, dieselben zu bewahren. Ausserdem braucht man nach Robillard gar nicht auf das Blühen der Sämlinge zu warten, um zu wissen, wie die Blüthen aussehen werden, denn die Färbung dieser letzteren steht in Correlation mit anderen Merkmalen und variiert entsprechend dem Grade, in dem sich der allgemeine Habitus des ganzen Pflänzchens der mütterlichen Form nähert oder von derselben entfernt. Exemplare mit dicken, nach oben gerichteten Zweigen und wenig auffallenden Dornen liefern rosaroth, mit denjenigen der Mutterpflanze fast identische Blüthen. Eine Abweichung von diesem Typus zieht eine Veränderung der Färbung der Blüthe nach sich und Exemplare mit dünnen, geneigten und sehr stacheligen Zweigen, die der typischen weissen Acazie gleichen, liefern vollständig weisse Blüthen. Wir betonen diese That-sachen, da sie nochmals darauf hinweisen, dass die Abweichungen vom Typus, die bei den auf heterogenetischem Wege entstandenen Variationen zu bemerken sind, sich nicht auf irgend ein Hauptmerkmal beschränken, sondern in einer ganzen Reihe kleinerer Merkmale, sowohl morphologischer als physiologischer Art, zum Ausdruck kommen.

Bei einer Aussaat der *Robinia Decaisneana* erhielt Herr Croux, Baumschulbesitzer in Aulnay bei Sceaux, eine neue Variation mit Blüthen, die noch grellier gefärbt waren als bei der Mutterpflanze. Ed. André schlug vor, diese Variation *Robinia Decaisneana rubra* zu nennen.¹⁾ Zweifellos wurden auch in Frankreich Aussaaten der beschriebenen Varietät nicht so selten gemacht, wie es André vermuthet, und ich möchte mir bei dieser Gelegenheit erlauben, die Vermuthung auszusprechen, dass jene Unbeständigkeit der Färbung bei einigen Exemplaren, auf welche Carrière seinerseits hingewiesen hat²⁾ und von der in der Folge nicht mehr die Rede war, von ganz anderen Ursachen herrühren dürfte. Aller Wahrscheinlichkeit nach waren jene Exemplare, auf denen sich die Färbung als zu schwach erwies, nicht von dem durch Villeville erhaltenen Originalbaum, sondern von dessen Sämlingen aus gepfropft. Dann wäre die sonderbare Thatsache der Unbeständigkeit eines heterogenetischen Merkmals ausreichend erklärt, da wir bereits gesehen haben, dass unter den Sämlingen der *Robinia pseudacacia Decaisneana* immer unter anderen

1) Rev. hort. 1890 pag. 275.

2) l. c. 1868 pag. 222.

auch Exemplare aufzutreten pflegen, die eine mehr oder weniger abgeschwächte Färbung aufweisen und zum Typus hinüberleiten.

Ebenso plötzlich, auf heterogenetischem Wege, ist bei Carrière in einer Aussaat der Kirsche ein Exemplar mit rosarothem Blüten entstanden, ¹⁾ wie sie vorher bei dieser Art niemals beobachtet wurden. Wahrscheinlich ist diese Form, die bei Dippel unter dem Namen *Prunus Cerasus* var. *persicaeflora* erwähnt wird. ²⁾

Einen sehr seltenen Fall der Verwandlung von weissen Blüten in gelbe bietet uns *Chrysanthemum frutescens* L. var. Bei dieser Art, wie bei allen nahestehenden, sind die Zungenblüten weiss; im Jahre 1842 erhielt aber der Gärtner Herr Goutant auf der Insel Poquerolles (Var) unter den Sämlingen des typischen *Chr. frutescens* eine Varietät mit gelben Zungenblüten. ³⁾ Diese Form zeichnete sich ausserdem auch noch durch die feiner gespalteten Blätter aus, weshalb sie var. *tenuifolium* genannt wurde, sowie durch weniger reichliche Blütenbildung. Sie verbreitete sich in der Cultur und gab in der Folge zahlreichen Sorten von gelbblüthigen *Chr. frutescens* den Ursprung.

Pflanzen mit gefärbten Blüten geben sehr leicht Variationen mit anderer Blütenfarbe, in der Veränderung dieser letzteren wird aber eine gewisse, ziemlich strenge Gesetzmässigkeit beobachtet. Aug. De Candolle hatte schon zu Anfang dieses Jahrhunderts sämtliche Färbungen der Pflanzenorgane in zwei Reihen eingetheilt, welche er die Xanthische und die Cyanische nannte. ⁴⁾ Zur ersteren, d. h. zur gelben Reihe, gehören alle Nuancen von Weiss ⁵⁾ bis Roth über Gelb und Orange; zur zweiten ebenfalls eine ganze Scala von Veränderungen von Weiss bis zu Roth, die aber über die Stufen himmelblau, blau und violett führen. Auf diese Weise gehört die weisse Farbe beiden Serien an und erscheint gleichsam als die Grundfarbe, welche infolge Abwesenheit oder schwacher Entwicklung des Pigments zum Vorschein kommt. Ebenso gehört auch die rothe Farbe, wenn auch in verschiedenen Nuancen, beiden Serien an. Alle übrigen

1) *Rev. hort.* 1887 pag. 70.

2) Dippel, *Laubh.* III pag. 613.

3) *Rev. hort.* v. V pag. 326.

4) DC., *Phys. végét.* v. II pag. 906—915.

5) De Candolle geht im citirten Werke von der grünen Farbe aus, es scheint mir aber bei der Anwendung auf die Blütenfärbung richtiger zu sein, die weisse Farbe zum Ausgangspunkt zu nehmen, wie es Verlot (*prod.* pag. 56) und Andere thun.

Farben und Nuancen aber gehören nur irgend einer der beiden Serien an, und kommen in der Zweiten nicht vor.

Beobachten wir nun die Veränderungen der Färbung im Pflanzenreiche, so bemerken wir, dass die Veränderungen bloss im Bereiche jener Serie erfolgen, welcher die betreffende Art angehört und eine gewisse Grenze fast niemals überschreiten. Dieses Gesetz (wenn man es so bezeichnen dürfte) ist auch in der Natur von grosser Bedeutung, denn es gehört, allen Beobachtungen zufolge, die Färbung der Varietäten oder nahestehenden Arten, manchmal aber auch ganzer Gattungen immer zu den Nuancen einer und derselben Serie.¹⁾ Die typischsten Farben beider Serien aber, einerseits gelb, andererseits blau, stellen zu gleicher Zeit die constantesten Färbungen dar, die für ganze Gruppen und Gattungen der Pflanzen charakteristisch sind.

In der Gärtnerei wird die geschilderte Erscheinung durch zahlreiche Beispiele bestätigt. So wird trotz der Mannigfaltigkeit der Blütenfärbung bei den Sorten der Balsamine (*Impatiens Balsamina*), des Flieders, des Mohns (*Papaver somniferum*), der Petanien und Levkojen, unter denselben keine gelbe Färbung beobachtet. Andererseits ist es Niemandem trotz allen Bemühungen gelungen, etwa Georginen oder *Mimulus* mit blauen Blüten zu erhalten. Alle in der Cultur neuentstehende Varietäten gehören der Blütenfärbung nach zu derselben Serie wie ihre Stammarten.

Allein es kommen auch Abweichungen von dieser allgemeinen Regel vor. So besitzt eine Dahlienart, *Dahlia Merckii* Lehm. (*D. glabrata* Lindl.,²⁾ kleine violette Blüten auf langen Blütenstielen. Unter den Sämlingen dieser Art bemerkte Pépin 1843 eine Varietät, die sich durch gelbe Blüten, sowie durch behaarten Stengel und Blätter auszeichnete. Von diesem Exemplar wurden Samen eingesammelt und Herrn Jacques überliefert, welcher sie im Frühjahr 1844 ausgesät und schon mehrere gelbblüthige Exemplare erhalten hat.³⁾ Die Form hat sich bis jetzt in der Cultur erhalten. Es muss übrigens bemerkt werden, dass auch von der gewöhnlichen Georgine einige Sorten mit violetten Blüten bekannt sind, ihr Ursprung ist mir aber nicht bekannt. Ebenso wurde von *Ageratum mexicanum*, welcher

1) Selten kommen übrigens Ausnahmen von dieser Regel vor. So gibt es von *Viola odorata* eine Varietät mit gelben Blüten, *Viola odorata* L. var. *sulphurea* Cariot (Sp.), die in Frankreich hie und da angetroffen wird (Rouy et Fouc., Fl. de Fr. v. III pag. 26).

2) Bot. Mag. tab. 3878.

3) Rev. hort. 2^e sér., v. IV pag. 249.

lilablau Blüthen hat, eine Varietät mit blassgelben und dann auch mit gelben Blüthen erhalten.¹⁾

Die Blüthenfärbung wird manchmal gegen eine andere, aber nicht gleichmässige, sondern bunte, vertauscht. So gab beispielsweise *Erythrina Crista galli* einmal eine Varietät mit bunten Blüthen, welche var. *versicolor* genannt wurde.²⁾ Nach Pépin's Bericht entstand sie in Charanne in der Gartenanstalt des Herrn Pomerel. Der Director der Culturen dieser Anstalt, Herr Bélangé, der sich schon längst mit der Anpflanzung von *Erythrina Crista galli* beschäftigte, bemerkte 1844 unter den Sämlingen dieser Pflanze ein Exemplar, welches in einer ganzen Reihe von Merkmalen von den anderen abwich. Diese Varietät bildete ein starkes Gebüsch von 1—2m Höhe mit alternirenden grünen stacheligen Zweigen. Ihre Blätter waren rundlich-oval, an beiden Enden tief ausgeschnitten, beiderseits graublaugrünlich gefärbt. Die grossen Blüthen hatten eine gelblichweisse, carminroth umsäumte Fahne; das Schiffchen war keilförmig, von blassrother Farbe, die Staubfäden grün, der Kelch kugelförmig, von safrangelber Farbe, an den Rändern häutig. Diese Varietät war die erste, die aus den Aussaaten dieser Art gewonnen wurde. Sie entstand aus Samen, die in demselben Garten gesammelt wurden, und konnte keine hybride Herkunft haben, da dort nur die typische *Erythrina Crista galli* wuchs. In der Cultur existirt sie bis jetzt.³⁾

In der Gärtnerei sind sehr viele Sorten von Zierpflanzen mit bunten Blüthen bekannt, bei denen auf dem Grundton einer Farbe eine andere in Form von Streifen, Flecken oder Sprenkeln verbreitet ist. Alle derartigen Eigenthümlichkeiten werden aber nicht unmittelbar erhalten, sondern auf dem Wege der Hybridisation oder durch die partielle Rückkehr andersgefärbter Varietäten zum Typus. Die Art und Weise ihrer Gewinnung ist von L. Vilmorin⁴⁾ eingehend beschrieben worden. Solche Variationen vermehren sich zwar durch Samen, zeichnen sich aber durch keine Constanz aus; von unserem Standpunkt aus bieten sie wenig Interesse, denn sie kommen bei wildwachsenden Formen nicht vor.

1) Rev. hort. 1891 pag. 243, 438. Von *Primula acaulis* Jacq., welche gelbe, violett nuancirte Blüthen hat, wurden in der Cultur Varietäten mit violettblauen Blüthen erhalten (Rev. hort. 1898 pag. 12).

2) Rev. hort., 2^e sér., v. V pag. 146.

3) Nichols. Dict. éd. franç. v. II pag. 328.

4) Rev. hort. 1852 pag. 128; L. Vilm., Notice etc. pag. 39—40; siehe auch Verlot, Prod. pag. 62—68.

Varietäten mit einer vom Typus abweichenden Blütenfärbung kommen in der Natur sehr häufig vor, und jeder Florist kann gewiss zahlreiche Beispiele dieser Erscheinung aufzählen. Einige dieser Formen sind auch in die Cultur übergegangen, so z. B. *Salvia pratensis rubra*, die von Herrn Briot gefunden wurde.¹⁾ *Sarothamnus scoparius* Koch,²⁾ ein in Westeuropa weit verbreiteter Strauch mit grellen gelben Blüten, wurde zum Stammvater zweier derartiger Varietäten. Bei einer von ihnen, var. *bicolor*³⁾ genannt, ist die Fahne rein weiss, Flügel und Schiffchen dagegen sind am Grunde weiss, an der Spitze gelb. Diese Form wurde von Herrn Massé im Wald (wahrscheinlich bei Paris) mitten in einer Gruppe typischer Sträucher dieser Art gefunden. Die andere Varietät, var. *Andreana*, welche allgemeines Interesse erweckte,⁴⁾ wurde von Herrn P u i s s a n t in der Normandie im Gestrüpp der normalen Form gefunden. Sie unterscheidet sich vom Typus durch die grösseren Blüten und die Krone, deren Flügel grell-purpurroth, sammtartig ist. Ausserdem ist sie viel zarter, weniger widerstandsfähig, als der Typus und leidet unter den Frösten.⁵⁾ Wegen der Schönheit ihrer Blüten hat sie sich schnell in den Gärten Europas verbreitet, wobei sie durch Pfropfung auf der typischen Form oder auf *Cytisus Laburnum* vermehrt wurde. 1890 wurde in England von Herrn Wood der Versuch gemacht, ihre Samen auszusäen. Die erhaltene junge Generation blühte 1894 und war ziemlich mannigfaltig. Unter den Sämlingen kehrten die einen vollständig zum Typus zurück und hatten gelbe Blüten, bei den anderen war das Schiffchen dunkel-orangeroth gefärbt, bei den dritten waren sowohl Schiffchen, als auch Flügel von carminrother Farbe.⁶⁾ In der Notiz wird merkwürdigerweise gar nicht erwähnt, ob doch einige Exemplare die mütterliche Form reproducirt hätten, was doch ohne Zweifel der Fall war. Bezüglich einer Aussaat dieser var. *Andreana* liegen noch folgende Angaben vor: Ein gewisser Herr Leeson Prince in Sussex säete 1893 vier Samen dieser Form. Davon keimte nur einer auf und lieferte einen Sämling, welcher in drei Jahren zu einem grossen, bis zu 5' hohen Strauch ausgewachsen ist. 1896 blühte dieser und lieferte bis

1) *Rev. hort.* 1850 pag. 275.

2) *Sarothamnus vulgaris* Wimmer. Gren. et Godr., Fl. de Fr. v. I pag. 328; *Cytisus scoparius* Link. — Dipp., Laubh. v. III pag. 679.

3) *Rev. hort.* 1850 pag. 275.

4) *Rev. hort.* 1886 pag. 372 cum tab., *Gartenflora* 1891 pag. 113 tab. 1342.

5) *Rev. hort.* 1891 pag. 312, 315.

6) *Garden* 1894 pag. 501; *Wien. ill. Zeit.* 1894 pag. 348.

zu 10,000 Blüten, welche mit denjenigen der Mutterpflanze vollkommen identisch waren. Der Verfasser dieser Notiz spricht die Vermuthung aus, die von dieser zweiten Generation gesammelten Samen würden die betr. Form ebenfalls ohne Veränderung reproduciren und dann würde man im Stande sein, diese Form durch Samen zu vermehren, was viel bequemer sei als die Pfropfung. Ausserdem zeigte die Erfahrung, dass sein aus Samen ausgewachsenes Exemplar besser den Frost ertragen konnte als diejenigen, die an *Cytisus Laburnum* gepfropft wurden.¹⁾ In einer Sitzung der kgl. Gärtnereigesellschaft in London am 9. Juni 1896 bemerkte Herr Wilks bezüglich der Vermehrung dieser Form mittelst Samen, dass ungefähr $\frac{1}{3}$ der Sämlinge die Varietät reproduciren, während die anderen zum Typus zurückkehren, und Herr Henslow legte Zweige von Sämlingen vor, welche die Merkmale der Mutterpflanze vollständig beibehalten hatten. Letztere war auf typischem *Sarothamnus scoparius* gepfropft worden.²⁾

Eine dritte Varietät derselben Art wurde 1891 in Schottland bei Alberfeld ebenfalls als ein Strauch unter einer grossen Anzahl typischer Exemplare gefunden.³⁾ Sie zeichnet sich durch milchigbraune Blütenfarbe (café au lait) aus. Weitere Angaben sind über dieselbe vorläufig noch nicht bekannt.

VI.

Die Variationen im Blütenbau. Die morphologischen Veränderungen der Blüthe sind ausserordentlich mannigfaltig. Sie umfassen die verschiedenen Variationen in den Deckblättern, in der Lage der Blüthe, in der Form des Kelches und der Krone, der Zahl der Fruchtblätter u. s. w.

Die gewöhnlichste unter den morphologischen Variationen im Blütenbau ist die Füllung der Blüten. Gefüllte Blüten werden in der Gärtnerei sehr geschätzt, weshalb von der Mehrzahl der decorativen Pflanzenarten gefüllte Varietäten existiren, welche von den Gärtnern sorgfältig erhalten und vermehrt werden. Ebenso finden wir in der gärtnerischen Litteratur viele Angaben über gefüllte Blüten überhaupt, sowie speciell über das Erscheinen einzelner Formen.

Das Gefülltsein besteht in der Mehrzahl der Fälle in einer Verwandlung aller oder fast aller Staubgefässe zu Kronblättern, und ausserdem allgemein auch in einer Vergrösserung der Zahl dieser

1) Gard. Chron. 1896 I pag. 682.

2) Gard. Chron. 1896 I pag. 791.

3) Rev. hort. 1891 pag. 415.

zu 10,000 Blüten, welche mit denjenigen der Mutterpflanze vollkommen identisch waren. Der Verfasser dieser Notiz spricht die Vermuthung aus, die von dieser zweiten Generation gesammelten Samen würden die betr. Form ebenfalls ohne Veränderung reproduciren und dann würde man im Stande sein, diese Form durch Samen zu vermehren, was viel bequemer sei als die Pfropfung. Ausserdem zeigte die Erfahrung, dass sein aus Samen ausgewachsenes Exemplar besser den Frost ertragen konnte als diejenigen, die an *Cytisus Laburnum* gepfropft wurden.¹⁾ In einer Sitzung der kgl. Gärtnereigesellschaft in London am 9. Juni 1896 bemerkte Herr Wilks bezüglich der Vermehrung dieser Form mittelst Samen, dass ungefähr $\frac{1}{3}$ der Sämlinge die Varietät reproduciren, während die anderen zum Typus zurückkehren, und Herr Henslow legte Zweige von Sämlingen vor, welche die Merkmale der Mutterpflanze vollständig beibehalten hatten. Letztere war auf typischem *Sarothamnus scoparius* gepfropft worden.²⁾

Eine dritte Varietät derselben Art wurde 1891 in Schottland bei Alberfeld ebenfalls als ein Strauch unter einer grossen Anzahl typischer Exemplare gefunden.³⁾ Sie zeichnet sich durch milchigbraune Blütenfarbe (café au lait) aus. Weitere Angaben sind über dieselbe vorläufig noch nicht bekannt.

VI.

Die Variationen im Blütenbau. Die morphologischen Veränderungen der Blüthe sind ausserordentlich mannigfaltig. Sie umfassen die verschiedenen Variationen in den Deckblättern, in der Lage der Blüthe, in der Form des Kelches und der Krone, der Zahl der Fruchtblätter u. s. w.

Die gewöhnlichste unter den morphologischen Variationen im Blütenbau ist die Füllung der Blüten. Gefüllte Blüten werden in der Gärtnerei sehr geschätzt, weshalb von der Mehrzahl der decorativen Pflanzenarten gefüllte Varietäten existiren, welche von den Gärtnern sorgfältig erhalten und vermehrt werden. Ebenso finden wir in der gärtnerischen Litteratur viele Angaben über gefüllte Blüten überhaupt, sowie speciell über das Erscheinen einzelner Formen.

Das Gefülltsein besteht in der Mehrzahl der Fälle in einer Verwandlung aller oder fast aller Staubgefässe zu Kronblättern, und ausserdem allgemein auch in einer Vergrösserung der Zahl dieser

1) Gard. Chron. 1896 I pag. 682.

2) Gard. Chron. 1896 I pag. 791.

3) Rev. hort. 1891 pag. 415.

letzteren. Somit stellt dieser Zustand eine abnorme, teratologische Erscheinung dar, welche die Unfruchtbarkeit der Blüthe im Gefolge hat. Diese Sterilität ist entweder eine vollständige, wenn die Blüthe, wie man sagt, vollständig gefüllt ist, in welchem Falle die betreffende Form nur auf ungeschlechtlichem Wege, d. h. durch Stecklinge, Ableger, Pfropfung, Rhizomtheilung u. s. w. fortgepflanzt werden kann. Ist aber die Blüthe nur halbgefüllt, oder nicht ganz gefüllt, d. h. sind nicht sämtliche Staubgefässe der Metamorphose unterlegen, dann behält sie ihre Fortpflanzungsfähigkeit bei. Das Gynaeceum bleibt in den gefüllten Blüthen häufig unverändert; zuweilen unterliegt auch dieses einer Anomalie; der Fruchtknoten zertheilt sich in die einzelnen Fruchtblätter, die Samenknospen treten nach aussen oder entwickeln sich gar nicht u. s. w.

Ihre Entstehung verdanken die gefüllten Blüthen in allen näher bekannten Fällen der Heterogenesis. Das typische Bild ihrer Entstehung ist, dass unter zahlreichen Sämlingen der normalen Pflanze unerwartet ein Exemplar mit gefüllten oder halbgefüllten Blüthen erscheint. Und dieses Exemplar behält dann seine Eigenthümlichkeiten unverändert, sowohl im Laufe des individuellen Lebens, als auch bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei und kann, wenn seine Blüthen nicht vollständig steril sind, zum Stammvater einer besonderen Rasse werden.

Dass die gefüllten Varietäten gerade auf diesem Wege entstehen, davon zeugen sowohl einzelne Thatsachen als auch die Aussagen der Autoren, die diese Frage studirt haben.¹⁾ In gleicher Weise ist aus allen Berichten über die Gewinnung der gefüllten Formen immer zu schliessen, wenn dies nicht schon direct ausgesagt wird, dass ursprünglich nur ein Individuum mit mehr oder weniger gefüllten Blüthen entstanden sei. Ein solches Neuauftreten, wenn es auch im Allgemeinen keine Seltenheit darstellt, erfolgt für jede einzelne Art, wie man annehmen kann, äusserst selten. So befindet sich beispielsweise *Ipomaea purpurea* seit dem XVII. Jahrhundert in Cultur, aber nur mit einfachen Blüthen. 1843 erschien bei Vilmorin zufällig ein Individuum mit gefüllten Blüthen.²⁾ Es gelang aber nicht, diese Form zu fixiren; sie ist spurlos verschwunden und nicht mehr aufgetreten. Dann finden wir schon 1895 wieder eine Angabe,³⁾ es sei bei Vilmorin wieder eine Form derselben Art mit weissen gefüllten

1) Verlot, Prod. pag. 84.

2) Rev. hort. v. VI pag. 197.

3) l. c. 1895 pag. 514.

Blüthen entstanden. Diese Varietät hatte eine gespaltene Krone mit unregelmässig entwickelten Lappen, behielt aber die Fortpflanzungsfähigkeit bei und reproducirte ihre Merkmale bei der Fortpflanzung durch Samen. Da sich aber ihre Blüthen nicht durch Schönheit auszeichneten, wurde sie nicht in den Handel gebracht und wir haben über sie keine weiteren Angaben. 1883 wurde berichtet,¹⁾ es sei in einer Gärtnerei in Frankreich (bei den Herren Simon Louis frères in Plantières-les-Metz) unter den Sämlingen der gewöhnlichen Pflaume ein Exemplar mit gefüllten Blüthen erschienen, welche bis dahin bei dieser Art nicht bekannt waren. *Cyclamen persicum*, welches in den Gärten seit 1731 angepflanzt wird, gab erst in den 50er Jahren (bei Herrn L. van Houtte in Gent) einem Exemplar mit gefüllten Blüthen den Ursprung. Dieses Exemplar ist aber wieder verschwunden, ohne Nachkommen hinterlassen zu haben. Dann erhielt schon 1875 ein Warschauer Gärtner, Frédéric Bardet, unter der typischen Form *Cyclamen persicum* ein Exemplar mit halbgefüllten Blüthen. Die Samen desselben wurden gesammelt und ausgesät und lieferten 1876 sechs Pflanzen mit vollständig gefüllten Blüthen. Bei denselben waren weder Stempel noch Staubgefäße atrophirt, weshalb man bald durch Kreuzung mehrere gefüllte Sorten erhalten konnte, die schon 1880 in den Handel gebracht wurden.²⁾

Wenn wir nach den Gartenjournals das Erscheinen der gefüllten Varietäten bei verschiedenen Arten studiren, so beobachten wir oft die Thatsache, dass irgend eine Pflanze, die Jahrzehnte hindurch immer nur mit einfachen Blüthen bekannt war und cultivirt wurde, auf einmal an mehreren Orten und fast gleichzeitig Variationen mit gefüllten Blüthen liefert. Freilich bietet die selbständige Entstehung der gefüllten Varietäten einer und derselben Art in verschiedenen Orten an und für sich nichts Wunderbares, ein solches zeitliches Zusammentreffen wäre aber höchst auffallend. Es könnte zu der Annahme Veranlassung geben, es sei für jede Pflanze gleichsam eine gewisse Periode der Cultur nothwendig, während welcher die Fähigkeit, gefüllte Blüthen zu bilden, gleichsam im Reifen begriffen sei. In Wirklichkeit erklärt sich die Thatsache höchst einfach durch die professionelle Ungewissenhaftigkeit, die bei den Gärtnern weit verbreitet ist. Gewöhnlich wird eine bei irgend einem bescheidenen Gärtner entstandene Form von einem anderen abgekauft, der sie für sein Erzeugniss ausgibt; über die Art ihrer Entstehung erklärt er ge-

1) Rev. hort. 1883 pag. 243.

2) Rev. hort. 1886 pag. 515.

wöhnlich, sie bilde ein Geheimniss oder veröffentlicht darüber irgend eine abgeschmackte Erdichtung. Diesem zweiten Gärtner wird die Neuigkeit von einem dritten abgelistett oder abgekauft, der sie wiederum als ein Ergebniss seiner eigenen Kunst hinstellt. Nicht nur einzelne Personen, sondern auch die grössten Firmen verfahren so, indem sie ihren Berufsgenossen manche Neuigkeit ablisten um sie selbst in den Handel zu bringen. Infolgedessen ist es gewöhnlich sehr schwierig, ja zuweilen ganz unmöglich die Entstehung der einen oder anderen Gartenvariation zu verfolgen, da man auf Schritt und Tritt bald auf eine alberne Erdichtung, bald auf ein „Geheimniss“ stösst. Die Erdichtungen und Betrüge werden zwar in der Folge meistens entpuppt, die „Geheimnisse“ aber gerathen in Vergessenheit. Auf diese Weise gehen werthvolle Thatsachen für die Wissenschaft verloren, indem sie dem Geschäftsgeheimniss geopfert werden.

Trotz der beschränkten Fruchtbarkeit der gefüllten Blüten ist dieser Zustand in hohem Grade befähigt, erblich übertragen zu werden. Es gibt viele Rassen von Zierpflanzen, besonders unter den einjährigen, welche vollkommen samenbeständig wurden, so die Balsaminen, Mohn, Nelken u. a.¹⁾ Andere, wie die Georginen und Chrysanthenen, liefern zwar nicht sämmtliche, aber einen bestimmten Procentsatz an Sämlingen mit gefüllten Blüten. Unter den Holzpflanzen reproduciren sich die gefüllten Sorten des Pfirsiches aus den Samen²⁾, ebenso der gefüllte Apfelbaum (*Malus spectabilis*).³⁾ Der Weissdorn mit gefüllten Blüten wird auch zum Theil durch Samen reproducirt, wie die Beobachtungen zeigen,⁴⁾ dagegen lieferte die gefüllte Schlehe (*Prunus spinosa*) bei den Versuchen von Camuzet (l. c.) nur Exemplare mit einfachen Blüten.

Blüten, die so weit gefüllt sind, dass sie für sich allein keine Samen zu erzeugen vermögen, können bei Kreuzung mit einfachen Blüten eine Nachkommenschaft liefern. Auf diesem Wege züchtete Lemoine einige neue gefüllte Fliedervarietäten, indem er auf einem nur gefüllten Blüten tragenden Exemplar einige Blüten mit normalen Stempeln aufsuchte und sie mit dem Pollen nicht gefüllter Varietäten bestäubte.⁵⁾ Die gefüllten Sorten der Petunie werden gewöhnlich in

1) Verlot, Prod. pag. 82.

2) Camuzet in Ann. soc. hort. Paris 1848 pag. 193; Rev. hort. v. IV pag. 200.
— Decaisne, Jard. fruit. v.

3) Camuzet l. c.

4) Rev. hort. v. V pag. 356.

5) l. c. 1883 pag. 550.

der Weise gewonnen, dass man auf den gefüllten Blüten die noch intacten Staubfäden aufsucht und mit ihrem Pollen die Stempel der einfachen Blüten befruchtet, die vorher castrirt wurden. Aus den Samen dieser letzteren erhält man immer 50 — 60 % gefüllte Blüten.¹⁾

Wir führen hier eine Beobachtung an, welche uns die Art der Gewinnung gefüllter Blüten bei *Petunia* illustriert. Ph. Lambotte, ein s. Z. bekannter Maler und Gartenbauer in Paris, theilt in einem Briefe an Carrière²⁾ Folgendes mit: 1853 säete er Samen der *Petunie* Prince Camille de Rohan aus (purpurrothe grün umsäumte Blüten), die er von Louis van Houtte erhalten hatte. Dazumal war noch keine Rede von gefüllten *Petunien*, wenigstens in Paris; unter den ausgewachsenen Pflanzen fand sich aber ein Exemplar mit ungeheuren Blüten, deren Staubfäden auf die Hälfte in Kronblätter verwandelt waren. Diese *Petunie* mit Tendenz zur Füllung der Blüten hatte blass-lilafarbige violett gestreifte Blüten. Die Blätter waren breit, gross und wichen von den Blättern der übrigen; zur Varietät Prince de Rohan gehörenden Exemplaren, deutlich ab. Mit dem aus den intact gebliebenen Staubfäden entnommenen Pollen dieser halbgefüllten Varietät wurden die Stempel der normalen Blüten derselben Varietät (Prince Camille de Rohan) befruchtet. Die darauf eingesammelten Samen lieferten sehr kräftige Pflanzen mit grossen gefüllten Blüten, lilafarbige, weisse und violette mit grünem Saum. Auf diese Weise wurde auf einmal eine ganze Collection gefüllter *Petunien* erhalten, welche bei den Ausstellungen das allgemeine Staunen erweckten. Nach einige Jahre fortgesetzten Versuchen konnte Lambotte mit Sicherheit gefüllte Blüten produciren, so dass er von den Pflanzen nicht einmal die Stecklinge aufzubewahren pflegte.

Aehnliche Thatsachen werden auch bezüglich *Fuchsia* und *Primula* berichtet. Bezüglich der *Levkojen* (*Matthiola annua*) rieth Ph. Miller³⁾ zwecks Gewinnung gefüllter Exemplare, die Samen von denjenigen Blüten zu sammeln, welche fünf Kronblätter haben, d. h. den Beginn der Füllung darstellen. Diese Thatsachen zeigen, dass mit Rücksicht auf die Erblichkeit schon die schwachen Anfänge des Gefülltseins der vollständigen Entwicklung dieses Zustandes gleichkommen.

Die Gewinnung der gefüllten *Levkojen* war überhaupt Gegenstand vieler Versuche und Beobachtungen. Da sich diese Blumen allgemeiner Liebe erfreuen und in grossen Mengen verlangt werden, so wurden

1) Krug in *Gartenflora* 1889 pag. 222.

2) *Rev. hort.* 1874 pag. 121.

3) Ph. Miller, *Gard. Dict.* ed. 8, 1768.

von Seiten der Gärtner viele Bemühungen darauf verwendet, diese Blumen mit vollständiger Sicherheit aus Samen ziehen zu können. Ihre Bemühungen wurden von Erfolg gekrönt und gegenwärtig erhält man aus den käuflichen Levkojensamen immer 60—80 % Pflanzen mit gefüllten Blüten.

Diese Erscheinung stellt auch vom theoretische Standpunkte aus ein bedeutendes Interesse dar. Die gefüllten Blüten der Levkojen zeigen nämlich für gewöhnlich (vielleicht aber auch immer) keine Spur von Staubfäden und Stempel. Die ganze Blüte bis zum Centrum besteht nur aus Kronblättern, die gegen die Mitte immer kleiner werden. Solche Blüten sind selbstverständlich vollkommen steril; sie sind nicht im Stande, auch nur ein Pollenkorn zu erzeugen. Neben den gefüllten Exemplaren wachsen aber auch Individuen mit ganz einfachen Blüten aus, die keine Merkmale der Füllung aufweisen. Sie werden durch den Pollen ähnlicher einfacher Blüten befruchtet, liefern aber Samen, aus denen Exemplare mit einfachen ebenso wie solche mit gefüllten Blüten auswachsen.

Um den Procentsatz der gefüllten Blüten zu erhöhen, werden in der Cultur einige specielle Massregeln getroffen. So pflegen die Erfurter Gärtner, welche lange Zeit das Monopol der Erzeugung der Samen gefüllter Levkojen inne hatten, die Pflanzen in Töpfe zu verpflanzen und dieselben sehr knapp zu begiessen, nur so viel als es nothwendig ist, um sie nicht untergehen zu lassen. Bei einer solchen Pflege verzweigt sich die Pflanze nicht, ihre Schoten werden viel kürzer und enthalten weniger Samen; diese letzteren reifen aber besser aus und liefern 60—70 % gefüllter Exemplare.

Ein anderes Verfahren, das vom Pariser Gartenbauer Chaté ausgebildet¹⁾ wurde, besteht darin, die Pflanzen auf nach Osten exponirtem Terrain zu versetzen und sie der Mehrzahl der Blüten zu berauben, so dass nur bloss 10 oder 12 Schoten auf einem Exemplar übrig bleiben. Ausserdem werden beim Einsammeln der Samen die Schoten nur auf $\frac{3}{4}$ ihrer Länge entleert; dann geben diese Samen bis zu 80 % Exemplare mit gefüllten Blüten. Aus den Samen des oberen Viertels der Schote entwickeln sich nach Chaté hauptsächlich einfache Exemplare, unter ihnen erscheinen aber selten neue Varietäten.

Die oben beschriebenen Culturmethoden stellen aber nichts Be-

1) Chaté E., Culture pratique des Giroflées, Paris. Diese Arbeit selbst habe ich nicht gesehen, aber sie wurde referirt in Gard. Chr. 1866 pag. 74 und Nich., Dict. éd. fr. v. II pag. 497. Ebenso Mast. Pf. Ter. pag. 557—558.

Flora, Ergänzgsbd. 1901.

sonderes dar. Sie sind bloss als Mittel zur Gewinnung kräftiger und gut ausgereifter Samen von Bedeutung. Würde man dasselbe Verfahren auf andere Pflanzen oder selbst auf solche Levkojenvarietäten anwenden, denen keine gefüllten Blüten eigenthümlich sind, so könnte man sicher sein, dass man auf diese Weise keinen Uebergang einfacher Blüten in gefüllte bewerkstelligen würde. Offenbar liegt es nicht in der besonderen Art der Pflege. Es ist eher zu vermuten, dass auf dem Wege der vieljährigen Cultur, bei welcher immer die Samen der neben den gefüllten ausgewachsenen Exemplare zur Aussaat verwendet wurden, sich endlich eine Rasse ausgebildet hat, die sowohl einfache als auch gefüllte Blüten zu entwickeln vermag. In jeder Generation liefert nun diese Rasse je nach den äusseren Bedingungen (Art der Pflege, Qualität des Bodens u. s. w.) einen grösseren oder geringeren Procentsatz an gefüllten Exemplaren, während die übrigen einfache Blüten haben und Samen tragen, dabei aber das Gefülltsein sozusagen in potentia beibehalten und diesen Zustand in der nächsten Generation verwirklichen können. Constant bleibt somit nur die Tendenz zur Füllung, welche je nach den äusseren Bedingungen sich entweder äussert oder im latenten Zustande bleibt. Diese Ansicht findet darin ihre Bestätigung, dass die Füllung überhaupt ziemlich stark von den äusseren Bedingungen, besonders aber von der reichlichen Ernährung, abhängig ist. Infolge dessen kann ein und dasselbe Individuum etwa eines vieljährigen Krautes oder einer Holzpflanze, welches gefüllte Blüten besitzt, bei schlechter Cultur nur halbgefüllte oder fast einfache Blüten liefern, ohne jedoch die Fähigkeit einzubüssen, bei besserer Ernährung wieder vollständig gefüllte Blüten zu erzeugen.

Gefüllte Blüten kommen auch in der Natur, bald bei einzelnen Exemplaren, bald bei grossen Gruppen vor. So wurde in den Vogesen ein Exemplar von *Anemone alpina* mit gefüllten Blüten unter einer grossen Anzahl normaler Individuen gefunden.¹⁾ Die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) wurde mit gefüllten Blüten in Frankreich gefunden, fast gleichzeitig bei Toulon und bei Toulouse.²⁾ Eine interessante Form des Leinkrauts (*Linaria vulgaris*) mit gefüllten Blüten wurde unlängst in England bei Tavistock gefunden.³⁾ Eine grosse Gruppe von *Ranunculus repens* mit gefüllten Blüten sah ich einst vor etwa 20 Jahren bei Astrachan. Nach den Beobachtungen von W. L. K o m a -

1) Rev. hort. 1884 pag. 289.

2) Rev. hort. 1875 pag. 385.

3) Gard. Chr. 1895, v. II pag. 554; Rev. hort. 1895 pag. 538.

row (im Jahre 1892) bildet *Rosa lutea* mit gefüllten Blüten ganze Gestrüppe an den Abhängen der Serafschanberge im Jagnobathale und bei Iskander-Kul. In der Litteratur finden sich ausserdem Arten von *Rubus*, *Ranunculus*, *Cardamine*, *Lychnis* u. a. erwähnt, die im wilden Zustande mit gefüllten Blüten angetroffen werden. Als normales constantes Artmerkmal kommt die Füllung selbstverständlich nicht vor, eine theilweise Füllung ist aber für ganze Gattungen und selbst für Familien (z. B. *Nymphaeaceae*) charakteristisch. Eine Liste aller Pflanzen, bei denen gefüllte Blüten bekannt sind, ist von Herrn B. Seemann 1864 zusammengestellt und von Masters ergänzt worden.¹⁾

Eine ganz andere Erscheinung ist die sogenannte Füllung bei den Compositen. Sie äussert sich nicht in einer Vergrösserung der Zahl der Kronblätter, sondern meistens in einer Verwandlung der Röhrenblüthen der Scheibe in Zungenblüthen. Infolge dessen wird das ganze Köpfchen grösser und üppiger und dem allgemeinen Habitus nach in einem gewissen Grade ähnlich den gefüllten Blüten der choripetalen Pflanzen. Selten kommt eine andere Art von Füllung vor, welche darin besteht, dass sich umgekehrt alle Blüten in Röhrenblüthen verwandeln, sich aber dabei bedeutend verlängern, die Farbe der Strahlenblüthen annehmen, so dass die äusseren Veränderungen des Blütenköpfchens im Allgemeinen dieselben sind wie im vorigen Falle. Diese Form der Füllung kommt beispielsweise bei einigen Astervarietäten (den sog. röhri-gen) und bei den Gänseblümchen vor. Der einen wie der anderen Art der Füllung unterliegen nur diejenigen Compositenarten, welche in ihren Köpfchen zweierlei Blüten, Zungenblüthen und Röhrenblüthen enthalten. Somit bilden einerseits die Gruppe der *Cichoriaceae* (*Liguliflorae*), bei denen alle Blüten Zungenblüthen sind, anderseits die *Cynaroideae*, bei denen alle Blüten Röhrenblüthen sind, die äussersten Grenzen, innerhalb deren die übrigen Compositen (*Corymbiferae*) balanciren.

Bei allen diesen Veränderungen pflegt die Fruchtbarkeit der Pflanzen immer stark zu sinken. Da bei den *Corymbiferae* die Zungenblüthen gewöhnlich weiblich (wenn nicht gar steril) sind, so werden im Falle der Füllung mit Zungenblüthen alle Blüten weiblich und müssen folglich zwecks Samengewinnung mit den Pollen einer anderen nicht gefüllten Varietät befruchtet werden. Bei der Füllung mit Röhrenblüthen entwickeln sich die Staubfäden und überhaupt die Fort-

1) Journ. of. Bot. v. II pag. 176; Mast. Pfl. Ter. pag. 566—578.

pflanzungsorgane mangelhaft, so dass die Blüten nicht immer Samen zu geben vermögen. Doch sind die gefüllten Blüten der Compositen selten vollständig unfruchtbar; meistens behält eine gewisse Anzahl von Blüten im Centrum des Köpfchens ihre Eigenschaften bei und liefert Samen, mit deren Hilfe die betreffenden Formen vermehrt werden.

Die Entstehung der gefüllten Varietäten von Arten, die schon längst in Cultur sind, ist gegenwärtig schwierig, wenn nicht gar unmöglich zu verfolgen. Bezüglich der neueren Formen aber liegen nicht selten Beobachtungen über das erste Auftreten der gefüllten Blüten vor; dasselbe bietet immer ein typisches Bild der Heterogenese dar. So lieferte beispielsweise *Sanvitalia procumbens* im Jahre 1864 bei Haage und Schmidt in Erfurt unerwartet eine gefüllte Varietät unter den normalen Sämlingen. Und diese Form erwies sich sofort als ziemlich constant, denn von ihren Nachkommen schlugen nur ca. 10 % zum Typus zurück, indem sie einfache Blüten hatten. Ausserdem ist diese gefüllte Varietät, wie sich herausgestellt hat, viel kräftiger als die typische Form, sie entwickelt sich üppiger und ihre Blüten halten sich länger als diejenigen der typischen Form. Sie existirt bis jetzt in der Cultur und ist in den Gärten ziemlich verbreitet.¹⁾

Es gibt noch eine Art von Blütenfüllung, welche bei einigen gamopetalen Pflanzen vorkommt. Sie besteht darin, dass sich der Kelch in eine Krone umwandelt und auf diese Weise gleichsam zwei ineinandergeschachtelte Kronen entstehen. Solche Formen existiren bereits in der Cultur und zwar von *Primula elatior*, *Mimulus luteus*, *Campanula medium*, *Gloxinia speciosa* u. a. Leider ist es mir nicht gelungen, genaue Beobachtungen über das erste Erscheinen derartiger Formen in der Litteratur zu finden. Es liegen nur allgemeine Andeutungen vor, wonach solche Formen „zufällig“ (accidentellement), d. h. auf heterogenetischem Wege entstehen und sich dann in constante Rassen verwandeln sollen.²⁾ Eine derartige Varietät der Glockenblume (*Campanula medium* var. *calycanthema*) entstand wahrscheinlich in England zu Anfang der 70er Jahre. 1873 wurde sie in einer Zeitschrift abgebildet³⁾, wobei erwähnt wurde, es gebe auch eine Varietät mit weissen Blüten. 1874 wurden beide Formen durch eine englische Firma in den Handel gebracht, als vollkommen samen-

1) Rev. hort. 1866 pag. 70.

2) Rev. hort. 1896 pag. 300—302.

3) Floral. Magazin. tab. 57.

beständige Formen.¹⁾ Dann wurden verschiedene anders gefärbte Formen derselben Varietät erhalten.²⁾ Eine Form mit doppelter Krone ist auch von *Campanula persicifolia albiflora* bekannt.³⁾ Eine solche Form wurde u. a. 1897 in Petersburg in der pomologischen Baumschule von Regel und Kesselring in Gestalt eines einzigen Exemplars unter zahlreichen normalen Individuen dieser Art erhalten.⁴⁾ Da die für diese Aussaat verwendeten Samen z. Th. eigene, z. Th. aus England bezogene waren (die Aussaat geschah 1896), so bleibt es selbstverständlich unbekannt, ob diese Form aus der einfachen weissblüthigen Varietät selbständig entstanden sei, oder ob sie irgend einen Samen einer bereits früher bestehenden Form ihren Ursprung verdanket, welcher zufällig in die von England bezogenen Samen gerathen wäre. Jedenfalls unterscheidet sich die neue Petersburger Form von der früher bekannten durch stärkere Entwicklung der äusseren Krone, welche dazu noch nach unten zurückgeschlagen ist. Durch vegetative Vermehrung (Theilung des Rhizoms) wurden von diesem Exemplar 1898 schon 13 Pflanzen erhalten, welche alle reichlich blühten, aber keine einzige Frucht lieferten, während die gewöhnliche *Camp. persicifolia albiflora* in Petersburg vollständig fruchtbar ist. Diese Sterilität deutet meiner Ansicht nach eher auf eine selbständige heterogenetische Entstehung dieser Form hin. R. E. Regel, der mir diese Thatsache mittheilte, bemerkte dabei, diese Variation stelle die einzige bedeutendere Abweichung dar, die in der genannten Anstalt während ihres 36jährigen Bestehens vorgekommen ist, trotz der grossen Anzahl der alljährlich ausgeführten Aussaaten verschiedener Arten. *Gloxinia speciosa* mit doppelter Krone wurde von der Firma Veitch im Jahre 1873⁵⁾ in zwei Formen in den Handel gebracht und existirt seitdem in der Cultur. Eine derartige Form entstand auch selbständig 1882/83 in einer Aussaat bei Herrn Chaput in Bourge dep. Cher.⁶⁾ (Frankreich).

Eine der ziemlich gewöhnlichen Abweichungen, die bei Gartenpflanzen angetroffen wird, ist die Fransung der Krone. Es sind beispielsweise Rassen von Petunien, Rosen u. a. bekannt, welche ge-

1) Gard. Chron. 1874, II pag. 703.

2) Rev. hort. 1899 pag. 548.

3) Voss in Vilm. Blumengärtn. pag. 570. — Nichols, Dict. éd. franç. I pag. 485.

4) Diese Mittheilung verdanke ich Herrn R. E. Regel, welcher mir eine handschriftliche Notiz und eine Photographie dieser Pflanze überreichte.

5) Rev. hort. 1873 pag. 28.

6) hort. 1885 pag. 345.

franste Kronen besitzen und samenbeständig sind. Dieses Merkmal verdankt in allen Fällen, in denen Beobachtungen vorliegen, seine Entstehung der Heterogenesis. So ist z. B. die erste Petunienvariation mit gefranster Krone in den Vereinigten Staaten erschienen. Ein Gartenbauer, Herr Viek aus Rochester berichtet, er habe in seiner Orangerie ein Exemplar von *Petunia* mit tief eingeschnittenem gefranstem Kronenrand gefunden, welches ihm sehr aufgefallen sei.¹⁾ Von diesem Exemplar wurden durch Kreuzung mit anderen Varietäten in Amerika und Europa viele gefranste Petunienarten erhalten. Es ist zu bemerken, dass eine solche Form etwa zwei Jahre vorher auch in Chiswick gefunden wurde, die aber offenbar verschollen ist.

Die Fransung der Kronblätter ist auch bei einer Varietät von *Rosa rugosa* bekannt, nämlich der var. *fimbriata*, die von Herrn Morlet in Avon (Seine-et-Marne) durch Kreuzung von *Rosa rugosa* mit *Rosa Mme. Abel Carrière* erhalten wurde.²⁾ Da weder die eine noch die andere der gekreuzten Formen gefranste Kronblätter hat, so muss das Erscheinen derselben beim Kreuzungsprodukt der Heterogenesis zugeschrieben werden.

Eine interessante Varietät wurde von einer Begonienart erhalten und mit dem Namen *Begonia erecta cristata hort.* belegt.³⁾ Sie zeichnet sich durch besondere Auswüchse auf der inneren Oberfläche der Kronblätter, etwa in der Art des Hahnenkammes aus. Diese Form ist vor noch nicht langer Zeit bei den Herren Vallerand frères in Vesinet (Frankreich) entstanden, indem sie um das Jahr 1895 als Monstrosität aufgetreten ist. Diese Anomalie wurde bemerkt, durch Zuchtwahl *fixirt (selectionée, puis fixée)* und bildete sich zu einer besonderen Rasse aus.⁴⁾ Eine ähnliche Form mit fiederigen verzweigten Auswüchsen auf den Kronblättern existirt auch von *Cyclamen latifolium (C. persicum)*. Sie entstand um das Jahr 1893 bei den Herren Hugh Lowet Comp. in London ebenfalls als einzelnes monströses Exemplar, welches die Aufmerksamkeit der Gärtner auf sich zog. Es wurde mit dem eigenen Pollen bestäubt und aus den Samen wurden anscheinend sehr mannigfaltige junge Pflänzchen erhalten, wobei aber bei einigen die Auswüchse noch stärker ausgebildet waren als beim ursprünglichen Exemplar. Diese wurden wieder durch

1) Gard. Chron. 1870 pag. 704.

2) Rev. hort. 1889 pag. 290; 1890 pag. 17, 427; 1891 pag. 510; nicht *R. Mme. Alfred Carrière*, wie es irrthümlicherweise in Rev. hort. 1891 pag. 510 heisst.

3) Mottet in Rev. hort. 1896 pag. 61 mit Abbildung.

4) Rev. hort. 1895 pag. 535, 561; 1896 pag. 61.

eigenen Pollen befruchtet und auf diese Weise wurde in einigen Jahren eine Rasse mit stark entwickelten Auswüchsen auf den Kronblättern ausgebildet.¹⁾ Interessant ist, dass diese Form anscheinend zu wiederholten Malen entstanden ist. In England wurde sie schon 1855 beobachtet, ging aber wieder verloren.²⁾ In Frankreich wurde nach einer Erklärung eines Gärtners (Herr Etienne Narbouton in Maisons-Laffitte, dep. Seine-et-Oise) eine solche Form 1893 von ihm erhalten, die aber eine rothe Krone hatte und sich gut durch Samen fortpflanzte.³⁾ Inwiefern aber diese Angabe richtig ist, das ist mir nicht bekannt.

Tiefer greifende Veränderungen in der Form der Krone kommen im Allgemeinen selten vor. Unter ihnen bietet die Pelorisirung, d. h. die Umwandlung einer unregelmässigen Krone in eine regelmässige, besonderes Interesse dar. Ueber einen derartigen Fall, nämlich über die Pelorie von *Corydalis*, sprach ich schon oben. Von anderen Erscheinungen dieser Art ist am meisten die Pelorie des gemeinen Leinkrauts (*Linaria vulgaris*) bekannt; die bei Upsala in Schweden im Jahre 1742 durch Student Zieberg entdeckt und von Rudberg beschrieben wurde.⁴⁾ Dann wurde diese Anomalie an sehr vielen Orten in Europa gefunden und von verschiedenen Gelehrten vielfach beschrieben.⁵⁾ Sie kommt, wenn auch selten, fast überall im ganzen Verbreitungsgebiet der *Linaria vulgaris* vor, indem sie bald in einzelnen Exemplaren, bald in grösseren Gruppen angetroffen wird. Dabei unterliegen entweder sämmtliche Blüten, oder nur einige derselben der Veränderung, in welcher letzterem Falle sich die übrigen entweder normal entwickeln oder Uebergänge zwischen den normalen Blüten und den Pelorien darstellen.

Exemplare, bei denen alle Blüten als Pelorien entwickelt sind behalten diese Eigenschaft bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung (durch Wurzeltriebe), zum Theil aber auch bei Fortpflanzung durch Samen bei.⁶⁾ Eine vollständig constante Rasse hat sich aber aus dieser Form nicht ausgebildet, zweifellos hauptsächlich aus dem Grunde, weil sich niemand dafür interessirte und sich Alle allein auf die Beschreibung der äusseren Veränderung der Blüthe beschränkten.

1) Thiselton Dyer in Proc. of Royal soc., v. LXI pag. 145; Gard. Chr. 1897 v. I pag. 331; in Bezug auf die Abbildung siehe die Berichtigung l. c. pag. 350.

2) Gard. Chron. 1855 pag. 536. — Thiselton Dyer l. c.

3) Rev. hort. 1897 pag. 98.

4) Linn. Amoen. Acad. I pag. 55.

5) Litteratur über dieselbe. Siehe bei Penzig, Pf. Ter. II pag. 195.

6) DC., Phys. vég. v. II pag. 692; Penzig l. c.

Ausser der gewöhnlichen gespornten Pelorie, die eine regelmässige Krone mit fünf Sporen aufweist, kommt, zwar sehr selten, eine andere Anomalie des Leinkrauts vor, mit regelmässiger röhrenförmiger Krone und ohne jede Spur von Sporen, wodurch die Blüten denjenigen eines südamerikanischen Strauches, *Fabiana imbricata*, in hohem Grade ähnlich werden.¹⁾ Eine solche Form wurde 1857 bei Fillé-Guécélard (Sarthe) in Frankreich gefunden und nach Paris dem Museumsgarten eingesandt. Nach einer Mittheilung von H. Verlot²⁾ wuchs dieses Exemplar zunächst in Töpfen und überwinterte unter den Rahmen, wurde aber nachher ins Freie verpflanzt. Es entwickelte sich üppig und gab viele Ausläufer, so dass es schliesslich einen Raum von über 1 m im Durchmesser einnahm. Während der ersten zwei Jahre waren alle Blüten gleich und stellten eine büschelförmige Blüthe mit einer cylindrischen Röhre und ohne Sporne dar. Die Staubgefässe waren atrophirt, der Stempel zwar ziemlich lang (er nahm mehr als die Hälfte der Kronröhre ein), aber schlecht entwickelt. Die Blüten waren somit vollkommen steril.

1860 bot das Blühen bis zum Monat August nichts Bemerkenswerthes dar, dann aber erschien an den Zweigspitzen je eine Blüthe, die die gewöhnliche, d. h. die gespornte Anomalie darstellte. 1861 erschienen solche Blüten in noch grösserer Anzahl. In diesen Blüten waren fünf ganz gleiche und ziemlich gut entwickelte Staubgefässe vorhanden, auch der Stempel war normal, und doch waren diese Blüten immer unfruchtbar.

Pelorien sind auch beim Löwenmaul (*Antirrhinum majus*) bekannt und vielfach in Gärten beobachtet worden.³⁾ Die Blüten dieser Pelorien haben keine Sporne, sondern stellen eine röhrenförmige Krone mit regelmässigem 5—6theiligem zurückgeschlagenem Rand dar. Den Bau derselben beschreibt eingehend Ratzeburg,⁴⁾ welcher diese Anomalie in einem der Berliner Gärten in grosser Anzahl gefunden hat. Violet theilt mit,⁵⁾ eine ähnliche Form sei 1857 in einem einzigen Exemplar unter zahlreichen Sämlingen des typischen Löwenmauls entstanden. 1865 fand ein gewisser Herr Helge in einem Pariser Garten eine grosse Anzahl Exemplare dieser Form in verwildertem Zustande. Ein Exemplar derselben wurde im Garten des Museums gepflanzt. 1866

1) Rev. hort. 1851 pag. 433.

2) Rev. hort. 1862 pag. 188.

3) Penzig, Pfl. Ter. v. II pag. 199.

4) Ratzeburg, Anim. pag. 19.

5) Rev. hort. 1860 pag. 446.

gab es Samen, aus denen drei Individuen hervorgegangen sind; aus den Samen dieser letzteren erhielt man 1867 eine neue Generation, deren alle Blüthen, ebenso wie bei der vorhergehenden, Pelorien darstellten. Eine neue Aussaat der Samen im Jahre 1868 gab bereits 30 Exemplare, die mit Pelorienblüthen bedeckt waren, ganz denselben, wie sie beim Stammvater waren.¹⁾ Auf diese Weise entstand eine besondere Pelorientragende Rasse von *Antirrhinum majus*.

Pelorien sind auch von anderen Arten mit unregelmässiger Krone bekannt, so von *Calceolaria*, *Plectranthus*, *Pedicularis* u. a. Meistens unterliegen aber solchen Veränderungen bloss einzelne, auf normalen Exemplaren befindliche Blüthen. Dabei sind solche Blüthen gewöhnlich steril, weshalb sie auch keine Nachkommenschaft hinterlassen. Ich will aber ein Beispiel anführen, wo eine Pelorie nicht nur constant, sondern zum Stammvater einer neuen Rasse, oder richtiger einer ganzen Serie von Rassen wurde und selbst begonnen hatte, die typische Form zu verdrängen.

Ein solches Beispiel bietet uns eine Varietät der Gloxinie, nämlich *Gloxinia* (oder *Sinningia*) *speciosa* var. *Fyfiana*. Sie unterscheidet sich vom Typus erstens durch ihre vollkommen aufrecht stehenden Blüthen (statt der gesenkten), zweitens durch die regelmässige Krone und drittens durch ihre fünf gleichen und regelmässig entwickelten Staubgefässe.²⁾ Solche Merkmale kommen nicht nur bei den übrigen Arten dieser Gattung, sondern überhaupt in der Familie der Gesneriaceae nicht vor. Infolge dessen weicht diese Varietät sehr stark von allen nahestehenden Formen ab, weshalb Ch. Lemaire es für nöthig hielt, dieselbe in eine besondere Gattung auszusecheiden und ihr den Namen *Orthanthe Fyfiana* verlieh.³⁾

Diese originelle Pflanze entstand in den vierziger Jahren in England bei einem Gärtner John Fyfe, der sie in einer Aussaat der gewöhnlichen Gloxinien fand. Die Samen, aus denen diese Form ausgewachsen ist, hatte er durch Kreuzung verschiedener Gloxinien-sorten erhalten, aus welcher Kreuzung aber diese Form entstanden ist, blieb unbekannt. Man vermuthet, dass sie ein Hybrid von *Gl. caulescens* \times *speciosa* sei, dies ist aber keineswegs bewiesen. Sicher ist nur, dass keine von den Arten, die als ihre Stammväter betrachtet werden, das Hauptmerkmal dieser Form, nämlich die regelmässige Krone und fünf Staubgefässe, besitzt. Mögen folglich beliebige

1) *Rev. hort.* 1868 pag. 327.

2) *Flore des Serres* 1848 tab. 311.

3) *Illust. hort.* 1856 ad tab. 81.

Arten gekreuzt worden sein, die Entstehung dieser originellen Variation kann nur der Heterogenesis zugeschrieben werden. Es wurde in der Folge einmal die Meinung ausgesprochen,¹⁾ die geschilderte Pflanze sei vielleicht aus von Amerika eingeführten Samen ausgewachsen, dies wurde aber weder damals noch später durch etwas bestätigt. Nun sind Alle darin einig, dass sie eben bei Fyfe in England zuerst entstanden ist.

Ausserdem ist, wenn auch nicht direct erwähnt, so doch aus allen Umständen ersichtlich, dass die betreffende Form ursprünglich in einem Exemplar entstanden ist, welches dann auf ungeschlechtlichem Wege vermehrt wurde. Einmal entstanden, erwies sich diese Pflanze als constant. Bei Vermehrung durch Samen, welche durch Kreuzung mit anderen Varietäten erhalten wurden, werden neue und mannigfaltige Blütenfarben bei dieser Form erhalten.²⁾ Sie begann sich sehr schnell über die Gärten zu verbreiten und wird gegenwärtig viel häufiger cultivirt als die früher bekannten Varietäten mit herabhängenden Blüten.

Analoge Thatsachen wurden auch bei anderen Pflanzen beobachtet. So lieferte *Digitalis purpurea* eine Varietät, bei welcher sich an der Spitze des Stengels und der Zweige aufrechtstehende Blüten von regelmässiger glockenförmiger Gestalt fanden. Diese Blüten stellten aber nicht einfach einen Rückschlag zum regelmässigen Typus dar, wie bei der Gloxinie. Sie gingen vielmehr aus der Verwachsung mehrerer Blüten, nämlich am Ende des Stengels aus der Verwachsung dreier, an den Zweigenden — je zweier Blüten, hervor. Die seitlichen Blüten waren vollkommen normal. Diese Form erschien im Garten des Herrn Blanchard in Brest im Jahre 1890.³⁾ Die anomalen Blüten gaben Samen, welche theilweise die Eigenthümlichkeiten der Mutterpflanze reproducirten.⁴⁾ Eine ähnliche Form wurde von *Digitalis gloxinoides* bei Vilmorin gefunden, welcher auf dem Wege der Zuchtwahl aus ihr eine vollständig constante Rasse erhielt.⁵⁾

Wir sehen somit, dass Arten mit zygomorphen Blüten plötzlich neuen Formen mit regelmässigen Blüten den Ursprung geben können; dass derartige Formen bei Fortpflanzung durch Samen ihre Merkmale beibehalten und sich in besondere Rassen verwandeln können. Was

1) Rev. hort. 1861 pag. 380.

2) Ill. hort. 1856 tab 81.

3) Rev. hort. 1890 pag. 363.

4) l. c. 1892 pag. 304.

5) Rev. hort. 1896 pag. 379.

aber die umgekehrte Verwandlung anbetrifft, d. h. das Hervorgehen unregelmässiger Blüten aus regelmässigen, so ist ein solcher Vorgang, soweit mir bekannt, noch niemals beobachtet worden.

Pflanzen mit getrenntblättriger Krone können neuen verwachsenblättrigen Variationen den Ursprung geben. Solche Thatsachen sind übrigens nur wenige bekannt. Carrière berichtet,¹⁾ er habe aus einem Samen der Amande-Pêche, d. h. des Mischlings von Mandel und Pfirsich, eine Form mit verwachsenblättriger Krone erhalten. Eine derartige Varietät mit verwachsenblättriger Krone gibt es auch von *Papaver bracteatum*. 1860 wuchs im Garten der Frau Vilmorin in Verrières bei Paris ein altes Exemplar dieses Mohns, bei welchem die meisten Blüten eine verwachsenblättrige Krone hatten. Einige Blüten waren aber normal, mit getrennten oder nur teilweise in verschiedenem Grade verwachsenen Kronblättern.²⁾ Diese Form lenkte die Aufmerksamkeit vieler Gärtner auf sich. Sie wurde grösstentheils auf ungeschlechtlichem Wege vermehrt,³⁾ Decaisne aber versuchte ihre Samen auszusäen und erhielt unter den jungen Pflänzchen einige Exemplare mit verwachsenblättriger Krone. Auf diese Weise wäre es möglich bei wiederholter Aussaat eine besondere Rasse mit verwachsenblättriger Krone zu züchten. Des umgekehrten Uebergangs, d. h. der Verwandlung gamopetaler Blüten in choripetale, sind ziemlich viele Fälle bekannt, von denen die teratologische Litteratur berichtet,⁴⁾ genauere Beobachtungen über die Entstehung und über den Grad der Erbllichkeit dieser Veränderungen gelang es mir aber nicht zu finden.

Ich will ferner noch folgende Thatsachen erwähnen. In England erschien bei Herrn Staudish in einer Saat von *Aucuba japonica* ein Exemplar mit Zwitterblüthen.⁵⁾ Diese Form existirt seitdem in der Cultur unter dem Namen var. *hermaphrodita*.⁶⁾ In Frankreich erschien mitten in einer Aussaat der Steine von *Cerasus semperflorens* (*Prunus acida* K. Koch. var. *semperflorens*) eine Form, in deren Blüten mehrere Stempel vorhanden waren und welche somit auf jedem Fruchtsiel mehrere ungleich grosse Steinfrüchte erzeugte.⁷⁾ Nun ist es unbekannt, ob diese Form mit derjenigen identisch ist,

1) Rev. hort. 1872 pag. 129.

2) Rev. hort. 1860 pag. 293.

3) Fl. des serres v. XV pag. 186.

4) Most, Pfl. Ter. pag. 92—93.

5) Rev. hort. 1867 pag. 7.

6) Dippel, Laubb. v. III pag. 260.

7) Rev. hort. 1875 pag. 409.

welche schon früher, zu Bauhin's Zeiten bekannt war und deren Herkunft unbekannt ist. Diese wurde von Aug. De Candolle unter dem Namen *Cerasus Caproniana* DC. var. *polygyna* Ser. beschrieben.¹⁾ Aussaatversuche mit dieser alten Form sind mir nicht bekannt. Was aber die neue anbelangt, so wird in dem citirten Artikel mitgetheilt, ihre Samen keimen gut, welchen Formen sie aber den Ursprung geben, darüber wird nichts ausgesagt.

Eine ähnliche Form mit mehreren Fruchtknoten erhielt einmal Carrière aus dem Stein der Pêcher-Amandier im Garten des Muséum d'histoire naturelle in Paris. Er nannte diese Form *Amygdalus monstrosa*.²⁾ Sie zeichnet sich nicht allein dadurch aus, dass sie in ihren Blüten mehrere (2—5) Stempel enthält, sondern auch durch ihre sehr kleinen atrophirten Kronblätter. Die Früchte bestehen aus haarigen, gerunzelten Steinen, die auf dem Fruchtsiel zu mehreren zusammengedrängt und fast immer unregelmässig entwickelt sind. Sie fallen ab, ohne volle Reife zu erlangen. Diese Form ist jedoch ziemlich constant; sie wird durch Pfropfung auf der gewöhnlichen Mandel vermehrt.

Mehrere Fruchtknoten (2—5) in einer Blüthe wurden auch bei der gewöhnlichen Mandel beobachtet.³⁾ Bei der nordamerikanischen Gattung *Nuttalia* finden wir aber constant fünf Fruchtknoten, was diese Gattung von allen anderen in der Unterfamilie der Mandelartigen trennt. Bei *Prunus triloba* Lindl. ist die Zahl der Fruchtknoten in der Blüthe unbeständig, am häufigsten werden aber mehrere beisammen angetroffen.

Die Verwandlung der Staubgefässe in kleine Fruchtknoten beim Mohn wurde bereits oben erwähnt. Diese Anomalie wird nicht selten angetroffen und behält ihre Merkmale bei der Fortpflanzung durch Samen bei.

1) DC., Prodr. II pag. 537; DC. Pl. var. Gen. tab. 18. Es muss allerdings bemerkt werden, dass im citirten Artikel (Rev. hort. l. c.) der mit „Pomona“ unterzeichnete Verfasser bloss mittheilt, die geschilderte Form sei aus den Samen von *C. semperflorens* neben den anderen Varietäten entstanden, aber nicht erzählt wo, wann und unter welchen Umständen dies geschehen sei. Es ist daher ein Zweifel gestattet, ob diese Varietät (var. *polygyna* oder var. *multicarpa* hort.) wirklich zum zweiten Mal entstanden sei. Vielleicht handelt es sich doch um dieselbe alte Form, wobei der Autor in Bezug auf ihre Herkunft dasjenige als Thatsache mittheilt, was bloss als Vermuthung (wenn auch sehr wahrscheinliche) circulirt.

2) Rev. hort. 1870 pag. 550.

3) Penzig, Pfl. Ter. v. I pag. 412.

In den Deckblättern, der Lage der Blüten u. s. w. kommen ebenfalls heterogenetische Abweichungen vor. So wurde beispielsweise in Richmond (Indiana, Ver. Staaten) bei Herrn L. B. Case in einer Aussaat von *Richardia aethiopica* Knuth, welche sich im Allgemeinen durch grosse Constanz auszeichnet und sehr selten Variationen liefert, ein Exemplar gefunden, dessen Blütenstand zwei Hüllblätter hatte.¹⁾ Dieses Merkmal erwies sich constant und wurde bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung unverändert beibehalten. Derartige That-sachen wurden übrigens auch früher mehr als einmal beobachtet. So sind bei Herrn Henry in Dijon drei Jahre vorher in einer Aussaat vier solche Exemplare erschienen, von denen sich eines durch besonders gut ausgebildete Hüllblätter auszeichnete.²⁾ Es sind uns aber keine Versuche bekannt, wo die Samen von solchen Exemplaren ausgesät worden wären. In der teratologischen Litteratur finden sich Hinweise auf ähnliche Erscheinungen bei anderen Aroideen.³⁾

Pflanzen mit gesenkten oder herunterhängenden Blüten können Formen mit aufrecht stehenden Blüten erzeugen. So zeichnet sich eine Fuchsienvarietät, die in England wahrscheinlich in den 60er Jahren entstanden ist und *Fuchsia erecta superba*⁴⁾ genannt wird, durch vollkommen aufrechte Blüten aus, während sie bei allen Fuchsienarten herunterhängen. Genau ist die Herkunft dieser Form leider nicht bekannt. Sie verbreitete sich in den Gärten, wurde aber ausschliesslich auf ungeschlechtlichem Wege fortgepflanzt. Ihre Samen zu säen, versuchte ein Gärtner, Herr Aubin in Bagnolet (Seine), und erhielt ca. 50 Pflänzchen mit schlecht entwickelten, röthlichen, herunterhängenden Blüten. Kein einziger der Sämlinge hatte, wie sich ergab, das originelle Merkmal der Mutterpflanze ererbt. Die wiederholte Aussaat gab aber andere Resultate. So theilt Herr Comte, Gärtner in Lion, mit,⁵⁾ er habe die Samen von *Fuchsia erecta superba* gesät und unter den Sämlingen drei schöne Varietäten erhalten, von denen die eine wagrechte, die beiden anderen aber aufrecht stehende Blüten hatte. Wir haben somit vollen Grund anzunehmen, dass es durch wiederholte Aussaat und Zuchtwahl möglich wäre, eine besondere constante Fuchsienrasse mit aufrechten Blüten zu erhalten, ebenso wie von *Capsicum annuum* (mit herabhängenden Früchten) in der Cultur

1) Rev. hort. 1884 pag. 52.

2) Rev. hort. 1884 pag. 370; siehe auch 1898 pag. 357.

3) Penzig, Pf. Ter. II pag. 440—445.

4) Rev. hort. 1868 pag. 407; 1886 pag. 464.

5) Rev. hort. 1891 pag. 495.

Rassen mit aufrecht stehenden Früchten entstanden sind. Eine analoge Erscheinung bietet auch die oben geschilderte Gloxinienvarietät (var. *Fyfiana*) dar.

VII.

In den vorangehenden Capiteln haben wir jene Kategorien von Variationen betrachtet, in Bezug auf welche es mir gelungen war, ein mehr oder weniger bedeutendes Material zu sammeln. Nun will ich noch in aller Kürze auf die übrigen Abweichungen hinweisen, über welche nur sehr dürftige und vereinzelt Angaben vorhanden sind.

Die Variationen des Blühens. Das Alter, in welchem die Pflanze zu blühen und zu fructificiren beginnt, unterliegt bei verschiedenen Formen einer und derselben Art bedeutenden Schwankungen, und die Unterschiede sind in dieser Beziehung manchmal so gross, dass sie bei manchen Variationen in den Vordergrund treten. So gibt es beispielsweise eine Varietät der gewöhnlichen Walnuss (*Juglans regia* L.), welche *J. fertilis* oder *J. praeparturiens hort.* genannt wird. Diese Form zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dass sie sehr früh, etwa im dritten, ja manchmal selbst schon im zweiten Lebensjahre Früchte zu tragen beginnt. Ihre Früchte sind klein, aber von ziemlich guter Qualität. Die Pflanze zeichnet sich durch ziemlich schwachen Wuchs aus, so dass eine sehr aufmerksame Pflege nothwendig ist, um von derselben höchstämmige Bäume zu ziehen, denn sie hat die Eigenschaft sich zu verzweigen und auf jeden Trieb eine rundliche Krone zu bilden.¹⁾ Diese Form wurde um das Jahr 1830 in der Baumschule des Herrn Louis Chatenay in Doué-la-Fontaine unter den Sämlingen der gewöhnlichen Walnuss gefunden und 1837 in den Handel gebracht.²⁾ Sie vermehrt sich durch Samen und ist ziemlich constant, wenn sie auch häufig Formen liefert, die von der Mutterpflanze mehr oder weniger abweichen und sich manchmal von der gewöhnlichen Walnuss fast gar nicht unterscheiden.

Von vielen Arten sind Variationen bekannt, die dadurch vom Typus abweichen, dass sie während der ganzen Dauer der Vegetationsperiode blühen. Eine solche Varietät ist z. B. *Robinia Pseud-Acacia* var. *semperflorens*. Sie wurde 1862 von Herrn Durosset, Gärtner in Genouilly (Saône-et-Loire), in Gestalt eines einzigen Exemplars unter vielen tausenden Sämlingen der gewöhnlichen weissen Acazie

1) *Rev. hort* 1882 p. 419—420.

2) Nach Mouillefert (*Mouill. Tr. des Arbres* pag. 1188) wurde diese Form bei Anger im Jahre 1839 gefunden, doch scheint mir diese Angabe auf einen Irrthum zu beruhen.

Rassen mit aufrecht stehenden Früchten entstanden sind. Eine analoge Erscheinung bietet auch die oben geschilderte Gloxinienvarietät (var. *Fyfiana*) dar.

VII.

In den vorangehenden Capiteln haben wir jene Kategorien von Variationen betrachtet, in Bezug auf welche es mir gelungen war, ein mehr oder weniger bedeutendes Material zu sammeln. Nun will ich noch in aller Kürze auf die übrigen Abweichungen hinweisen, über welche nur sehr dürftige und vereinzelt Angaben vorhanden sind.

Die Variationen des Blühens. Das Alter, in welchem die Pflanze zu blühen und zu fructificiren beginnt, unterliegt bei verschiedenen Formen einer und derselben Art bedeutenden Schwankungen, und die Unterschiede sind in dieser Beziehung manchmal so gross, dass sie bei manchen Variationen in den Vordergrund treten. So gibt es beispielsweise eine Varietät der gewöhnlichen Walnuss (*Juglans regia* L.), welche *J. fertilis* oder *J. praeparturiens hort.* genannt wird. Diese Form zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dass sie sehr früh, etwa im dritten, ja manchmal selbst schon im zweiten Lebensjahre Früchte zu tragen beginnt. Ihre Früchte sind klein, aber von ziemlich guter Qualität. Die Pflanze zeichnet sich durch ziemlich schwachen Wuchs aus, so dass eine sehr aufmerksame Pflege nothwendig ist, um von derselben höchstämmige Bäume zu ziehen, denn sie hat die Eigenschaft sich zu verzweigen und auf jeden Trieb eine rundliche Krone zu bilden.¹⁾ Diese Form wurde um das Jahr 1830 in der Baumschule des Herrn Louis Chatenay in Doué-la-Fontaine unter den Sämlingen der gewöhnlichen Walnuss gefunden und 1837 in den Handel gebracht.²⁾ Sie vermehrt sich durch Samen und ist ziemlich constant, wenn sie auch häufig Formen liefert, die von der Mutterpflanze mehr oder weniger abweichen und sich manchmal von der gewöhnlichen Walnuss fast gar nicht unterscheiden.

Von vielen Arten sind Variationen bekannt, die dadurch vom Typus abweichen, dass sie während der ganzen Dauer der Vegetationsperiode blühen. Eine solche Varietät ist z. B. *Robinia Pseud-Acacia* var. *semperflorens*. Sie wurde 1862 von Herrn Durosset, Gärtner in Genouilly (Saône-et-Loire), in Gestalt eines einzigen Exemplars unter vielen tausenden Sämlingen der gewöhnlichen weissen Acazie

1) *Rev. hort* 1882 p. 419—420.

2) Nach Mouillefert (*Mouill. Tr. des Arbres* pag. 1188) wurde diese Form bei Anger im Jahre 1839 gefunden, doch scheint mir diese Angabe auf einen Irrthum zu beruhen.

gefunden. Anfangs unterschied sich das Pflänzchen gar nicht von den anderen und wurde mit den anderen zweijährigen Bäumchen auf einem entlang der Strasse befindlichen Damm gepflanzt. Zwei Jahre später, d. h. im vierten Lebensjahr, blühte es auf und trat sofort durch seinen Blütenreichthum und durch das ununterbrochene Blühen hervor.¹⁾ 1875 wurde diese Varietät in den Handel gebracht. Leider ist es nicht bekannt, wie sie sich bei der Vermehrung durch Samen verhält.

Eine ähnliche Varietät existirt auch von der Kirsche. Dies ist *Cerasus semperflorens* oder *Prunus acida* Koch. var. *sempreflorens*.²⁾ Sie befindet sich schon längst in Cultur und ihre Herkunft ist nicht bekannt. Aus den Samen dieser Form gingen nach Carrière³⁾ immer mannigfaltige Pflänzchen hervor, manchmal auch solche, die der Mutterpflanze sehr glichen, aber doch nicht identisch waren. Eine ähnliche Varietät der Erdbeere, *Fragaria semperflorens*, kommt in den Alpen im wilden Zustande vor und ging von dort in die Cultur über. *Sambucus nigra* var. *sempreflorens* wurde zufällig in einem Exemplar unter anderen Sträuchern in Jardin's Acclimatisation (im Bois de Boulogne bei Paris) gefunden.⁴⁾

Eine Varietät von *Cytisus nigricans*,⁵⁾ nämlich var. *Carlieri*, zeichnet sich durch folgende charakteristische Eigenthümlichkeit aus. Ihre Trauben lassen nach dem Abblühen an der Spitze wieder einen belaubten Trieb entstehen, der auch neue Blüten trägt, so dass das Blühen ununterbrochen den ganzen Sommer fort dauert.⁶⁾ Die Entstehung dieser Form ist nicht bekannt. In der Cultur befindet sie sich seit etwa 40—50 Jahren und behält ihre Eigenthümlichkeiten bei Vermehrung durch Samen bei.⁷⁾

Unter den zahlreichen Gloxinienarten ist eine, *Gloxinia remontant comtesse de Sachs* (aus der Gruppe *crassifolia erecta*), dadurch charakterisirt, dass sie sofort nach Abschluss der ersten Blüthe zum zweiten Mal zu blühen beginnt. Diese Form wurde 1897 durch einen Gärtner H. Rozelet im Dep. Marne in einem Exemplar unter den Sämlingen

1) Rev. hort. 1870 pag. 502; 1875 pag. 191 cum tab. chrom.

2) Dippel, Laubh. v. III pag. 613.

3) Rev. hort. 1877 pag. 51.

4) Rev. hort. 1891 pag. 40.

5) Dippel, Laubh. v. III pag. 676; *Lembotropis nigricans* Koch. Dendr. I pag. 21.

6) Rev. hort. 1891 pag. 149.

7) Rev. hort. 1892 pag. 27.

der Gloxinie gefunden.¹⁾ Ebenfalls in der Cultur ist ein Varietät des Maiglöckchens, *Convallaria majalis* var. *prolificans* aus der typischen Form entstanden; sie zeichnet sich durch das Auftreten eines zweiten Blütenstandes aus. Die ganze Pflanze ist grosswüchsig und erreicht manchmal eine Höhe von 40 cm. Ihre Blüten sind grösser als diejenigen des typischen Maiglöckchens, haben aber einen fast immer atrophirten Fruchtknoten.²⁾

Ausserdem bilden das verfrühte oder verspätete Aufblühen, die reichliche oder dürftige Blütenentwicklung u. a. m., als secundäres Merkmal nicht selten einen charakteristischen Zug vieler heterogenetischer Variationen und Rassen, was s. Z. bei der Beschreibung dieser letzteren erwähnt wurde.

Die Variationen der Früchte. Oben hatten wir mehrmals Gelegenheit, auf die Unterschiede in der Frucht hinzuweisen, welche bei den heterogenetischen Rassen und Variationen gegenüber der typischen Form vorkommen. In der Cultur existirt bekanntlich eine grosse Anzahl von Varietäten, welche sich hauptsächlich durch ihre Früchte auszeichnen und dieser letzteren wegen cultivirt werden. Ueber die Herkunft aller dieser Varietäten finden sich in der Litteratur meistens gar keine Angaben. So sind uns beispielsweise fast gar keine genauen Beobachtungen über die Entstehung der Variationen der Gurke, der Tomaten, des spanischen Pfeffers, der Erbse u. a. bekannt, welche ja so zahlreich und so sehr samenbeständig sind. Die Ursache davon liegt wahrscheinlich darin, dass einerseits diese Pflanzen schon längst in die Cultur eingeführt wurden, dass aber andererseits die Cultur dieser Gemüsepflanzen sich in den Händen von Leuten befindet, die im Allgemeinen weniger gebildet und weniger geneigt sind, ihre Beobachtungen in der Litteratur mitzutheilen. In Bezug auf die Obstbäume wird die Sache noch dadurch complicirt, dass die Mehrzahl derselben, wie Aepfel, Birnen, Pflaumen und wahrscheinlich auch die Rebe, aus der Kreuzung mehrerer wilder Arten hervorgegangen sind oder wenigstens, wie etwa Pfirsich, Mandel u. a., schon in uralten Zeiten zahlreichen Rassen den Ursprung gegeben hatten, die sich dann ununterbrochen unter einander kreuzten. Infolge dessen ist bei solchen Formen die Erbllichkeit so zerrüttet, dass jede Aussaat ebenso viele neue Varietäten, wie Individuen liefert.³⁾

1) *Rev. hort.* 1898 pag. 355.

2) *Rev. hort.* 1890 pag. 27.

3) S. darüber die Versuche Decaisne's (*Decaisne, Jard. fruit. v. I* pag. 9—10).

Dabei werden Aussaaten nur zum Zwecke der Gewinnung neuer Sorten gemacht; diese letzteren werden aber ausschliesslich auf ungeschlechtlichem Wege vermehrt. Um den Grad der Erblichkeit der gewonnenen Merkmale kümmert sich sicher niemand, so dass man darüber nur dürftige vereinzelte Beobachtungen findet.

Viele Thatsachen zeigen aber, dass von denjenigen Obstbäumen, welche sich noch in ihren ursprünglichen (samenbeständigen) Stammformen erhalten haben, neue Variationen eben auf heterogenetischem Wege entstehen. So erhielt beispielsweise Carrière im Jahre 1869 aus den Samen der gewöhnlichen japanischen Quitte (*Cydonia japonica* Pers.)¹⁾ eine interessante Varietät mit citronenähnlichen Früchten (*Cydonia citripomma*)²⁾. Aus den Samen der *Prunus japonica* Thunb. wurde eine Form mit grösseren runden Früchten, die *Prunus japonica sphaerica*, erhalten.³⁾ Die oben erwähnte *Juglans fertilis* entstand aus der gewöhnlichen Walnuss, und *Jugl. regia Bartheriana*⁴⁾ wurde von Herrn Barthère in einem Dorfe bei Toulouse (Haute Garonne) in einem Exemplar unter typischen Bäumen gefunden und war wahrscheinlich ebenfalls auf heterogenetischem Wege entstanden. Diese letztere Form zeichnet sich durch ihre langen, elliptischen Nüsse von 6—7 cm Länge und 3 cm im Durchmesser, mit dünner Haut und wohl-schmeckendem Kern aus. Sie reproducirt ihre Merkmale gut bei Vermehrung durch Samen. Diese Thatsachen lassen uns vermuthen, dass im Entstehungsprocess der Fruchtvariationen die Heterogenesis eine ebenso wichtige Rolle spielt, wie bei der Entstehung aller Varietäten überhaupt.

VIII.

Wir haben in den vorhergehenden Kapiteln die verschiedenen Classen von Variationen betrachtet, welche auf heterogenetischem Wege entstehen. Aus den gesammelten Thatsachen geht vor Allem hervor, dass die Heterogenesis gar nicht so selten vorkommt, wie man es glauben möchte, und dass die Aeusserungen derselben ziemlich mannigfaltig sind. Untersuchen wir jetzt näher, gestützt auf alle bekannten Thatsachen, die Entstehungsbedingungen und die charakteristischen Züge dieses Vorganges.

Das Wesen der Heterogenesis. Das typische Bild der Heterogenesis besteht darin, dass aus den Samen, die von normalen Exemplaren irgend einer Art erhalten wurden, unter vielen (Hundertern

1) *Chaenomeles japonica* Lindl. — Dippel, Laubh. III pag. 400.

2) *Rev. hort.* 1876 pag. 331; 1891 pag. 41.

3) *Rev. hort.* 1859 pag. 147.

4) *Rev. hort.* 1859 pag. 147.

Dabei werden Aussaaten nur zum Zwecke der Gewinnung neuer Sorten gemacht; diese letzteren werden aber ausschliesslich auf ungeschlechtlichem Wege vermehrt. Um den Grad der Erblichkeit der gewonnenen Merkmale kümmert sich sicher niemand, so dass man darüber nur dürftige vereinzelte Beobachtungen findet.

Viele Thatsachen zeigen aber, dass von denjenigen Obstbäumen, welche sich noch in ihren ursprünglichen (samenbeständigen) Stammformen erhalten haben, neue Variationen eben auf heterogenetischem Wege entstehen. So erhielt beispielsweise Carrière im Jahre 1869 aus den Samen der gewöhnlichen japanischen Quitte (*Cydonia japonica* Pers.)¹⁾ eine interessante Varietät mit citronenähnlichen Früchten (*Cydonia citripomma*)²⁾. Aus den Samen der *Prunus japonica* Thunb. wurde eine Form mit grösseren runden Früchten, die *Prunus japonica sphaerica*, erhalten.³⁾ Die oben erwähnte *Juglans fertilis* entstand aus der gewöhnlichen Walnuss, und *Jugl. regia Bartheriana*⁴⁾ wurde von Herrn Barthère in einem Dorfe bei Toulouse (Haute Garonne) in einem Exemplar unter typischen Bäumen gefunden und war wahrscheinlich ebenfalls auf heterogenetischem Wege entstanden. Diese letztere Form zeichnet sich durch ihre langen, elliptischen Nüsse von 6—7 cm Länge und 3 cm im Durchmesser, mit dünner Haut und wohl-schmeckendem Kern aus. Sie reproducirt ihre Merkmale gut bei Vermehrung durch Samen. Diese Thatsachen lassen uns vermuthen, dass im Entstehungsprocess der Fruchtvariationen die Heterogenesis eine ebenso wichtige Rolle spielt, wie bei der Entstehung aller Varietäten überhaupt.

VIII.

Wir haben in den vorhergehenden Kapiteln die verschiedenen Classen von Variationen betrachtet, welche auf heterogenetischem Wege entstehen. Aus den gesammelten Thatsachen geht vor Allem hervor, dass die Heterogenesis gar nicht so selten vorkommt, wie man es glauben möchte, und dass die Aeusserungen derselben ziemlich mannigfaltig sind. Untersuchen wir jetzt näher, gestützt auf alle bekannten Thatsachen, die Entstehungsbedingungen und die charakteristischen Züge dieses Vorganges.

Das Wesen der Heterogenesis. Das typische Bild der Heterogenesis besteht darin, dass aus den Samen, die von normalen Exemplaren irgend einer Art erhalten wurden, unter vielen (Hundertern

1) *Chaenomeles japonica* Lindl. — Dippel, Laubh. III pag. 400.

2) *Rev. hort.* 1876 pag. 331; 1891 pag. 41.

3) *Rev. hort.* 1859 pag. 147.

4) *Rev. hort.* 1859 pag. 147.

Flora, Erganzgsbd. 1901.

und Tausenden) Sämlingen irgend ein Individuum erscheint, welches sich in diesem oder jenem Merkmal, manchmal aber in einer ganzen Reihe solcher Merkmale, von allen anderen Individuen stark unterscheidet. Ein solches Exemplar stellt eine heterogenetische Variation dar und seine charakteristischen Merkmale können als heterogenetische bezeichnet werden. Nachdem es ausgewachsen ist, erzeugt es eine Nachkommenschaft, welche seine Eigenthümlichkeiten ganz oder theilweise erbt und gibt somit einer heterogenetischen Rasse den Ursprung.

Die Eigenthümlichkeiten der heterogenetischen Merkmale. Um die heterogenetischen Variationen nicht mit individuellen und anderen, bei den Organismen vorkommenden Veränderungen zu verwechseln, muss man Folgendes beachten: die heterogenetischen Merkmale stellen immer mehr oder weniger bedeutende Abweichungen dar, während die individuellen sich durch geringfügige und wenig auffallende Differenzen auszeichnen. Freilich kann diese Definition nicht als genau gelten, denn der Begriff der grösseren und kleineren Merkmale ist ein sehr relativer. Aber auch ein anderer wesentlicher Zug kann angegeben werden. Die individuelle Physiognomie eines jeden Individuums wird durch die Combination geringfügiger Merkmale gebildet, welche sich sämmtlich bei sehr vielen Individuen derselben Rasse, aber in etwas verschiedener Gruppierung wiederfinden. Daher wird sich unter normalen Bedingungen, d. h. bei Ausbleiben von Hybridation und Heterogenesis, zwar ein jedes Individuum der gegebenen Rasse von jedem anderen etwas unterscheiden, keines von ihnen wird aber aus der Masse der übrigen hervortreten. Bei der Heterogenesis aber ist dies letztere der Fall. Irgend ein Exemplar unterscheidet sich von allen anderen durch das Auftreten solcher Eigenschaften oder Merkmale, die den typischen Vertretern der betreffenden Rasse vollständig fehlen. In wenigen Worten kann dieser Unterschied folgendermaassen formulirt werden: alle individuellen Variationen bleiben innerhalb der Grenzen des Typus, die heterogenetischen dagegen treten aus diesen Grenzen heraus und bilden eine Durchbrechung des Typus.

Wie die heterogenetischen, so sind auch die individuellen Abweichungen von den Modificationen zu unterscheiden, d. h. von solchen äusseren Veränderungen des Organismus, welche in directer Abhängigkeit von den äusseren Bedingungen, wie Bodenart, Feuchtigkeit, Beleuchtung, dicke oder dünne Aussaat u. s. w. stehen. Hieran schliessen sich auch die Veränderungen, die durch Qualität und Alter der Samen bedingt werden. Alle derartige Abweichungen sind von den Variationen anderer Art leicht zu unterscheiden. Erstens er-

strecken sie sich hauptsächlich auf die Dimensionen der Organe und nicht auf ihre spezifischen Merkmale; zweitens umfassen sie in der Regel alle Exemplare, die sich unter den gegebenen Bedingungen entwickeln und nicht bloss einzelne Individuen; und drittens sind diese Veränderungen in einem höheren oder geringeren Grade ausgesprochen je nach der Intensität des entsprechenden Factors. Wenn beispielsweise irgend eine Form im Schatten einen längeren Stengel und eine geringere Anzahl, dafür aber grösserer Blätter entwickelt, so sind bei einem geringeren Grade der Beschattung dieselben Merkmale in einem schwächeren Grade ausgebildet. Und wenn aus alten Samen (etwa achtjährigen Gurkensamen) schwächere, aber früher und reichlicher blühende Pflanzen hervorgehen, so werden wir aus etwas weniger alten Samen (etwa aus vierjährigen) etwas stärkere, aber auch etwas später blühende Pflanzen erhalten, d. h. solche, die sich den aus frischen Samen gezogenen Exemplaren nähern. Infolge dieser Abstufungen ist es gewöhnlich leicht, die Ursache dieser Veränderungen, die wir als Modificationen bezeichnen, schon durch einfache Beobachtung zu constatiren, ausserdem aber auch auf experimentellem Wege nachzuweisen. Endlich werden alle derartigen Veränderungen nicht vererbt.

Es gibt noch eine Klasse von Veränderungen, die man streng unterscheiden muss, um den wahren Sinn der Erscheinungen nicht zu verkennen, das sind die Hybriden. Die Samen, die der Züchter aussäet und die er von typischen Pflanzen gesammelt hat, sind nicht selten von gemischter Herkunft, infolge des Transportes von Pollen einer anderen nahestehenden Art durch Insekten, oder durch den Wind. Dann bemerkt man in der Aussaat unter den typischen Pflanzen Exemplare, die mehr oder weniger erheblich vom Typus abweichen, die aber nicht heterogenetischen Ursprungs sind.

Folgende Anhaltspunkte gestatten uns den hybriden Ursprung der Abweichungen zu constatiren. Erstens gehen, wenn eine hybride Bestäubung der Blüten wirklich stattgefunden hat, aus den Samen immer mehrere oder sogar ziemlich viele Hybriden hervor. Selten und nur ausnahmsweise erhält man in solchen Fällen nur ein Exemplar des betreffenden Bastards. Wenn ferner die abweichenden Exemplare ihren Ursprung wirklich einer Kreuzung verdanken, so stellen sie in ihren Merkmalen das Mittel zwischen den beiden Eltern dar, d. h. der Mutterart einerseits und derjenigen, die den Pollen geliefert hat, andererseits. Es muss folglich entschieden werden, welcher Art sich die erhaltenen Abweichungen nähern und ob die betreffende Art sich irgendwo in der Nähe befindet. Bei Gegenwart dieser Be-

dingungen hat man vollen Grund, einen hybriden Ursprung der erhaltenen Variationen zu vermuthen.

Es kann aber auch vorkommen, dass aus den Samen eine ziemlich bunte Nachkommenschaft hervorgeht, in welcher sich viele mannigfaltige Abweichungen von der typischen Form finden. Solche That- sachen wurden und werden nicht selten beobachtet, aber nur dann, wenn die Samen von noch nicht gefestigten Formen hybriden oder heterogenetischen Ursprungs eingesammelt worden sind. Die Oscillationen der Merkmale erfolgen dabei immer innerhalb gewisser enger Grenzen, die im Falle der Hybridation durch die Merkmale der Elternformen, im Falle heterogenetischer Entstehung durch die Merkmale des Typus oder der Varietät bestimmt werden. Gefestigte Rassen dagegen, welchen Ursprungs sie auch sein mögen, geben niemals eine solche gemischte Nachkommenschaft.

Um also die Erscheinung der Heterogenesis in ihrer ungetrübten Form zu beobachten, muss man sie unter der Nachkommenschaft reiner, d. h. nicht hybrider, und normaler, d. h. in ihren Merkmalen gefestigter Arten suchen, dabei unter Umständen, die die Möglichkeit einer Hybridation ausschliessen. Samen, die von solchen Pflanzen erhalten werden, liefern gewöhnlich eine vollkommen gleichartige Nachkommenschaft, die ihren Eltern vollkommen ähnlich ist. Häufig vergehen viele Jahre, ja selbst Jahrzehnte, ohne dass in der alljährlich gemachten Aussaat irgend welche Abweichungen entstünden. Manchmal aber entsteht ganz unvermuthet unter der gleichartigen Nachkommenschaft eine heterogenetische Variation. In den hybriden Generationen beobachten wir im Allgemeinen eine sehr bunte Nachkommenschaft, welche in ihren Merkmalen zwischen denjenigen der Eltern schwankt. Irgend welche neue Züge, die diesen letzteren fehlen, entstehen aber auch hier ebenso unvermuthet wie bei den reinen Arten, nämlich bei irgend einem einzigen Exemplar, das somit von allen übrigen, mit denen es gleicher Herkunft ist, abweicht.

Die Seltenheit der Erscheinung. Wenn auch im Allgemeinen ziemlich viele Fälle von Heterogenesis bekannt sind, so bildet sie doch für jede einzelne Art eine äusserst seltene Erscheinung. Viele Pflanzen, die in grossen Mengen gepflanzt und immer durch Samen reproducirt werden, liefern im Laufe von Jahrzehnten keine Variationen. So wurde *Erythrina crista galli* 1771 in die Cultur eingeführt, die erste Varietät wurde aber von ihr erst 1844 erhalten. *Begonia semperflorens*, die 1829 in die Cultur eingeführt wurde, lieferte erst zu Ende der 70er Jahre, also fast 50 Jahre später, die erste, durch *rosaroth*

Blüthen ausgezeichnete Varietät. Nach weiteren 10 Jahren lieferte diese letztere eine Variation mit rothen Blüthen und ausserdem wurde eine kleinwüchsige Form erhalten; die Kreuzung dieser Formen lieferte dann noch mehrere Varietäten, die sich durch verschiedene Combination derselben Merkmale unterscheiden. *Crambe maritima* lieferte während mehr als fünfzigjähriger Cultur keine Variationen. Freilich beginnen andere Pflanzen sehr bald zu variiren, manchmal schon in den ersten Jahren der Cultur, solche Fälle sind aber ziemlich selten. Jene Unmasse von Varietäten aber, die von manchen Arten in wenigen Jahren ihrer Cultur erhalten wird, verdankt ihren Ursprung nicht der Heterogenesis, sondern der Hybridation mit anderen Arten. Nichts ist leichter als von zwei naheverwandten Arten eine ganze Reihe von Culturvariationen zu erhalten, bei denen die Merkmale der Stammarten in der mannigfachsten Weise combinirt sind. Neue Merkmale aber, die den Stammarten nicht zukommen, entstehen auch in solchen Hybridationscyklen fast ebenso selten wie von reinen Arten.

Wenn wir die Abweichungen verschiedener Art im Einzelnen betrachten, werden wir finden, dass die einen von ihnen seltener, die anderen häufiger vorkommen. Die partielle Chlorose kommt, wie es scheint, bei Sämlingen einiger Holzpflanzen ziemlich häufig vor. Häufig wird auch die Umwandlung der einen oder anderen Kronenfarbe in weiss oder wenigstens eine Veränderung der Nuancen der Blüthenfärbung beobachtet. Die Fällung der Blüthen wird als eine der gewöhnlichsten Veränderungen der Pflanzen im Culturzustande betrachtet, um aber die wirkliche Häufigkeit dieser gewöhnlichsten Erscheinung genauer zu beurtheilen, mögen folgende Angaben mitgetheilt werden. Die Petunien werden in den Gärten seit den 20er Jahren des zur Neige gehenden Jahrhundert cultivirt, gefüllte Petunien wurden aber erst 1853 erhalten. *Cyclamen persicum* findet sich seit 1731 in Cultur; gefüllte Blüthen wurden bei ihm erst in den 50er Jahren in Gent und im Jahre 1875 in Warschau beobachtet. *Ipomaea purpurea* existirt in den Gärten seit dem XVII. Jahrhundert; gefüllte Blüthen werden aber bei ihr erst 1845 in Paris und dann wieder 1895 bemerkt. Freilich wird Niemand wagen zu behaupten, dass ausser den registrirten Fällen bei diesen Pflanzen nicht noch andere Variationen mit gefüllten Blüthen entstanden waren, die von den Gärtnern nicht beachtet wurden. Man muss aber immerhin beachten in wie grossen Mengen diese Pflanzen in den grossen Gärtnereien aus Samen gezogen werden und mit welcher Sorgfalt die Züchter jede Neuigkeit heraussuchen, um den Grad der Seltenheit auch dieser

so gewöhnlichen Variationen richtig zu beurtheilen. Von den übrigen Variationen aber wurden die meisten, ja richtiger gesagt, fast alle nur je einmal in den Annalen der Wissenschaft verzeichnet. So wird die gewöhnliche weisse Acazie (*Robinia Pseudacacia*) seit der Mitte des XVII. Jahrhunderts in grosser Menge aus Samen gezogen; aber bis 1858 bemerkte Niemand bei dieser Art rosaroth Blüthen und doch ist dies ein Merkmal, welches nicht nur einem Gärtner, sondern auch jedem gewöhnlichen Sterblichen nicht entgangen wäre. Ebenso hatte trotz den umfangreichen Aussaaten der Erdbeere niemand ausser Duchesne weder vor noch nach ihm eine Erdbeere mit einfachen Blättern gefunden.¹⁾ Ist nun irgend eine Form erhalten worden, so bleibt sie bestehen, vermehrt sich und wird nicht selten ganz gewöhnlich. Man muss aber nicht vergessen, dass ihre Entstehung doch sozusagen ein ungewöhnliches Ereigniss gewesen ist und möglicherweise eine einzig in ihrer Art dastehende, nicht mehr eingetretene Thatsache bildete.

Wenn man auch von einigen Variationen sagen hört, sie seien zu wiederholten Malen entstanden, so muss man dabei doch nicht glauben, es sei zum zweiten Mal eine mit der früher schon bekannt gewesenen vollkommen identische Form entstanden. In Wirklichkeit kann in solchen Fällen nur vom wiederholten Auftreten eines gewissen Merkmals bei einer der Formen der betreffenden Art, nicht aber von einem zweimaligen Erscheinen einer bestimmten Form die Rede sein. Selbst in dem Falle, wenn gleichartige Abweichungen von irgend einer ziemlich constanten Art stattfinden, wird eine genaue Untersuchung entweder im Intensitätsgrade des Hauptmerkmals oder in den nebensächlichen Eigenschaften manche geringfügige Züge entdecken, welche die Varietät zu unterscheiden gestatten, wie das z. B. bei den purpurnen Variationen von *Prunus cerasifera* der Fall ist, von denen die eine in Persien, die andere in Deutschland entstanden ist. In der Mehrzahl der Fälle, in denen es sich um die wiederholte Entstehung einer gleichartigen Variation handelt, entsteht die zweite von einer ganz anderen Varietät, die aber zu derselben Art gehört. Diese Thatsache verdient vom wissenschaftlichen Standpunkt aus einige Beachtung, vom gärtnerischen aber ist sie belanglos, denn ist ein

1) Von einer der grossfrüchtigen Erdbeeren, nämlich *Fraisier docteur Nicaise*, wurde einmal in den 60er Jahren eine ähnliche einblättrige Form in Vilmorin's Gärtnerei erhalten. (Rev. hort. 1867 pag. 222.) Es ist aber nicht bekannt, ob sie selbständig, oder durch Kreuzung mit *Fragaria monophylla* Duchesne's entstanden sei; letzteres scheint mir wahrscheinlicher.

gewisses Merkmal bei einer Varietät aufgetreten, so wird dasselbe durch Kreuzung mit anderen auf alle Varietäten übertragen. Es genügte bloss eine lilafarbige Petunie mit gefüllten Blüten zu erhalten, um in kurzer Zeit gefüllte Petunien in allen damals bei diesen Pflanzen bekannten Blütenfarben zu erhalten. Ebenso genügte es, ein Exemplar einer Petunie mit gezähnten Kronblättern zu ziehen, um dieses Merkmal sehr bald in Combination mit allen Blütenfärbungen und mit allen anderen Merkmalen der verschiedenen Sorten des betreffenden Formenkreises zu erhalten.

Ausserdem ist noch zu bemerken, dass ein wiederholtes Auftreten gleichartiger Variationen, wenn es auch zweifellos in der Natur stattfindet, doch lange nicht so häufig vorkommt, wie man es nach den Mittheilungen der Gartenjournale glauben könnte. In allen Fällen, wo es sich um das Neuauftreten einer Variation handelt, die mit einer bereits existirenden identisch ist, müssen streng die Fragen untersucht werden: 1. woher die Samen bezogen wurden, aus denen die neue Variation hervorging, 2. ob nicht die bereits bekannte Form irgendwo in der Nähe, sei es in demselben Garten oder in einem benachbarten, gewachsen sei, und ob nicht ihr Pollen auf die Mutterpflanze der neuen Variation übertragen worden sein konnte. Und sind diese Fragen nicht erörtert oder nicht genügend aufgeklärt, so sind wir berechtigt, die mitgetheilten Thatsachen anzuzweifeln und sie nicht durch Heterogenesis, sondern eher durch die Möglichkeit einer hybriden Bestäubung zu erklären. Nicht selten braucht nur irgend eine originelle Varietät zu erscheinen, da hört man von verschiedenen Gärtnern Erklärungen, auch sie hätten dieselbe Form und dazu noch ein Jahr oder zwei Jahre früher erhalten. Solchen Mittheilungen gegenüber muss man immer misstrauisch sein, falls sie nicht von einer Beschreibung begleitet sind, welche uns über Entstehungsweise und Stammform der betreffenden Variation belehren, oder nicht durch das Zeugniß irgend einer Autorität bestätigt werden.

Zum Schlusse muss noch eine Frage berührt werden, ob nämlich die heterogenetischen Variationen immer ursprünglich nur in einem Exemplar erscheinen, oder ob sie auch in mehreren auf einmal auftreten können. Darauf ist Folgendes zu antworten: In allen Fällen, in denen uns genaue und zuverlässige Beobachtungen vorliegen, ist immer von einem einzigen, von allen übrigen abweichenden Individuum die Rede. Dies ist eine so allgemeine Regel, dass die Zahl der Individuen gewöhnlich auch gar nicht erwähnt wird, sondern in allen Fällen, wo von einer neuen Varietät berichtet wird, immer als selbst-

verständlich vorausgesetzt wird, dieselbe sei in einem Exemplar erhalten worden, welches auch die Bezeichnung „Originalexemplar“ für immer behält. Manchmal aber wird über ein gleichzeitiges Erscheinen zweier, dreier oder selbst einer grösseren Zahl von Individuen berichtet. Alle derartigen Berichte sind aber sehr zweifelhaft. Sie lassen uns immer eines von beiden vermuthen: entweder haben wir einen Hybrid vor uns, oder, wenn das nicht anzunehmen ist, dann hat vielleicht das heterogenetische Auftreten dieser Variation schon um eine Generation früher stattgefunden und ist damals unbeachtet geblieben. Jedenfalls sind mir entschieden keine genauen und Vertrauen erweckenden Beobachtungen bekannt, durch welche das Erscheinen irgend einer heterogenetischen Variation in mehr als einem Exemplar gleichzeitig bewiesen würde.

Die äusseren Bedingungen der Heterogenesis. Es fragt sich nun, welche Factoren bedingen das heterogenetische Erscheinen neuer Formen? Darauf ist vorläufig nur die einzige Antwort zu geben, dass nämlich die Ursache der Heterogenesis nicht in den äusseren Entwicklungsbedingungen enthalten ist. Es ist auch nicht möglich, eine unmittelbare Einwirkung irgend welcher äusseren Factoren auf diese Erscheinung anzunehmen. Müssten doch diese Factoren ihre Wirkung auf alle oder wenigstens auf die Mehrzahl der Individuen ausüben. In Wirklichkeit aber kommt unter einer ungeheueren Zahl von Individuen, unter Hunderten und Tausenden, die zusammen unter völlig gleichen Bedingungen wachsen, nur bei irgend einem plötzlich eine heterogenetische Variation vor. Es ist einleuchtend, dass man nicht in den äusseren Bedingungen die Ursachen dieser Erscheinung zu suchen hat, dass es sich dabei um irgend welche innere Prozesse handelt, um irgend welche Veränderungen der Eizelle, von deren Wesen wir uns übrigens noch gar keinen Begriff machen können.

Sind aber die äusseren Bedingungen nicht als unmittelbare Ursache der Heterogenesis aufzufassen, so können sie doch jedenfalls die Rolle eines prädisponirenden Elements spielen. In diesem Punkte stimmen die Ansichten fast aller Gärtner und Züchter überein. Sie nehmen namentlich an, dass zur Entstehung heterogenetischer Variationen folgende Umstände wesentlich beitragen:

1. eine Veränderung der Existenzbedingungen,
2. die Culturbedingungen,
3. wiederholte Aussaat in möglichst grossem Maassstabe.

Auf die Bedeutung des Wechsels in den Existenzbedingungen weisen viele Gärtner hin. Eine Veranlassung zu dieser Meinung gaben

die Beobachtungen an vielen Pflanzen, welche, in die Cultur eingeführt, sehr bald zu variiren begannen. Diese Schlussfolgerung ist aber zu einseitig, denn es wird dabei vorausgesetzt, dass die Pflanzen im wilden Zustande gar nicht oder nur sehr wenig variiren. Genauere Beobachtungen lehren jedoch, dass auch die wild wachsenden Pflanzen sehr häufig Abweichungen liefern; der Unterschied besteht aber bloss darin, dass diese Abweichungen der wilden Pflanzen gewöhnlich aussterben, während solche in der Cultur aufgezeichnet und erhalten werden. Ausserdem sind einige Pflanzen bekannt, welche nach Einführung in die Cultur während mehrerer Jahrzehnte fast gar nicht variierten, dann aber plötzlich bedeutende Abweichungen lieferten, so z. B. *Primula sinensis*, *Cyclamen persicum* u. a. m. Hier hatte folglich die Veränderung der Existenzbedingungen, die mit einem Uebergang aus dem wilden in den Culturzustand verbunden war, keinen Einfluss auf die Variabilität der Pflanze gehabt; die Variationen begannen aber aufzutreten, nachdem sich die Pflanze bereits viele Jahre in demselben Culturzustande befunden hatte.

Was den Einfluss anderer Factoren derselben Kategorie anbetrifft, so z. B. der Veränderung des Bodens, der Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w., so fand ich in der gärtnerischen Litteratur keine diesbezüglichen Angaben. Dabei sind doch in der Cultur die Lebensbedingungen aller Pflanzen mehr oder weniger gleich; specielle darauf gerichtete Experimente sind aber meines Wissens nicht angestellt worden. In der freien Natur bieten die Existenzbedingungen eine ungeheure Mannigfaltigkeit dar, und der Einfluss dieser Mannigfaltigkeit auf die Variabilität wird von sehr vielen Forschern anerkannt, wenn auch hier zu Gunsten dieser Anschauung keine zwingenden Thatsachen dargebracht wurden. Jedenfalls haben wir bezüglich der Culturpflanzen keinen Grund, den Einfluss einer Veränderung in den Lebensbedingungen zur Erklärung des Auftretens heterogenetischer Variation heranzuziehen.

Den Culturbedingungen, namentlich aber dem fruchtbaren Boden, dem ausgiebigen Bewässern und häufigen Verpflanzen wird mit Rücksicht auf die Gewinnung neuer Varietäten von allen Gärtnern, die sich darüber äussern, ein immenser Einfluss zugeschrieben. Die Züchter nehmen an, eine reichliche Ernährung während einiger Generationen erzeuge gleichsam einen Ueberschuss an Lebensenergie, welche sich in der Bildung neuer Variationen äussert. Diese Anschauung hat meiner Ansicht nach gute Gründe, doch muss ich hier auf einige Seiten dieser Frage hinweisen, welche es vielleicht bedingen, dass die Gärtner die Bedeutung dieses Factors überschätzen. Erstens findet

reichliche Ernährung immer nur bei sorgfältiger Cultur statt; eine solche setzt aber eine gewisse Sorgfalt und Aufmerksamkeit von Seiten des Züchters voraus, der dabei alle auftretenden Abweichungen aufzeichnet. Schlechte Ernährung, schlechte Cultur ist gewöhnlich das Resultat der Fahrlässigkeit des Gärtners, bei welcher die auftretenden Variationen auch unbemerkt bleiben können. Zweitens erzeugt die reichliche Ernährung schon an und für sich eine Reihe von Veränderungen in der Pflanze und dabei immer in einer für den Gärtner erwünschten Richtung. Die Pflanze wird grösser und schöner, die Blätter saftiger und glänzender, die Blüten grösser. Solche Modificationen werden sogar häufig wie neue Sorten mit Namen bezeichnet, was übrigens bloss unerfahrene oder gewissenlose Züchter zu thun pflegen, weil ja derartige Veränderungen einfach Modificationen sind, die sich nicht vererben und mit der Bildung neuer Rassen nichts zu thun haben. Drittens verlangt eine so weit verbreitete und von den Gärtnern geschätzte Abweichung, wie die Füllung der Blüten, ihrer Natur nach nothwendigerweise eine reichliche Ernährung, wenn sie auch auf dem Boden der Heterogenesis entsteht. Viertens zeichnen sich viele neu entstehende heterogenetische Variationen durch Schwächlichkeit und kleinen Wuchs aus, weshalb sie bei schlechter Ernährung zu Grunde gehen können, ohne die Blüthe erreicht oder Samen erzeugt zu haben, während sie bei sorgfältigerer Pflege Früchte tragen. Alle diese Angaben zeigen zur Genüge, warum alle Gärtner von der hohen Bedeutung der guten Culturbedingungen für die Gewinnung neuer Varietäten tief überzeugt sind. Inwiefern aber diese gute Cultur den eigentlichen Vorgang des Auftretens heterogenetischer Variationen beeinflusst, bleibt immer noch wenig aufgeklärt.

Was endlich den letzten Factor anbelangt, d. h. die wiederholte Aussaat, so braucht man darüber nicht viel Worte zu verlieren. Streng genommen dürfte er auch gar nicht in die Reihe der die Heterogenesis begünstigenden Bedingungen aufgenommen werden, denn es ist ja selbstverständlich, dass je häufiger und in je grösserer Menge irgend eine Pflanze gesät wird, desto grösser die Wahrscheinlichkeit wird, eine Abweichung zu erhalten, ähnlich wie in einer Lotterie einer um so mehr Aussicht auf Gewinn hat, je mehr Loose er gekauft hat. Die Thatsache aber, dass gerade die häufige und umfangreiche Aussaat von allen Koryphäen der Gärtnerei, wie Vilmorin, Decaisne, Poiteau, Verlot, Carrière, mit besonderem Nachdruck betont wird, dass die erfolgreiche Gewinnung neuer Formen so oft durch den grossen Umfang der Culturen erklärt wird,

weist am besten auf die **Unabhängigkeit** der **Erscheinung** der **Heterogenese** vom Menschen und auf die **Ohnmacht** aller übrigen **Factoren** hin, die die **Wahrscheinlichkeit** der **Gewinnung** heterogenetischer **Formen** nicht bedeutend zu erhöhen vermögen.

Die Richtungen der Variabilität. Wir haben oben alle Hauptrichtungen der Variabilität aufgezählt, in denen die heterogenetischen Abweichungen bei den in **Cultur** befindlichen **Pflanzen** stattfinden. Zu denselben müssen noch jene Abweichungen hinzugefügt werden, welche ich als **nebensächliche** Merkmale heterogenetischer Variationen erwähnt, aber nicht specieller betrachtet habe, wie z. B. die grössere oder geringere **Widerstandskraft** gegen **Kälte** oder **Trockenheit**, das **frühere** oder **spätere** **Aufblühen**, **reichlichere** oder **kargere** **Blüthenbildung**, das **Erscheinen** von grösseren oder kleineren, von **riechenden** oder **geruchlosen** **Blüthen**, die **Verfärbung** des **Stengels** u. s. w. Berücksichtigt man ferner jene **Culturvarietäten**, über deren **Entstehung** keine **genauen** **Angaben** vorliegen, welche aber, wie man vermuthen kann, ebenfalls auf heterogenetischem Wege entstanden sind (so z. B. die **gefüllten** **ungespornten** **Aquilegien**), so ist es leicht zum **Schluss** zu gelangen, dass die **Pflanzen** fast nach allen möglichen Richtungen heterogenetische Variation zu liefern vermögen.

Betrachtet man diese Abweichungen vom Standpunkt der wahrscheinlichen Abstammung der betreffenden Art, so kann man die einen Variationen für **regressive**, d. h. für **Aeusserungen** des **Atavismus** halten, die anderen dagegen für **progressiv**, und andere wieder können vom Standpunkt der **Evolution** als **indifferent** betrachtet werden. Zur letzten Kategorie können beispielsweise die Variationen des **Wuchses** (**Nanismus** und **Gigantismus**) und die **Veränderungen** in der **Form** der **Krone** (**Bildung** von **Pyramidal-** und **Trauerformen**) gerechnet werden, weil wir keinen Grund haben, den niedrigeren oder höheren Wuchs für den normaleren, oder irgend eine Form der **Krone** für ursprünglicher, eine andere dagegen für vervollkommnet zu halten. Man kann im Allgemeinen sagen, dass sowohl die **Trauer-** als auch die **Pyramidalform** (im bedingten Sinne, wie bei der **Pyramidenpappel**) der **Krone** anormal ist, da wir in der **Natur** hauptsächlich **abgerundete**, **längliche** oder **unregelmässig** geformte **Baumkronen** sehen, mit alleiniger Ausnahme einiger **Nadelhölzer**, denen eine **kegelförmige** **Krone** eigen thümlich ist. In anderen Fällen aber können wir **fortschrittliche** **Merkmale** von **rückschrittlichen** unterscheiden. So ist beispielsweise die **Bildung** von **Stacheln** bei **Pflanzen** doch eine **Complicirung** ihrer **Organisation**, folglich ein **Fortschritt**. Die umgekehrte Erscheinung,

das Verschwinden der Stacheln, kann als Rückschritt, oder richtiger als Atavismus, d. h. Rückkehr zu dem Ahnentypus betrachtet werden. Bei heterogenetischen Formen beobachten wir häufig ein Schwinden der Dornen und Stacheln, das heterogenetische Auftreten von Dornen bei Formen, die sie vorher nicht hatten, wurde aber kein einziges Mal beobachtet. Uebrigens wurden von stacheligen Formen Variationen mit noch stärkerer Entwicklung der Stacheln erhalten, was als ein gewisser Fortschritt zu deuten ist.

In Bezug auf die Blätter kann Folgendes bemerkt werden: Aus fiederigen oder dreizähligen Blättern wurden nicht selten auf heterogenetischem Wege einfache erhalten, was selbstverständlich als Aeusserung des Atavismus zu betrachten ist, denn die einfachen Blätter sind als die ursprünglichere und ältere Form aufzufassen. Ein umgekehrter Uebergang, d. h. von einfachen Blättern zu gefiederten oder dreizähligen, wurde kein einziges Mal beobachtet. Aber aus dreizähligen Blättern können fünfzählige hervorgehen, was schon eine gewisse Complication darstellt. Eine solche Thatsache wurde bei einer Varietät der Erdbeere beobachtet, welche unter dem Namen *Fragaria quinquefolia* ¹⁾ beschrieben wurde.

Andererseits sehen wir im Gebiete der kleineren Abweichungen Variationen sowohl in der Richtung des Fortschritts wie des Rückschritts. Durch die Heterogenese entstehen nicht selten aus ganzrandigen Blättern gezähnte, aus gezähnten gespaltene oder gelappte, und in gefiederten Blättern werden die Fiederblättchen gespalten oder gelappt. Umgekehrte Uebergänge im Sinne der Verringerung der Zahl und der Tiefe der Einschnitte finden ebenfalls nicht selten statt.

Von den verschiedenen Färbungen der Krone kann die weisse Farbe als die einfachste und älteste betrachtet werden. Pflanzen mit irgendwie anders gefärbter Krone liefern sehr leicht weissblüthige Variationen. Von weissblüthigen Formen entstehen auch Varietäten mit anders gefärbter Krone, aber seltener. Die Veränderungen der übrigen Blütenfarben (ausser der weissen) im Sinne einer gegenseitigen Vertretung der einen Farbe durch die andere können von unserem Standpunkte aus als gleichgiltig betrachtet werden.

Die Füllung der Blüten wird gewöhnlich als regressive Metamorphose betrachtet, das ist aber nur von rein morphologischem Gesichtspunkte aus richtig. Vom Standpunkte der Evolution kann die

1) Rev. hort. 1859 pag. 346. Diese Form wurde durch den bekannten englischen Züchter Herrn Myatt gewonnen. Ihre Früchte ähneln derjenigen der Form *British Queen*.

Füllung als gleichgiltige Abweichung und, wenn sie in einer Vergrößerung der Zahl der Kronblätterkreise ohne Beeinträchtigung der Staubgefässe besteht, eher als progressives Merkmal betrachtet werden. Diese letztere Erscheinung kommt nicht selten vor. Ein umgekehrter Uebergang, d. h. von normal halbgefüllten Blüten zu einfachen, ist nicht bekannt, zweifellos aus dem Grunde, weil es nur sehr wenige Pflanzen gibt, welche, wie etwa die Nymphaeaceen und Magnoliaceen, normal halbgefüllte Blüten besitzen. Die scheinbare Füllung der Compositen, d. h. die Verwandlung von Röhrenblüthen in Zungenblüthen oder in grössere Röhrenblüthen, ist vom Standpunkt der Evolutionstheorie gleichgiltig, da beide Formen in der betreffenden Gruppe der Compositen in einem und demselben Blütenstande vorkommen.

Die Verwandlung ganzrandiger Kronblätter in gezähnte oder die Entwicklung von Auswüchsen ist offenbar ein progressives Merkmal, da es eine Complication der Organisation darstellt. In gleicher Weise ist die Verwandlung des Kelches zu einer Krone, d. h. die Calycantheria (bei *Campanula*, *Mimulus*, *Primula* u. a. m.) ein fortschrittliches Merkmal. Der umgekehrte Uebergang der Krone in einen Kelch wird manchmal beobachtet, jedoch sehr selten.¹⁾

Die Bildung von Pelorien, d. h. die Verwandlung einer unregelmässigen Krone in eine regelmässige, ist zweifellos ein Atavismus, da die regelmässige Form der Krone als die einfachere und folglich auch die ältere erscheint. Umgekehrte Uebergänge, d. h. einer regelmässigen Krone in eine unregelmässige, wurde an sämtlichen Blüten eines Individuums niemals beobachtet.²⁾

Die Verwandlung einer getrenntblättrigen Krone in eine verwachsenblättrige muss als fortschrittliches Merkmal betrachtet werden, ein Uebergang in umgekehrter Richtung, welcher häufiger beobachtet wird, als ein rückschrittliches.

1) Mast. Ter. pag. 320.

2) Dass ein solcher Uebergang aber sehr wohl möglich ist, zeigt eine Beobachtung Hildebrand's, die er kürzlich im Bot. Centralblatt (1899 v. LXXVII p. 177—179) veröffentlichte. Er fand nämlich auf einem Exemplar von *Fuchsia coccinea* eine Blüthe mit scharf ausgesprochener Zymorphie. Diese Blüthe war nicht abwärts, sondern schief aufwärts gerichtet. Von den vier Kelchblättern waren die beiden oberen viel grösser und bildeten gleichsam einen Helm; die beiden unteren kleineren waren abwärts gerichtet. Von den Kronblättern war das eine, obere, sehr gross und aufwärts gerichtet, das untere sehr klein, die beiden seitlichen von mittlerer Grösse. Die Staubfäden waren in normaler Zahl (8), aber von sehr ungleicher Länge: die oberen länger, die unteren kürzer. Es wäre ausserordentlich interessant zu verfolgen, ob diese Blüthe Samen liefern würde und ob sich die beobachteten Eigenthümlichkeiten nicht als erblich erweisen würden.

Die Vermehrung der Zahl der Fruchtknoten bei den Amygdalaceen (Kirsche, Mandel) kann, wie es scheint, als ein Fortschritt, d. h. eine Complicirung der Organisation betrachtet werden, obwohl es in diesem Falle schwierig ist, sich ganz bestimmt auszusprechen.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so können wir etwa zu folgendem Schluss gelangen: durch Heterogenesis entstehen Variationen, sowohl fortschrittliche, die eine weitere Vervollkommnung oder wenigstens Complicirung des Typus darstellen, als auch rückschrittliche, die eine Rückkehr zu einfacheren und sehr wahrscheinlich auch älteren Formen äussern; in der letzteren Richtung aber, d. h. im Sinne des Atavismus, erfolgen bedeutend grössere Abweichungen (wie beispielsweise das Hervorgehen einfacher Blätter aus gefiederten oder regelmässiger Kronen aus unregelmässigen), wie sie in der fortschrittlichen Richtung nicht auf einmal stattfinden können.

Die Eigenschaften der heterogenetischen Variationen. Die physiologischen Eigenschaften der auf heterogenetischem Wege entstandenen Formen sind sehr mannigfaltig: sie äussern sich in gewissen Wachstumseigenthümlichkeiten, in der Zeit und Dauer des Blühens und der Fructification, in ihren Beziehungen zu den klimatischen Factoren u. s. w. Jede dieser physiologischen Eigenschaften ist eigentlich ein ebenso gutes Merkmal, wie jedes morphologische Kennzeichen. Es kann ein solches ebenso unabhängig von den sonstigen Eigenschaften der Pflanze entstehen und sich vererben oder verändern. Es gibt aber doch einen Zug, welcher, wie es scheint, sich nicht unter diese allgemeinẽ Kategorie subsumiren lässt, welchen man aber vielleicht richtiger als eine allgemeine, mit der Art und Weise ihrer Entstehung selbst verknüpfte Eigenschaft der heterogenetischen Variationen zu betrachten hat.

Diese Eigenschaft ist die verminderte Fruchtbarkeit, die sich manchmal bis zu einer völligen Zerrüttung des Sexualsystems steigert. Sie äussert sich darin, dass einige heterogenetische Formen gar nicht zur Blüthe gelangen, wie z. B. *Broussonetia papyrifera* var. *dissecta*, oder dass sie sehr selten und karg blühen, wie z. B. *Robinia Pseudacacia* var. *umbraculifera*, *Tilia platyphyllos* var. *asplenifolia*. Andere dagegen blühen zwar oft und reichlich, geben aber gar keine Samen, wie z. B. die ungespornte Pelorie des Leinkraut (*Linaria vulgaris*), oder liefern nur wenige und sehr schwächliche Samen (*Biota orientalis* var. *flagelliformis*, *Robinia Pseudacacia* var. *monophylla*, *Fraxinus excelsior* var. *monophylla*, *Robinia Pseudacacia* var. *Decaisneana* u. a. m.).

Solcher Beispiele könnte man noch ziemlich viel anführen, besonders aber in Bezug auf die Holzpflanzen.¹⁾ Ebenso sind auch unter den Kräutern Formen mit offenbar herabgesetzter Fruchtbarkeit, und selbst vollkommen sterile bekannt. Andererseits pflegen aber viele, ja vielleicht sogar die meisten heterogenetischen Variationen reichlich zu blühen und Samen zu tragen, ohne die Anzeichen einer verminderten Fruchtbarkeit zu zeigen. Selbst solche Variationen, wie die gefüllten Varietäten, bei denen das morphologische Hauptmerkmal unvermeidlich eine Atrophie des sexuellen Systems nach sich zieht, erweisen sich als vollständig fruchtbar, falls nur nicht sämtliche Fortpflanzungsorgane der Metamorphose anheimgefallen sind. Mit Rücksicht darauf erscheint es fraglich, ob denn wirklich die herabgesetzte Fruchtbarkeit vieler heterogenetischer Variationen mit dem Vorgang ihrer Entstehung selbst verbunden sei? Ist diese nicht eher bloss einigen Formen eigen, deren charakteristischen Zug sie bildet, ohne jedoch eine allgemeine Bedeutung zu haben, wie es ja auch bei den anderen physiologischen und morphologischen Merkmalen der heterogenetischen Varietäten der Fall ist?

Es ist zur Zeit noch nicht möglich auf diese Frage eine genaue, auf Thatsachen beruhende Antwort zu geben. Zu Gunsten der Ansicht, dass die verminderte Fruchtbarkeit eine allgemeine, mit der Heterogenesis innig verknüpfte Erscheinung darstellt, spricht hauptsächlich die Analogie mit den bei Hybridation beobachteten Thatsachen. Dass bei den Hybriden die Fruchtbarkeit im Allgemeinen herabgesetzt ist, und dass dies eine allen gemeinsame, mit der Entstehungsweise dieser Formen selbst verbundene Eigenschaft ist, gilt als allgemein anerkannte Thatsache. Es gibt einige Hybride, welche nicht einmal die Blüthe zu erreichen vermögen, oder aber sehr spärlich und selten blühen. Andere, und dazu gehört die Mehrzahl, blühen zwar reichlich, tragen aber keine Samen oder tragen sehr wenige, schlecht entwickelte Samen. Andere endlich blühen reichlich und tragen Samen, so dass eine Verminderung der Fruchtbarkeit bei ihnen gar nicht, oder fast gar nicht zu constatiren ist. Je mehr sich die Stammformen von einander unterscheiden, eine desto stärkere Erschütterung erleidet das Kreuzungsprodukt, d. h. der Hybrid, und desto stärker unterscheidet es sich von der Mutterpflanze. In einem solchen Falle ist der Hybrid vollkommen unfruchtbar oder nur sehr wenig fruchtbar. Je näher die Stammformen einander stehen, eine desto geringere

1) Vgl. darüber die Angaben Carrière's bezüglich der Varietäten von *Robinia* (Rev. hort. 1872 pag. 109—111.)

Erschütterung erleidet der Bastard und dementsprechend leidet seine Fruchtbarkeit gar nicht oder nur sehr wenig. In grossen Zügen beobachten wir dasselbe auch bei der Heterogenesis; bei Variationen, die stark vom Typus abweichen, leidet die Fruchtbarkeit sehr, bei schwächeren Abweichungen wird sie verhältnissmässig nur wenig geschwächt. Endlich ist zu bemerken, dass sich in den nachfolgenden Generationen der Hybride die Fruchtbarkeit erhöht in dem Maasse, als sich mehr oder weniger constante Bastardrassen ausbilden. Es gibt Grund anzunehmen, dass dasselbe auch bei den heterogenetischen Variationen der Fall ist und dass die ursprünglich wenig fruchtbaren Variationen in den folgenden Generationen in dem Maasse, als ihre Constitution stabil wird, fruchtbarer werden. Einen Hinweis darauf gibt uns jener in die Augen springende Unterschied in der Fruchtbarkeit, welcher zwischen den heterogenetischen Formen der Bäume einerseits und der Kräuter anderseits besteht. Die heterogenetischen Formen der Holzpflanzen zeichnen sich sehr häufig durch verminderte Fruchtbarkeit aus, wobei man sich immer dessen eingedenk sein muss, dass wir es hier gewöhnlich mit den Theilen eines sich in der Cultur erhaltenden und auf ungeschlechtlichem Wege vermehrten Original Exemplars zu thun haben. Bei den Kräutern dagegen haben die heterogenetischen Varietäten eine normale Fruchtbarkeit, wir verstehen aber hier unter einer Varietät nicht die Originalvariation, sondern eine Summe aufeinanderfolgender Generationen, deren Fruchtbarkeit sich möglicherweise schon wieder erhöhte. Denn es sind viele heterogenetische Variationen von Kräutern bekannt, welche zu verschiedenen Zeiten entstanden, dann aber wieder verschwunden sind, ohne Nachkommen hinterlassen zu haben.

Die verminderte Fruchtbarkeit der Hybride spricht sich am auffälligsten in der Entwicklung des Pollens aus. Bei unfruchtbaren Formen sind die Staubbeutel häufig zusammengeschrumpft und enthalten kein einziges Pollenkörnchen. Bei Formen mit verminderter Fruchtbarkeit entwickeln sich in den Antheren Pollen, neben den normalen Pollenkörnern finden sich aber auch viele unentwickelte. Diese letzteren finden sich auch im Pollen fruchtbarer Hybride etwa in 10—20%, indem sie durch ihre Anwesenheit auf eine gewisse Zerrüttung des Sexualsystems hindeuten. Bei heterogenetischen Variationen finden wir dasselbe. Bei vollkommen unfruchtbaren Formen sind alle Antheren atrophirt, wie z. B. bei der ungespornten Pelorie des Leinkrauts (*Linaria vulgaris*), oder es entwickelt sich nur in wenigen Antheren eine geringe Menge Pollen, wie ich mich bei

Tilia asplenifolia überzeugen konnte. Wie es sich damit bei den anderen heterogenetischen Formen mit verminderter oder normaler Fruchtbarkeit verhält, darüber liegen leider keine Beobachtungen vor.

Es ist übrigens zu bemerken, dass der schlechte Zustand des Pollens uns die Unfruchtbarkeit einiger Hybride oder heterogenetischen Formen noch nicht erklärt. Es bildet sich doch immer eine ziemlich bedeutende Quantität von Pollen, und wenn auch die Hälfte unentwickelt bleibt, so müsste doch die übrige Hälfte ausreichen, um die Bestäubung des Stempels zu sichern. Aller Wahrscheinlichkeit nach erfolgen in Parallele damit auch im weiblichen Geschlechtsapparat, namentlich in der Eizelle, tiefgehende Veränderungen. Worin aber diese Veränderungen bestehen, ist nicht bekannt. In dieser Hinsicht liegen weder über heterogenetische Variationen noch über Hybride Untersuchungen vor.

Auf Grund alles hier Gesagten kann man zum Schlusse gelangen, dass die Afficirung des Sexualsystems eine allgemeine, mit der Heterogenese im Zusammenhang stehende Erscheinung ist, wenn sie auch, wie übrigens auch bei den Hybriden, in verschiedenem Grade zum Ausdruck kommt. Sollten genaue Beobachtungen und Untersuchungen diese Analogie bestätigen, so wird man auch zu einer bestimmten Anschauung über die Ursachen dieser Verminderung der Fruchtbarkeit gelangen können, welche bis jetzt, so viel mir bekannt, unerklärt blieb. Man wird dann sagen können, dass jede Durchbrechung der Vererbung, jede Zerrüttung der Constitution der Art, mag sie als eine Folge der Kreuzung oder der Heterogenese erscheinen, immer eine Afficirung des Sexualsystems mit sich bringt. Wenn sich aber in den folgenden Generationen aus der heterogenetischen Variation, resp. dem Hybrid eine constante Rasse ausbildet, dann ist es selbstverständlich, dass auch das Sexualsystem allmählich zu seinem normalen Zustand zurückkehrt.

Von den anderen physiologischen Eigenschaften wäre noch eine Eigenthümlichkeit besonders zu beachten, die hauptsächlich bei Holzpflanzen beobachtet wird. Sehr viele Varietäten dieser letzteren zeichnen sich nämlich im Vergleich zum Typus durch Schwäche des Wuchses und grössere Frostempfindlichkeit aus. Ganz abgesehen von den buntblättrigen Formen, welche viel schwächer sind als die typischen, langsamer wachsen und durch Zartheit auffallen; bei ihnen sind diese Eigenschaften eine directe Folge der mangelhaften Chlorophyllentwicklung. Aber auch andere Varietäten, die anscheinend keinen organischen Defect haben, erweisen sich sehr

häufig als schwächer als die gefestigten Rassen. So ertragen beispielsweise die purpurblättrigen Formen der gewöhnlichen Birke,¹⁾ Haselnuss,²⁾ des Feldrüsters (*Ulmus campestris*)³⁾ und des Spitzahorn (*Acer platanoides*) das Petersburger Klima nicht und verlangen eine Bedeckung über Winter.

Unter den Formen mit eingeschnittenen Blättern ist *Sambucus nigra* var. *laciniata* noch zarter als der Typus und friert in Petersburg ohne Bedeckung vollständig aus.⁴⁾ Ebenso halten *Acer platanoides* var. *dissectum*, *Tilia platyphyllos* var. *laciniata*,⁵⁾ *Ulmus campestris* var. *adiantifolia* und *cucullata*, *Sambucus racemosa* var. *plumosa* und *serratifolia*⁶⁾ in Petersburg den Winter ohne Bedeckung nicht aus, während die Typen vollkommen ausdauernd sind. Doch sind nach E. L. Regel⁷⁾ *Alnus glutinosa* var. *quercifolia laciniata* und *incisa* ebenso widerstandsfähig wie die typische Erle.

Die sterile Varietät des gemeinen Schneeballs, die sog. Boule de Neige (*Viburnum opulus* v. *roseum* oder v. *sterile*), ist viel zarter als der Typus und verlangt einer Bedeckung über Winter (Umbinden mit Stroh).⁸⁾ Weniger bemerkbar ist diese Erscheinung an den Trauerbäumen und pyramidalen Varietäten. Doch verlangen *Ulmus montana* var. *pendula* und *fastigiata*⁹⁾ und *Fraxinus excelsior* var. *pendula*¹⁰⁾ eine Bedeckung über Winter, gar nicht zu sprechen von der pyramidalen Silberpappel (*Populus alba Bolleana*) und von der italienischen Pappel (*Populus nigra pyramidalis*), welche nur in der südlichen Hälfte von Russland wachsen.

Die Ueberzeugung von der organischen Schwäche der Varietäten im Vergleich zu den Typen ist unter den Gärtnern und Züchtern sehr verbreitet und viele Autoren halten sie für eine gemeinsame Eigenschaft aller Abweichungen.¹¹⁾ Indem ich die diesbezüglichen That-sachen analysire, die ich zu sammeln vermochte, kann ich dieser Schlussfolgerung nicht beistimmen. Es muss aber doch zugestanden

1) Regel, Soder. Rast. (Die Pflege der Pflanzen, russisch) I pag. 142.

2) Regel, Dend. (russ.) pag. 53.

3) *Ibidem* pag. 100.

4) *Ibidem* pag. 153.

5) Nach einer Mittheilung von R. E. Regel.

6) Reg. und Kess., Kat. 1899 pag. 21 und 23.

7) Reg., Dendr. (russ.) pag. 47.

8) *Ebenda* pag. 156.

9) *Ebenda* pag. 100.

10) Nach einer Mittheilung von R. E. Regel.

11) Reg., Soder. Teil I pag. 141.

werden, dass eine geringere Widerstandsfähigkeit und gewisse Constitutionsschwäche ziemlich häufig einen charakteristischen Zug heterogenetischer Variationen darstellen und vielleicht auch nicht selten als Folge ihrer Entstehungsweise selbst zu betrachten sind. Da nun diese Eigenschaft sich namentlich bei Holzpflanzen und überhaupt mehrjährigen Pflanzen bemerkbar macht, die in der Cultur im Original-exemplar erhalten bleiben und bei einjährigen Pflanzen nicht beobachtet wird, so kann man annehmen, dass sie bei diesen letzteren in den nachfolgenden Generationen durch die geschlechtliche Fortpflanzung wieder wett gemacht wird.

Die Erblichkeit der heterogenetischen Abweichungen. Alle auf heterogenetischem Wege entstandenen Abweichungen sind nicht nur bei vegetativer Vermehrung constant, sondern überliefern auch bei geschlechtlicher Fortpflanzung ihre Merkmale den Nachkommen. Dies ist eine ihnen allen gemeinsame Eigenschaft, die für diese Erscheinung gerade sehr charakteristisch ist, wenn sie sich auch bei den verschiedenen Variationen in verschiedenem Grade äussert. So sind Formen bekannt, welche, wie beispielsweise *Fragaria monophylla*, *Chelidonium laciniatum* und *Begonia semperflorens* var. *rosca*, sich sofort nach ihrer Entstehung als vollkommen samenbeständig erwiesen haben. Andere geben nur einen gewissen, bald grösseren, bald kleineren Procentsatz von Formen, die mit der Mutterpflanze identisch sind. Und endlich sind selten auch Fälle vorgekommen, wo die entstandenen Variationen ihre Merkmale in der Nachkommenschaft gar nicht reproducirten.

Die Ursachen einer solchen Mannigfaltigkeit sind offenbar zweierlei Art. Erstens sind alle heterogenetischen Formen wenigstens in den ersten Generationen nach ihrer Entstehung geneigt, bei Fortpflanzung mittelst Samen theilweise zum Typus zurückzuschlagen. Selbst die stabilsten Rassen, wie z. B. *Fragaria monophylla*, geben doch immer einen geringen Procentsatz an Sämlingen, die mit der typischen Form identisch sind. Dasselbe wird auch bei anderen Formen in einem höheren oder geringeren Grade beobachtet. Zweitens können die heterogenetischen Variationen mit dem Pollen der typischen Form bestäubt werden und dann erhält man von ihnen eine gemischte Nachkommenschaft, von der die einen Exemplare der Mutterpflanze ähnlich sind, die anderen einen Rückschlag zum Typus aufweisen und andere endlich mittlere Merkmale zwischen denjenigen der ersten und der zweiten Gruppe aufweisen. Erinnerung man sich, dass die heterogenetischen Variationen immer in einem einzigen Exemplar entstehen, so

wird es leicht verständlich, dass bei der grossen Verbreitung der Kreuzung in der Natur eine viel grössere Wahrscheinlichkeit vorhanden ist von der betreffenden Form eine gemischte Nachkommenschaft zu erhalten, als eine reine. Und jene Unbeständigkeit der Resultate der Aussaat, auf die wir oben vielfach hinzuweisen Gelegenheit hatten, sind in der Mehrzahl der Fälle sehr leicht daraus zu erklären, ob in der Nähe der Varianten auch typische Individuen gewachsen seien oder nicht, d. h. wie gross die Wahrscheinlichkeit einer Bestäubung der Varietät durch den Pollen des Typus ist.

Angesichts des Ausgeführten erscheint eher die Thatsache bewundernswerth, dass manche heterogenetischen Variationen sich von Anfang an als vollkommen beständig erwiesen haben, ohne eine gemischte Nachkommenschaft zu liefern und anscheinend ohne sich mit der typischen Form zu kreuzen. Dies lässt uns vermuthen, dass einige auf heterogenetischem Wege entstandene Variationen sich ihrer inneren Constitution nach so sehr von dem Typus unterscheiden, dass sie selbst zu einer Kreuzung mit demselben unfähig oder nur sehr wenig befähigt sind. Doch müsste diese Vermuthung, um als bewiesen zu gelten, durch exacte Versuche und Beobachtungen controlirt werden, wie sie leider noch von Niemandem angestellt wurden.

Es ist uns nicht bekannt, warum es beispielsweise nicht gelungen ist, aus *Ulex europaeus* var. *inermis* eine constante Rasse zu züchten, aber solche Kenner wie Verlot und Naudin erklärten den Misserfolg der Versuche nur durch ungenügende Nachhaltigkeit derselben und durch mangelhafte Isolation der Varianten. Wir wissen ausserdem, dass die Aussaat solcher Formen nicht immer von Erfolg gekrönt wird. Wenn sich aber die heterogenetische Varietät auch nur in einem geringen Procentsatz in der Nachkommenschaft reproducirt, so gelingt es auf dem Wege der Zuchtwahl der reinsten Individuen und ihrer strengen Isolirung vom Typus immer, wenn nicht sofort, so doch nach einigen Generationen, die Varietät zu fixiren, d. h. eine samenbeständige Rasse zu erhalten.

Die Ursache der Heterogenesis. Die Vererbung und die Variabilität kann man sich immer, und welches auch ihre realen Ursachen sein mögen, als zwei im Organismus verborgene Kräfte, als zwei antagonistische Tendenzen vorstellen. Unter den normalen Bedingungen, d. h. in gefestigten, nicht zerrütteten Rassen herrscht unbedingt die Vererbung vor, die die Identität der auf einander folgenden Generationen bedingt. Was aber die Tendenz zum Variiren anbelangt, so äussert sie sich nicht stetig. Sie muss während vieler Generationen sozusagen

die nöthige Energie sammeln, um endlich die Kraft der Vererbung zu überwinden und einer heterogenetischen Rasse den Ursprung zu geben.

Es fragt sich nun, welche Factoren einer solchen Anhäufung der Variationsenergie Vorschub leisten. Von allen äusseren Factoren, die wir oben betrachteten, begünstigt nur einer die Aeusserung der Variabilität, nämlich die gute Ernährung und ein blühender Zustand des Organismus überhaupt. Aehnlich wie in der Menschenwelt die schöpferische Thätigkeit, d. h. das Hervorbringen von etwas Neuem, aus dem Rahmen des Gewohnten heraustretenden, immer einen Energieüberschuss erfordert; ähnlich wie zur Geburt eines Genies nach einer bekannten Ansicht einige Generationen von gesunden und gesetzten Leuten erforderlich sind, so scheint es auch für die Aeusserung der Heterogenese erforderlich, dass einige vorausgehende Generationen günstige Entwicklungsbedingungen geniessen. Darin stimmen die Meinungen aller Züchter vollkommen überein.

Was aber den Mechanismus der Erscheinung selbst anbetrifft d. h. die unmittelbare Ursache der Entstehung heterogenetischer Abweichungen, so wird man annehmen müssen, dass dieselbe in irgend welchen Veränderungen liege, die in den Geschlechtsprodukten der Mutterpflanze, also im Pollen oder in der Samenanlage, vor sich gehen. Anzunehmen, dass sich dieselben vor der Befruchtung abspielen, geht nicht an, denn dann müsste die Natur der entstandenen Variationen nur auf die Hälfte verändert sein (d. h. wenn die veränderte Samenanlage von normalem Pollen bestäubt wird oder umgekehrt); dem widerspricht aber der einheitliche und stabile Charakter vieler heterogenetischer Variationen. Folglich ist es wahrscheinlicher, dass die Veränderungen in der Samenanlage während oder nach der Befruchtung eintreten. Was aber die Ursache dieser Veränderung ist, und weshalb sie, während sie auf eine Samenanlage einwirkt, ihren Einfluss nicht auf eine andere, in demselben Fruchtknoten befindliche Samenanlage erstreckt, das bleibt völlig unbegreiflich, wie noch manches andere in dieser geheimnissvollen Erscheinung.

Litteraturverzeichniss.

- Ait. Hort. Kew. Aiton W., Hortus Kewensis, or a Catalogue of the plants cultivated in the Royal Garden at Kew. v. I--III, 1789.
- Allg. Gartenzeit. Otto Fr. und Dietrich, Allgemeine Gartenzeitung. Berlin 1833—1856.
- Ann. sc. nat. Annales des sciences naturelles. Botanique, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification des végétaux vivants et fossiles.

die nöthige Energie sammeln, um endlich die Kraft der Vererbung zu überwinden und einer heterogenetischen Rasse den Ursprung zu geben.

Es fragt sich nun, welche Factoren einer solchen Anhäufung der Variationsenergie Vorschub leisten. Von allen äusseren Factoren, die wir oben betrachteten, begünstigt nur einer die Aeusserung der Variabilität, nämlich die gute Ernährung und ein blühender Zustand des Organismus überhaupt. Aehnlich wie in der Menschenwelt die schöpferische Thätigkeit, d. h. das Hervorbringen von etwas Neuem, aus dem Rahmen des Gewohnten heraustretenden, immer einen Energieüberschuss erfordert; ähnlich wie zur Geburt eines Genies nach einer bekannten Ansicht einige Generationen von gesunden und gesetzten Leuten erforderlich sind, so scheint es auch für die Aeusserung der Heterogenese erforderlich, dass einige vorausgehende Generationen günstige Entwicklungsbedingungen geniessen. Darin stimmen die Meinungen aller Züchter vollkommen überein.

Was aber den Mechanismus der Erscheinung selbst anbetrifft d. h. die unmittelbare Ursache der Entstehung heterogenetischer Abweichungen, so wird man annehmen müssen, dass dieselbe in irgend welchen Veränderungen liege, die in den Geschlechtsprodukten der Mutterpflanze, also im Pollen oder in der Samenanlage, vor sich gehen. Anzunehmen, dass sich dieselben vor der Befruchtung abspielen, geht nicht an, denn dann müsste die Natur der entstandenen Variationen nur auf die Hälfte verändert sein (d. h. wenn die veränderte Samenanlage von normalem Pollen bestäubt wird oder umgekehrt); dem widerspricht aber der einheitliche und stabile Charakter vieler heterogenetischer Variationen. Folglich ist es wahrscheinlicher, dass die Veränderungen in der Samenanlage während oder nach der Befruchtung eintreten. Was aber die Ursache dieser Veränderung ist, und weshalb sie, während sie auf eine Samenanlage einwirkt, ihren Einfluss nicht auf eine andere, in demselben Fruchtknoten befindliche Samenanlage erstreckt, das bleibt völlig unbegreiflich, wie noch manches andere in dieser geheimnissvollen Erscheinung.

Litteraturverzeichniss.

- Ait. Hort. Kew. Aiton W., Hortus Kewensis, or a Catalogue of the plants cultivated in the Royal Garden at Kew. v. I--III, 1789.
- Allg. Gartenzeit. Otto Fr. und Dietrich, Allgemeine Gartenzeitung. Berlin 1833—1856.
- Ann. sc. nat. Annales des sciences naturelles. Botanique, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification des végétaux vivants et fossiles.

- Ann. soc. hort. Paris. Annales de la société royale d'horticulture de Paris et journal spécial de l'état et des progrès du jardinage. Paris 1827—1884.
- Arbor. Musc. Petzold E. und Kirchner G., Arboretum Muscaviense. Ueber die Entstehung und Anlage des Arboretum S. Kgl. Hoh. des Prinzen Friedrich der Niederlande zu Muscau. Gotha 1864.
- Azara, F. de, Voyages dans l'Amérique méridionale depuis 1781—1801, publiées par C. A. Walckenaer etc. Paris 1809. 4 vol.
- Barral et Sagnier, Dict. d'agric. A. Barral et H. Sagnier, Dictionnaire d'agriculture. Encyclopédie agricole complète. 4 vol. 1886—1892.
- Bauh. Prodr. theatri bot. Bauhinus Caspar, Prodrumus theatri botanici. Francofurti ad Moenum. 1620. 4^o.
- Beissner Nadelh. Beissner L., Handbuch der Nadelholzkunde, Berlin 1891.
- Ber. Ver. Kassel. Berichte des Vereins für Naturkunde zu Cassel. Cassel 1880—1898.
- Boiss. Fl. or. Boissier E., Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum. Basiliae. Vol. I—V cum suppl. 1867—1888.
- Bonn. Observ. Bonnier G., Observations sur les Berbéridées etc. — Rev. gén. de bot. 1890 pag. 276.
- Bonnier Rech. exp. Bonnier G., Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin. — Ann. des sc. nat. VII sér., v. XX pag. 217—360.
- Bonnet, Rech. sur l'usage d. f. Bonnet, Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes et sur quelque autres sujets relatifs à l'histoire de la végétation. Goettingae et Leide. 1754.
- Boreau, Fl. du centre de la Fr. Boreau A., Flore du centre de la France, 1840. 2 vol. Paris.
- Botan. Centralbl. Botanisches Centralblatt, Referirendes Organ für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes, Herausgegeben von O. Uhlworn. v. I—LXXVI. 1880—1898.
- Bot. Mag. The Botanical Magazine. Comprising the plants of the Royal Gardens of Kew and of other botanical establishments in Great Britain with suitable descriptions. By Curtis, cont. by J. Syms, S. Curtis, Hooker and J. Smith etc. 1793—1898. 125 Bände.
- Bot. Zeit. Botanische Zeitung, von H. Mohl und Dr. v. Schlechtendal; fortgesetzt von A. de Bary, G. Kraus, L. Just, H. Graf von Solms-Laubach und J. Wortmann. 1843—1898.
- Bréb. Norm. Brébisson A. de, Flore de la Normandie 3^e éd. 1859. 4^e édition 1869; 5^e édit. 1880.
- Bull. soc. bot. de France. Bulletin de la société botanique de France, fondé le 23 Avril 1854. vol. I—XLV, 1854—1898.
- Camus Catal. Camus E., Catalogue des plantes de France, de Suisse et de Belgique. Paris 1888.
- Carr. Conif. Siehe Carr. Traité des Conif.
- Carr. Traité des Conif. Carrière E. A., Traité général des Conifères ou description de toutes les espèces et variétés etc. Nouv. édition, Paris 1867, 2 part.
- Chaté E., Culture pratique des giroflées. Paris.
- Clos, Du nanisme. Clos, Du nanisme dans le règne végétal. — Mém. de l'Acad. de Toulouse, IX. sér., v. I, pag. 375—406.

- Comptes-Rendus de l'Acad. d. sc. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris.
- Coss. et Germ. Fl. Paris. Cosson et Germain, Flore descriptive et analytique des environs des Paris etc. v. I—III, 1845; 2^e éd. 1861.
- DC. Phys. vég. De Candolle Aug., Physiologie végétale ou exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux etc. v. I—III. 1832.
- DC. Pl. rar. Gen. De Candolle Aug. P., Plantes rares du jardin du Genève. Genève 1829.
- DC. Prodr. De Candolle, Prodrômus systematis naturalis regni vegetabilis etc. v. I—XVII; 1824—1873.
- DC. Syst. De Candolle A., Regni vegetabilis systema naturalis, sive ordines, genera et species plantarum secundum methodi naturalis, normas digestarum et descriptorum Parisiis. 1818—1821. 2 vol.
- Dec. Jard. fruit. Decaisne J., Le jardin fruitier du Muséum ou iconographie de toutes les espèces et variétés d'arbres fruitier cultivés dans cet établissement etc. v. I—IX, 1871—1875.
- Dippel, Laubholz. Dippel L., Handbuch der Laubholzkunde. Theil I—III, 1889—1893.
- Duch. Hist. nat. des frais. Duchesne Ant. N., Histoire naturelle des fraisiers. Paris 1766.
- Duh. Arbr. Duhamel du Monceau, Traité des arbres et des arbustes qui se cultivent en France. v. I—II; 1755.
- Engl. Bot. Smith J. et Sowerby J., English botany or coloured figures of british plants with their essential characters, synonyms and places of growth. By James Edward Smith, the figures by James Sowerby. v. I—XXXV, 1790—1813.
- Engl. Bot. new. ed. English botany or coloured figures of british plants. Edited by John Boswell Syme, the popular portion by Mrs. Lankester. The figures by J. Sowerby, J. de C. Sowerby, J. W. Salter and J. E. Sowerby 3—ed. I—X. 1863—1870.
- Engler's Jahrb. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Herausgegeben von A. Engler. Bot. I—XXIV, 1880—1898.
- Fl. des serres. Flore des serres et des jardins de l'Europe, ou description et figures des plantes etc. publ. à Gand sous la direction de Louis van Houtte, éditeur, v. I—XX, 1845—1874.
- Flor. Mag. The floral Magazine. Figures and descriptions of the choicest new flowers for the Garden, stove, or conservatory. By the Rev. H. Honeywood Dombrain. New Series 1872—1881.
- Frank, Krankh. d. Pfl. Frank A., Die Krankheiten der Pflanzen. II. Auflage, Band I—III. 1895—1896.
- Gard. Chron. The Gardeners Chronicle, a weekly illustrated journal of horticulture and allied subjects. 1841—1898.
- Garden. The Garden, an illustrated weekly journal of horticulture in all its branches, founded by W. Robinson. 1872—1898.
- Garden and Forest. Garden and Forest, a journal of horticulture, landscape art and forestry. Conducted by C. S. Sargent. 1888—1898.
- Gartenflora. Gartenflora, Monatsschrift für deutsche und schweizerische Garten- und Blumenkunde. Von E. Regel 1852—1898.

- Gmelin, Fl. bad. als. Gmelin, Flora badensis alsatica et confinium regionum cis- et transrhenana. Carlsruhae. 1805—1826. 4 vol.
- Gren. et Godr., Fl. de Fr. Grenier et Godron, Flore de France, Paris 1848—1856. 3 vol.
- Godron, Races veg. Godron D. A., Des races végétales qui doivent leur origine à une monstruosité. Mém. de l'Acad. de Stan. 1873, 4^e série, t. VI, pag. 77—95.
- Goeschke, Haseln. Goeschke F., Die Haselnuss, ihre Arten und ihre Cultur. Berlin 1887.
- Hartig, Nat. forst. Th. Hartig, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands. Berlin 1851.
- Hausmann, Fl. von Tirol. Hausmann, Flora von Tirol. 1851.
- Hook., Fl. of Brit. India. Hooker J. D., The Flora of British India. Assisted by various botanists. Part. I—XIX. 1872—1897.
- Hort. reg., Paris. Hortus regius. Parisiis 1666. Mit einer Widmung an den König von Vallot, Hofarzt und Gartenvorsteher; einem Lobgedicht auf Vallot, von Dr. med. Fagon verfasst. Vorwort des D. Jonquet, Dr. med. und Professor des botanischen Gartens. Dieser Letztere war wahrscheinlich auch der Verfasser dieser Liste, wenn dies auch nicht erwähnt wird. (Siehe Pritzel, Thesaurus N. 4936.)
- III. Hort. L'illustration horticole, journal spécial des serres et de jardins etc. Redigé par Ch. Lemaire. Vol. I—XVI, 1854—1869; publ. par J. Linden et Ed. André v. XVII—XXXI, 1870—1884; publ. par J. Linden, v. XXXII—XLVI, 1888—1898.
- Jäg. u. Beiss., Zierg. Jäger und Beissner, Die Ziergehölze. II. Auflage.
- Journ. de bot. Journal de botanique, Directeur M. Louis Morot. Tome I—XII. 1887—1898.
- Journ. of bot. The journal of botany, british and foreign. Edited by Berthold Seemann. v. I—XXXVI, 1863—1898.
- Journ. soc. imp. hort. Siehe Ann. soc. hort. Paris.
- Just's Jahresber. Just's Botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Litteratur aller Länder. Begründet 1873 von L. Just; vom XI. Jahrgang fortgeführt von E. Koehne. Jahrg. I—XXII. 1873—1897.
- Kencely Bridgman in Ann. sc. nat. Kencely Bridgman, De l'influence de la nervation dans la reproduction des monstruosité chez les Fougères. Ann. des sc. nat. IV^{ème} sér., v. XVI, pag. 365—368.
- Kölliker, Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, v. XIV (1864), pag. 179—186.
- Koehne, Dendr. Koehne E., Deutsche Dendrologie. Kurze Beschreibung der in Deutschland im Freien aushaltenden Nadel- und Laubholzgewächse. Stuttgart 1893.
- Koch, Dendr. Koch K., Dendrologie. Bäume, Sträucher und Halbsträucher, welche etc. 2 Theile. Erlangen. 1869—1873.
- Lam., Encycl. bot. Lamarck et Poiret. Encyclopédie méthodique Botanique. Paris 1783—1817. 13 vol. 4^o, avec Atlas.
- Lamb., Pinet. Lambert A., A description of the genus Pinus. London 1802. Ed. II. 1828. London fol. max.

- Paxt. Mag. Paxton's Magazine of Botany and register of flowering plants. V. I—XVI, 1834—1849.
- Penzig, Pfl.-Terat. Penzig O., Pflanzen-Teratologie systematisch geordnet. Genua v. I—II, 1890—1894.
- Petz u. Kirchn., Arbor. Muscav. Siehe Arbor. muscav.
- Poit., Pom. franç. Poiteau A., Pomologie française. Paris 1838—1843. 4 vol. fol.
- Pritzel, Theus. Pritzel, Theusaurus litteraturae botanicae omnium gentium inde a rerum botanicarum initiis ad nostra usque tempora, quindecim nullia opera recensens. Lipsiae 1847—1851. 4^o.
- Proc. of Royal soc. Proceedings of the Royal society of London. London.
- Ratz., Anim. Ratzeburg, Animadversiones quaedam ad peloriarum indolem definiendam spectantes. Dissertatio inauguralis etc. Berlin 1825.
- Rev. gén. de bot. Revue générale de botanique, dirigé par G. Bonnier. Tome I—X. 1889—1898.
- Rev. hort. Rev. horticole. Journal d'horticulture pratique 1832—1899.
- Rouy et Fouc., Fl. de Fr. Rouy G. et J. Foucaud, Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Tome I—III. 1893—1896.
- Sargent, Silva of N.-Amer. Sargent Ch., The Sylva of North-America. A description of the trees which grow naturally in North-America exclusive of Mexico. Illustr. with figures etc. Vol. I—X. 1891—1897. Boston and New-York.
- Schr. Königsb. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg.
- Seringe, Mûr. Seringe N. C., Description, culture et taille des Mûriers, leurs espèces et leurs variétés. Paris 1855.
- Smith and Sowerby Engl. bot. Siehe Engl. bot.
- Tourn., Institut. Tournefort J. P., Institutiones rei herbariae. Editio altera gallica longe auctior. 2 vol. 1700.
- Tourn., Schola botan. Tournefort J. P., Schola botanica sive Catalogus plantarum quas ab aliquot annis in Horto regio parisiensi studiosis indigitavit... Amsterdam 1689. Bei Pritzel (Thes. N. 10983) ist dieses Werk unter dem Autornamen Simon Warton (?) angeführt.
- Verh. Brand. Verhandlungen des botan. Ver. d. Prov. Brandenburg. 1859—1898.
- Verhandl. naturh. Ver. d. Rheinl. Verhandlungen des naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück. 1844—1898.
- Verlot, Sur la prod. des var. Verlot, Sur la production et la fixation des variétés dans les plantes d'ornement. Paris 1865.
- Vilmorin, Blumengärtn. Vilmorins Blumengärtnererei. Beschreibung, Cultur und Verwendung des gesammten Pflanzenmaterials für deutsche Gärten. Dritte neu bearb. Aufl. v. A. Voss, unter Mitwirkung v. A. Seibert. Bd. I—II. 1896.
- Vilm., Les fleurs. Vilmorin, Les fleurs de pleine terre, 3^e éd.
- Vilm., Notices sur l'amél. Vilmorin P. et L. Lévêque de, Notices sur l'amélioration des plantes par le semis et considérations sur l'hérédité dans les végétaux. Nouv. édition. Paris 1886.

- Watson, Cyb. Watson H. C., *Cybele britannica, or british plants and their geographical relations*. I—IV, 1847—1859. London.
- Willd., Berl. Baumz. Willdenow C. L., *Berlinische Baumzucht oder Beschreibung der in den Gärten um Berlin im Freien ausdauernden Bäume und Sträucher etc.* Berlin 1796, II. Aufl. 1811.
- Wien. illustr. Gartenzeit. *Wiener illustrierte Gartenzeitung. Organ der k. k. Gartenbaugesellschaft in Wien* Bd. I—XXIII, 1877—1898.

-
- Darwin. *Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation.*
- Reg., Dendr. Regel E., *Russische Dendrologie oder eine Aufzählung und Beschreibung der Holzpflanzen und der mehrjährigen Schlingpflanzen.* Petersburg 1870—1882. (Russisch)
- Reg., Sod. Rast. Regel E., *Die Pflege und Erziehung der Pflanzen im Zimmer. I. Theil. Allgemeiner Theil und das Austreiben der Schösslinge.* 7. von R. E. Regel bearbeitete Auflage Petersburg 1898. (Russisch.)
- Reg. und Kess., Cat. Regel E. und Kesselring J., *Catalog des pomologischen Gartens und der Baumschulen für die Acclimatisation von Frucht- und Zierbäumen u. s. w.* Petersburg 1899. (Russisch.)
- Sead i Ogorod. (Sead i Ogorod), *Baum- und Gemüsegarten.* Herausgegeben von der Russischen Gesellschaft der Gartenbauliebhaber. Unter der Redaktion von V. K. Popandopulo. Jahrgänge I—XIII, 1895—1897. (Russisch.) *