

Die
Mendelschen Vererbungsgesetze.

Von

Prof. Dr. Erich von Tschermak.

Vortrag, gehalten den 15. Januar 1908.

Das Studium jener Faktoren, welche zur Bildung neuer Formen führen können, ist heute für den modernen Pflanzen- und Tierzüchter eine *conditio sine qua non*. Die zahlreichen Entdeckungen auf dem Gebiete der Selektion, der Mutation, der direkten Bewirkung der Befruchtung und Vererbung, speziell der Bastardierung haben auch tatsächlich eine völlige Neugestaltung unserer Vorstellungen über die Entstehung neuer Formen bewirkt. Die altbewährte Methode der Selektion, des Heraussuchens der zur Zucht geeignetsten Individuen aus der großen Masse zum isolierten Weiteranbau unter Schutz gegen Fremdbestäubung ist heute durch die Forschungen Johannsens in ein ganz neues Licht gerückt. War doch der Züchter bisher der Meinung, daß er durch die Auswahl der besten Exemplare und durch die Ausscheidung der minderwertigen in der Nachzucht bestimmte, allerdings schon vorhandene Rasseneigenschaften künstlich steigern und zur konstanten Vererbung bringen könne. Nun lehrt uns Johannsen, daß die Selektion in Reinkulturen oder in sogenannt reinen Linien mit sich selbstbefruchtenden Pflanzen keine erbliche Wirkung hat. Vielmehr treten bei genügend großem Nachbau der Samen eines Individuums die überhaupt nach der gewünschten Richtung

hin vorkommenden Variationen bereits alle auf, indem auch die durch Selektion erzielbaren „Neuheiten“ selbst bereits vorkommen. Die Selektion schafft also in keiner Weise Neues, sondern isoliert bloß. Nun zeigen aber tatsächlich die großen Erfolge der Züchter, ich verweise hier speziell auf die Zuckerrübenzüchter, daß einzelne Merkmale, in unserem Falle der Zuckerreichtum der Rübe, eine ganz ungeahnte Steigerung durch die Selektion erfahren haben. Wir haben es aber in solchen Fällen nicht mit der Wirkung der Selektion allein, sondern mit einem uns oft nicht zum Bewußtsein kommenden komplizierten Zusammenwirken mehrerer der genannten artbildenden Faktoren zu tun. Bei der Zuckerrübe die auf Fremdbestäubung angewiesen ist, kommen die Wirkungen der Bastardierung hinzu, auch können Mutationen hier im Spiele sein. Es kann uns demnach die Wirkung der Selektion durch das Herausfinden von Kreuzungsprodukten oder Mutanten einfach vorgetäuscht werden. Schließlich gilt ja auch der Johannsensche Satz nur bei der Annahme unveränderter äußerer Faktoren. Wie sehr sich jedoch die normale Lebenslage gerade bei der Züchtung unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen durch Änderung bezüglich der Düngung, Bodenbearbeitung, des Klimas etc. verschoben hat, ist uns ja allen bekannt. Die direkte Bewirkung, der Einfluß äußerer Faktoren kann jedenfalls den Anstoß geben zu einem sogenannten Durchbrechen der Vererbung, zu einem Hervortreten latenter Eigenschaften oder zur exzessiven Steigerung vorhandener. Haben doch gerade in jüngster

Zeit einige Beobachtungen gelehrt, daß äußere Einflüsse, speziell wachstumstörende wie z. B. Frost, Dürre, Pflanzenkrankheiten, selbst Verletzungen etc. — sei es nun, daß die Samen oder die jungen Pflanzen selbst davon betroffen werden — direkt als Ursachen der Mutation anzusprechen sind. Wir sehen also, daß wir die Wirkungen der einzelnen formbildenden Faktoren nur dann richtig beurteilen und studieren können, wenn wir dieselben nach Möglichkeit voneinander trennen.

Herr Professor von Wettstein hat in seinem geistvollen Vortrage die Erscheinungen der Vererbung, der Mutation und der direkten Bewirkung sowie die diffizilen Fragen der Erklärung jener Erscheinungen erörtert, so daß mir heute nur die Besprechung der Kreuzung als formbildender Faktor zufällt.

Während noch bis vor relativ kurzer Zeit die Neuzüchtung von Pflanzenformen durch künstliche Kreuzung verschiedener Rassen oder auch Arten als ein wenig rationelles Gebiet erschien, auf dem vielmehr Unregelmäßigkeit und Zufall, Unfruchtbarkeit und Rückschlag die Regel sein sollte, sprechen wir seit acht Jahren von einer gesetzmäßigen Gestaltungs- und Vererbungsweise der Mischlinge und Bastarde. Diese Vererbungsgesetze waren, soweit sie die einfachen sogenannt typischen Fälle betreffen, bereits vor 43 Jahren von dem Augustinermonche, dem späteren Prälaten des Augustinerstiftes in Brünn Gregor Mendel formuliert worden. Doch blieben sie infolge einer merkwürdigen Verkettung ungünstiger Umstände bis zum Jahre 1900 ungekannt und unver-

wertet. Ihre Wiederentdeckung, welche gleichzeitig und unabhängig von de Vries, Correns und mich erfolgte, hat nicht bloß zur Bestätigung der Mendelschen Regeln in einer reichen Fülle von Fällen sowie bereits zu züchterischer Verwertung des Mendelismus geführt. Dazu kommen vielmehr noch als neue Errungenschaften die weitgehende Abstufung und Modifikation der Vererbungsgesetze für die sogenannten atypischen Fälle, ferner die Erkenntnis der Vererbungsweise latenter Merkmale oder die Lehre von der Kryptomerie und endlich das viel-erörterte Problem der Reinheit oder Unreinheit der Fortpflanzungszellen bei den Bastarden.

Durch die strenge Durchführung von zwei Prinzipien brachte Gregor Mendel Ordnung in das bisher noch so dunkle Gebiet der Bastardlehre und erwies die Geltung ganz bestimmter, allgemein bedeutsamer Gesetze für die Bastardbildung. Erstens zerlegte er den Gesamteindruck, den sogenannten Habitus jeder zur Kreuzung benutzten Pflanzenform in einzelne elementare Eigenschaften und zergliederte den Unterschied der beiden Elternformen nach einzelnen Merkmalen, die er paarweise einander gegenüberstellte: das Prinzip der biologischen Merkmalsanalyse. Die Bedeutung dieses Verfahrens für die Biologie ist eine ganz ähnliche wie die Zerlegung einer chemischen Verbindung in scharf getrennte, selbständige konstante Einheiten. Züchterischen Wert gewann jedoch diese exakte Analyse am Einzelindividuum erst durch Hinzufügung eines zweiten Prinzipes, des sogenannten Isolationsprinzipes, das in der

Sonderung von Samenertrag und Deszendenz nach den einzelnen Stammpflanzen besteht. Mit einem Schlage verschwand nun die scheinbare Regellosigkeit und wie von selbst bot sich die Gesetzmäßigkeit dar. Heute bilden die Grundzüge der Individualzüchtung und der methodischen Zerlegung des Pflanzenhabitus, beziehungsweise des Rassenunterschiedes nach Einzelmerkmalen das Fundament der modernen rationellen Pflanzenzüchtung. Machen wir uns nun in aller Kürze mit dem Inhalte der Mendelschen Vererbungsgesetze vertraut. Der erste Hauptsatz derselben, die sogenannte Dominanzregel sagt uns, daß von zwei gewissermaßen in Konkurrenz tretenden Merkmalen der Eltern das eine sich als „dominierend“ oder überwertig erweist, das andere als „rezessiv“ oder unterwertig. Wenn ich z. B. Rotkraut mit Weißkraut kreuze, so erhalte ich Samen, aus denen im nächsten Jahre durchwegs Individuen mit rötlicher Blattfarbe hervorgehen. Der stumpfspitze Kopf des Filderkrautes schlägt den runden Kopf des Berliner Rotkrautes. Der Blätterkohl mit seinen krausen Blättern, die keinen geschlossenen Kopf bilden, schlägt das Kraut mit seinen glatten, zu festen runden Köpfen zusammenschließenden Blättern. Sprossenkohl mit seinen in den Blattachseln sitzenden kleinen Blattrosetten (Kohlsprosseln), mit verschiedenen Kohlarten gekreuzt, erzeugt selbst an dem zur Knolle verdickten Kohlrabistengel die Anlage zu Sprossen. In unseren vier Beispielen sind also die Merkmale: rote Blattfarbe, krause, keinen Kopf bildende Blätter, spitzer Kohlkopf, Anlage zur Sprossenbildung die dominierenden,

die antagonistischen, geschlagenen Merkmale die rezessiven. Kreuze ich weißsamigen Senf mit braunsamigen, so dominiert die braune Samenfarbe. Das rezessive Merkmal „weiß“ ist in der ersten Generation scheinbar völlig verschwunden. Schütze ich diese Pflanzen gegen Fremdbestäubung, so daß nur Selbstbefruchtung eintreten kann, so gewinne ich wieder Samen, aus denen nun aber — im dritten Versuchsjahre — eine Mehrzahl von braunsamigen, aber auch weißsamige Individuen hervorgehen. Zähle ich die Vertreter beider Gruppen, so erhalte ich — bei genügender Anzahl — sehr genau das Zahlenverhältnis 3 : 1, d. h. unter durchschnittlich vier Individuen sind drei braunsamig und eines weißsamig, auf hundert gerechnet finden sich 75 % braunsamige und 25 % weißsamige. An der zweiten Bastardgeneration ist also eine Aufteilung der elterlichen Merkmale, eine sogenannte Spaltung von ganz gesetzmäßiger Art eingetreten. Diese Erscheinung von Zwiespaltigkeit in der zweiten Generation bildet den Inhalt des zweiten Hauptsatzes der Mendelschen Lehre, den Inhalt der sogenannten Spaltungsregel. Nun lasse ich wieder durch Selbstbefruchtung Samenbildung eintreten und baue die Samen von jedem weiß- und braunsamigen Individuum der zweiten Bastardgeneration auf einem besonderen Beete nach. Da zeigt sich, daß die Nachkommenschaft, die dritte Bastardgeneration, von einigen braunsamigen Individuen gleichförmig braun bleibt; eine Minderzahl der braunsamigen Bastarde zweiter Generation erweist sich also als bereits samenbeständig, als konstant. Und zwar lehrt mich eine

genaue Nachzählung, daß dies gerade ein Drittel oder ca. 33 0/0 ist. Die anderen zwei Drittel oder 66 0/0 liefern hingegen braun- und weißsamige Nachkommen; sie „spalten“, und zwar im gesetzmäßigen Zahlenverhältnisse 3 : 1. Die weißsamigen liefern hingegen völlig konstante Nachkommen. Das rezessive Merkmal war also in der ersten Generation zwar verschwunden, in der zweiten kehrte es aber wieder und blieb sofort konstant. Das dominierende Merkmal bezeichnete die ganze erste Generation, ebenso die Mehrzahl der zweiten Generation, blieb aber nur zu einem Drittel der Individuen konstant. Die hiemit geschilderte gesetzmäßige Vererbungsweise wird als der Mendelsche „Erbstypus“ bezeichnet, da sich sehr viele Eigenschaften, durch welche sich die vielen Erbsenrassen voneinander unterscheiden, genau ebenso verhalten wie das Merkmalpaar: Braun- und Weißsamigkeit beim Senf. Aber auch von sehr zahlreichen anderen Pflanzen finden wir Merkmale, die typisch „mendeln“ — wie man heute schon allgemein zu sagen pflegt. Solche Merkmale konstatierte ich unter anderen an Erbsen und Bohnen, an den Getreidearten, an Rüben, Möhren und Radieschen, an Senfarten, an Levkojen, Verbenen, Primeln, am Löwenmaul, Gauchheil, Leinarten, Petunien. Auch für zahlreiche Tiere gelten die Mendelschen Gesetze. Einschlägige Kreuzungsversuche wurden bisher hauptsächlich an Mäusen, Ratten, Kaninchen, Meerschweinchen, Kühen, Schafen, Pferden, Katzen, Kanarienvögeln, Tauben, Hühnern, Seidenraupen, Schmetterlingen, Schnecken und Axoloteln vorgenommen.

Eine große Menge solcher Einzeluntersuchungen sind in allen Weltteilen von Botanikern, Landwirten, Zoologen und Tierzüchtern in Angriff genommen worden, auch die wissenschaftlichen Abteilungen zahlreicher landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kongresse und Ausstellungen — ich erinnere nur an das Meeting für Hybridisation, welches vor zwei Jahren seitens der „Royal Horticultural Society“ in London veranstaltet wurde — stehen heute schon im Zeichen des Mendelismus. (An zahlreichen Lichtbildern wird der Mendelsche „Pisum-Typus“ demonstriert.)

Auf die Frage, was denn darüber entscheidet, ob ein Merkmal dominiert oder rezessiv ist, kann heute noch keine befriedigende Antwort gegeben werden. Nur für die Mehrzahl der Fälle läßt sich etwa die Regel ableiten, daß das stammesgeschichtlich ältere Merkmal dem jüngeren überlegen ist, ferner die einfachere Ausbildung der komplizierteren, das Normale dem Abnormen — doch steht dieser Regel eine ganze Anzahl entgegengesetzter Fälle gegenüber. Die Wertigkeit desselben Merkmales kann auch je nach den benutzten Rassen wechseln. Vom Geschlechte des Überträgers, d. h. davon, ob das Merkmal von der Mutterform oder von der Vaterform beigebracht wird, ist die Wertigkeit im großen und ganzen unabhängig.

Eine Erklärung des charakteristischen Spaltungsverhältnisses 3 : 1 hat bereits Mendel in scharfsinnigster Weise gegeben. Er machte nämlich die seither mehr und mehr erhärtete Annahme, daß die Bastarde erster Gene-

ration ihr sichtbares dominantes und ihr unsichtbares rezessives Merkmal auf die von ihnen gebildeten Fortpflanzungszellen sozusagen verteilen, also zwei Arten von verschieden veranlagten Fortpflanzungszellen, und zwar in gleicher Anzahl bilden. Die braunsamigen Senfbastarde erster Generation produzieren demnach gleichviel braunveranlagte Eizellen, gleichviel braunveranlagte Pollenzellen, gleichviel weißveranlagte Eizellen und gleichviel weißveranlagte Pollenzellen. Bei Selbstbefruchtung werden also die Verbindungen braun \times braun, braun \times weiß, weiß \times braun und weiß \times weiß gleich oft vorkommen. Da nun aber Braun das Weiß schlägt, so werden sowohl aus der Kombination braun \times braun als auch aus braun \times weiß und weiß \times braun durchwegs braunsamige Pflanzen hervorgehen, während die Kombination weiß \times weiß natürlich nur weißsamige Pflanzen liefern kann. Es resultieren also dreimal so viel braunsamige als weißsamige, es erfolgt Spaltung in braun : weiß = 3 : 1.

Praktische Wichtigkeit haben erst die Fälle, in welchen mehrere Paare von Merkmalen nebeneinander stehen, weil dann neue Kombinationen der in den beiden Eltern gegebenen Merkmale resultieren. So erhalten wir bei Kreuzung einer niedrigen, grünhülsigen Bohnenrasse mit einer hohen, gelbhülsigen in der ersten Generation durchwegs hohe Individuen mit grünen Hülsen. In der zweiten Generation kehren aber bei der Spaltung nicht bloß die elterlichen Merkmalkombinationen wieder, sondern es treten auch die weiteren zwei möglichen Kombinationen, niedrig mit gelben Hülsen und hoch mit grü-

nen Hülsen, auf. Auch hier gelten wieder gesetzmäßige Zahlen: es verhält sich grünhülsig-hoch zu grünhülsig-niedrig: gelbhülsig-hoch: gelbhülsig-niedrig wie 9:3:3:1. Von jenen 9 ist nur 1 Individuum weiterhin konstant, 8 spalten noch, von den je dreien eines konstant, 2 Spalter, nur die Kombination der beiden rezessiven gelb und niedrig ist sofort und durchwegs samenbeständig. Durch sorgfältige Auswahl nach Individuen können wir also konstante Vertreter von 2 neuen Kombinationen erhalten — also durch Kreuzung sogenannte „Neuheiten“ züchten. Benützen wir Elternsamen von dreifacher Verschiedenheit, so erhalten wir gar 8 Kombinationen, bei vier Paaren konkurrierender Merkmale 16 usw.

Allerdings müssen wir noch einige weitere komplizierende Zusätze mit in Kauf nehmen. Der Mendelsche Erbsentypus, wie ich ihn früher geschildert habe, besitzt wohl für sehr viele Rassenmerkmale Gültigkeit — es gibt aber doch auch nicht wenige Eigenschaften, für welche andere Vererbungstypen gelten. Ich spreche hier zunächst von solchen, welche dem Mendelschen Schema nahe verwandt sind, indem auch bei ihnen die erste Generation gleichförmig gestaltet ist, die zweite hingegen Spaltung aufweist. Die Abweichung vom Mendelschen Erbsenschema ist nun dadurch gegeben, daß die Bastarde erster Generation wirkliche Merkmalmischung aufweisen und daß auch die Spaltung in der zweiten Generation Zwischenformen produziert, also als eine unreine zu bezeichnen ist. Der einfachste dieser Vererbungstypen ist der sogenannte „Maistypus“, charakterisiert durch Merk-

malmischung in der ersten Generation und Spaltung in konstantbleibende Vertreter des einen und des anderen reinen Merkmales einerseits, in weiter spaltende Intermediärformen andererseits nach dem Verhältnis M_1 : Intermediäre : $M_2 = 1 : 2 : 1$. Die Merkmale zeigen eben in diesem Falle keine gegenseitige Exklusion und gleiche Wertigkeit. Ein Beispiel für diesen Typus gibt die Kreuzung einer weißen und einer roten Rasse der Wunderblume. Die erste Generation ist rosa, die zweite zeigt weiß, rosa und rot im Verhältnisse $1 : 2 : 1$. Die rosafarbigem Individuen sind nicht konstant zu züchten. Besonders häufig scheint dieser Typus für physiologische Merkmale zu gelten, z. B. für Frühreife und Spätreife. Auf eine Reihe ähnlicher, aber komplizierter Fälle kann hier bloß hingewiesen¹⁾ werden.

Für die praktische züchterische Verwertung der oben skizzierten Mendelschen Vererbungslehre lassen sich nachstehende Regeln formulieren. Aus diesen sowie aus den Wertigkeitstabellen läßt sich ohneweiters der Züchtungsplan für jede gewünschte Merkmalskombination ableiten.

1. Der Rassenunterschied ist nach einzelnen Merkmalen zu analysieren und für jedes Paar von einzelnen Merkmalen, von denen je eines in eine neue Kombination gebracht werden soll, ist die gesetzmäßige Wertigkeit oder das Vererbungsschema besonders festzustellen. Über

¹⁾ Vgl. die von mir verfaßten Kapitel in Fruwirth; Die Züchtung landw. Kulturpflanzen, IV. Bd., 1907.

die Wertigkeit der einzelnen Charaktere, ob dominierend, rezessiv oder intermediär, belehrt uns das Aussehen der gleichmäßigen ersten Generation, welche in einer verhältnismäßig großen Zahl von Individuen beobachtet werden soll.

2. Die mehrgestaltige zweite Generation ist in möglichst großer Zahl anzubauen, um nach Tunlichkeit alle möglichen Merkmalskombinationen behufs Auswahl der gewünschten zu erhalten — eventuell auch, um das Spaltungsverhältnis festzustellen. Die einzelnen Individuen sind, wenn nötig, vor Fremdbestäubung zu schützen — eine allerdings oft schwer zu erfüllende Forderung. Unter den Individuen gleicher Form darf hier nicht sofort eine Auswahl getroffen werden, da die bereits konstanten von den noch nicht samenbeständigen nicht äußerlich unterscheidbar sind.

3. Der Samenertrag ist, mit Ausnahme der ersten Generation, nicht promiscue, sondern nur nach einzelnen Individuen gesondert zu ernten und weiter zu bauen, sonst werden die bereits konstanten Individuen nicht herausgefunden oder wieder verunreinigt. Gerade in diesem Punkte hat die ältere Kreuzungszüchtung am meisten gefehlt. Die erste Generation dient wesentlich der primitiven Wertigkeitsbestimmung, die zweite der Produktion neuer Kombinationen, die dritte, eventuell vierte der Prüfung einzelner Individuen von gewünschter Form auf Samenbeständigkeit. Dieser Prüfungsanbau soll in möglichst großer Zahl und wenn nötig unter Schutz vor Fremdbestäubung erfolgen. Es müssen näm-

lich die einzelnen Individuen der zweiten Generation erst durch gesonderte Beobachtung ihrer Nachkommenschaft, also in dritter Generation auf ihre Samenbeständigkeit geprüft werden. Die konstant befundenen Individuen stellten dann die Stammeltern der neugewonnenen Formen dar. Es ist demnach ohneweiters ersichtlich, um wieviel schwieriger die Züchtung neuer Rassen bei solchen Pflanzen ist, welche ganz oder wenigstens fast selbststeril, also auf Fremdbestäubung angewiesen sind, so z. B. beim Roggen.

Unter Anwendung dieser Grundsätze habe ich seit einer Reihe von Jahren umfangreiche Versuche unternommen, um die Wertigkeit für die einzelnen Merkmale gerade bei landwirtschaftlichen Kulturgewächsen systematisch zu bestimmen und zur Züchtung neuer, wünschenswerter Kombinationen auszunützen. Als Beispiel sei auf Seite 160 und 161 die Wertigkeitstabelle für die Rassen unserer Kulturgersten gegeben.

Die bisher erörterten Gesetzmäßigkeiten betreffen die an zwei Rassen deutlich und konstant ausgeprägten Unterscheidungsmerkmale. Ein ähnliches regelrechtes Verhalten hat sich aber auch für eine ganze Anzahl von eigentlichen Kreuzungsneuheiten ergeben, also für solche neuauftretende Merkmale, welche an der bei Inzucht völlig konstanten Vater- oder Muttersorte nicht sichtbar sind. Allerdings dürfte der eine Elter oder gar beide diese Merkmale vorgebildet im latenten Zustande enthalten. Die Forschungen der letzten Jahre haben uns eine Reihe solcher Rassen kennen gelehrt, welche bei

Dominierend oder prävalent	Rezessiv oder unterwertig	Gleichwertig	
— — —	— — —	kurzer Halm kurze Ähre (bis prävalent!)	langer Halm lange Ähre
normale Ähre	verästelte Ähre (<i>Hordeum compositum</i>)	dichte, breite Ährenform (bis prävalent!)	lockere, schmale Ährenform
Hüllspelzen normal, lineal Blüten der Seitenährchen bei zweizeiliger Gerste normal	Hüllspelzen abnorm groß, breit rudimentäre bis verkümmerte Blütchen	—	—
Zweizeiligkeit (je nach Rassen- kombination dominierend oder prävalent oder gleichwertig)	Vierzeiligkeit	—	—
Zweizeiligkeit (je nach Rassen- kombination dominierend oder prävalent oder gleichwertig)	Sechszeiligkeit	—	—
Vierzeiligkeit beschaltes Korn (dominierend oder prävalent)	Sechszeiligkeit nacktes Korn	—	—

Kapuze (prävalent bis dominierend)	Granne	—	—
Grannenlosigkeit	Granne	—	—
Grannenlosigkeit	Kapuze	—	—
erstes Nervenpaar der Deckspelzen bezahnt	erstes Nervenpaar der Deckspelzen glatt	—	—
langbehaarte Basalborste	zottig behaarte Basalborste	—	—
Nutanstypus, d. h. keine Querfurchen an der Spelzenbasis (je nach Rassenkombination prävalent oder gleichwertig oder selbst unterwertig)	Erectumtypus, d. h. Querfurchen an der Spelzenbasis (je nach Rassenkombination unterwertig oder gleichwertig oder selbst prävalent)	—	—
pigmentierte Ähre (schwarz, violett, braungelb)	pigmentlose Ähre (weiß, respektive gelb)	—	—
schwarze Ährenfarbe	violette Ährenfarbe	—	—
pigmentiertes Korn (schwarz, violett, braungelb)	pigmentloses Korn (weiß, respektive gelb)	—	—
schwarzes Korn	violettes Korn	—	—
—	—	Frühreife (bisprävalent!)	Spätreife
Sommerform (dominierend bis prävalent)	Winterform	—	—

Inzucht völlig konstant sind, bei Fremdkreuzung jedoch in gesetzmäßiger Weise Nova produzieren, die teils als Atavismus, teils als Kreuzungsnova im engeren Sinne aufzufassen sind. Sie seien „kryptomere“ Rassen genannt. So erhalten wir bei Verbindung einer an sich konstanten rosablühenden *Salvia* (*Salvia Horminum*) mit einer gleichfalls samenbeständigen weißen durchwegs violettblühende Hybriden; erst die zweite Generation spaltet in violett : rosa : weiß nach dem Verhältnisse $9 : 3 : 4$, also $9 + 3 = 12 : 4 = 3 : 1$. Aus einer Kreuzung rotblühender und weißer Levkojen gewann ich violettblühende Bastarde, deren zweite Generation aber gar in fünferlei, nämlich in violett, aschviolett, rosa, aschrosa und weiß nach $27 : 9 : 9 : 3 : 16$ ($27 + 9 + 9 + 3 = 48 : 16 = 3 : 1$. — $27 + 9 = 36 : [9 + 3] = 3 : 1$) spaltete. Aber nicht bloß hervortreten kann ein neues Merkmal im Anschluß an Kreuzung, ein bisher manifestes kann auch äußerlich verschwinden. In all diesen Fällen erweist sich die Fremdkreuzung in Analogie zur Spontanmutation und im Gegensatze zur Selektion als imstande, den Zustand der Merkmale entweder in aufsteigender oder in absteigender Richtung zu verändern; die Hybridisation erscheint somit als ein wichtiger Faktor für die Neubildung pflanzlicher und tierischer Formen, für die Erzeugung von Hybridmutation. Die hierher gehörigen Beobachtungen bedeuten eine wesentliche Ergänzung der seinerzeit von Mendel erhobenen Befunde. Die Forschungsarbeit der letzten Jahre hat sich auch in hohem Maße mit dieser Frage der latenten Merk-

male, der sogenannten Kryptomerie und der Hybridmutation beschäftigt. Sprechen doch gerade diese Erscheinungen für die Anschauung, daß — wenigstens in diesen Fällen — die Geschlechtszellen nicht reinmerkmalsmäßig veranlagt sind, daß also keine völlige Trennung oder Spaltung der konkurrierenden Merkmale, keine Bildung reiner Geschlechtszellen eintritt. Neben solchen regulären, und zwar „mendelnden“ Hybridmutationen sind auch einzelne Fälle von irregulärem Auftreten von Kreuzungsnova beobachtet worden. Zweifellos besteht die Möglichkeit, daß aus einer Kreuzung konstante Träger eines Merkmales resultieren, welche noch die Anlage zu dem konkurrierenden stammelterlichen Merkmale latent in sich enthalten.

Damit ist aber die mögliche und die bereits erwiesene Komplikation auf unserem Gebiete noch immer nicht erschöpft. Schon Mendel konstatierte, daß nicht alle Merkmalspaare spalten, sondern daß es auch Bastarde gibt, die sofort durchwegs konstant bleiben. Auch gibt es Kreuzungsfälle, in denen die einen Merkmale „mendeln“, die anderen jedoch nicht mehr spalten. Nach de Vries ist diese von der Mendelschen Regel abweichende Vererbungsweise der Ausdruck einer spezifischen oder Artverschiedenheit der bezüglichen Merkmale oder Formen, während das „Mendeln“ die charakteristische Vererbungsweise für Rasseigenschaften ist, also für solche Merkmale, durch welche sich Varietätenrassen oder -Sippen einer und derselben Art voneinander unterscheiden. Jedenfalls läßt der tiefgreifende Unterschied der beiden

Vererbungsweisen darauf schließen, daß eine bedeutsame Besonderheit im biologischen und systematischen Charakter der beiden Formen, beziehungsweise Merkmale für den einen oder für den anderen Modus entscheidet.

So scheint den von Mendel entdeckten Vererbungsregeln auch eine besondere, geradezu differentialdiagnostische Bedeutung für die Unterscheidung von Varietäten und Arten zuzukommen. Für die Lehre von der Abstammung der Pflanzenformen voneinander eröffnet sich damit ein neuer Weg, der exakte Versuche, nicht gewagte Spekulationen erfordert, aber auch zuverlässige, wertvolle Ausbeute verspricht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Tschermak-Seysenegg Erich von

Artikel/Article: [Die Mendelschen Vererbungsgesetze. 145-164](#)