

# Die Mutationstheorie.

Von

**R. Pilger.**

Die Lehre der Descendenztheorie von der Blutsverwandschaft der Pflanzenformen steht heute fast unbestritten da; man suchte durch sie das natürliche System der Pflanzen wissenschaftlich zu begründen, und diese Begründung des Systems hat dem Darwinismus zu seiner beispiellosen Anerkennung verholfen und auch einige Zeit lang die Bedenken der Selectionstheorie gegenüber unterdrückt, die uns das „wie“ der Formenbildung begreiflich machen soll. Späterhin ist an der Selectionstheorie Darwins scharfe Kritik geübt worden und neue Theorien entstanden, für die meist die Beobachtung und das Experiment am wenigsten Beweismaterial erbrachten. Auf diesen zu bauen ist der grosse Vorzug des Werkes von H. de Vries: Die Mutationstheorie, Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich.

Der Versuch Darwin's, durch Selection die Entstehung neuer Arten zu erklären ist in sofern von hoher theoretischer Bedeutung, als er einer teleologischen Erklärung ausweicht und die Epharrose auf natürliche Faktoren zurückzuführen sucht. Grundlage für die Entwicklung der Formen ist die individuelle Variabilität, nur selten spricht Darwin die spontane Variation als Mittel zur Entstehung neuer Arten an: er ist sich überhaupt über den Unterschied dieser beiden Formen der Variabilität nie ganz klar geworden. Dieser Unterschied dagegen ist der springende Punkt in den Darlegungen von de Vries; zu wiederholten Malen macht er eindringlich auf die Verschiedenheit der Erscheinungen aufmerksam, die man unter dem Namen „Variabilität“ zusammenfasst: „Nichts ist variabler als die Bedeutung des Wortes Variabilität.“ Besonders bedeutungsvoll ist die Unterscheidung der individuellen Variation von der spontanen.

Die individuelle Variation, das Schwanken im Umfange der Merkmale bei Individuen derselben Generation ist stets vorhanden; sie kann in jedem Jahre und in jeder nicht zu kleinen Gruppe von Individuen beobachtet werden. Die individuellen Schwankungen gruppieren sich um eine mittlere Grösse und lassen sich nach Mass

und Zahl verfolgen. Mit dieser Variation rechnet die Selection zur Züchtung von Rassen.

Im principiellen Gegensatz zu ihr steht die Mutabilität; sie ist die artenbildende Variabilität; neue Eigenschaften entstehen nicht durch normale Variation, sondern durch eine wenn auch noch so kleine sprungweise Veränderung, durch eine Mutation. Die bekanntesten Beispiele solcher Mutationen sind die spontanen Abänderungen, durch die plötzlich scharf geschiedene neue Varietäten entstehen, ein Vorgang, der in der Gartencultur bekannt genug ist.

Die Mutationstheorie sagt aus, dass die Arten nicht fliegend, sondern stufenweise entstanden sind; die Eigenschaften der Organismen sind aus scharf geschiedenen Einheiten aufgebaut und jede neu hinzugekommene Einheit trennt die neue Form als selbständige Art scharf von der Mutterform.

Als geeignetes Objekt für die experimentelle Grundlage der Mutationstheorie fand de Vries nach langem Suchen *Oenothera Lamarckiana*, eine aus Amerika eingewanderte Pflanze.

Es ist zu bemerken, dass es sich bei der experimentellen Behandlung nicht um Entstehung von Arten, sondern von Artmerkmalen handelt. Die Art im Linné'schen Sinne besteht aus konstanten Unterarten; ihre Entstehung ist ein historischer Vorgang, indem einzelne Unterarten aussterben und so die überlebenden weiter getrennt und scharf geschieden werden. Die Beleuchtung dieses Entstehungsvorganges ist Sache der vergleichend morphologischen Betrachtung; die Entstehung der elementaren Arten dagegen und der Artmerkmale ist der Beobachtung zugänglich.

Durch jahrelange mühevollte Beobachtungen hat de Vries bei *Oenothera Lamarckiana* festgestellt, dass sich von der Mutterart elementare Arten abzweigen, die durchaus samenbeständig sind und auch Jahr für Jahr wieder in grösserer oder geringerer Anzahl unter den Sämlingen der Mutterform auftreten; diese neuen Formen entstehen also plötzlich, ohne Uebergänge, sie unterscheiden sich von den Verwandten mehr oder weniger in allen ihren Merkmalen, sind also den elementaren Unterarten, wie wir sie für zahlreiche Pflanzenarten in grosser Anzahl kennen, durchaus analog.

Die Mutationen bei der Bildung neuer elementarer Arten geschehen richtungslos. Die Abänderungen umfassen alle Organe und gehen überall in fast jeder Richtung. Dieser Gedanke erscheint mir als der bedeutendste in der ganzen Theorie und durch ihn wird gewissermassen die Selectionstheorie auf eine höhere Stufe gehoben. Die Abänderungen durch spontane Variation geschehen richtungslos und die vorteilhaft veränderten Varietäten bleiben durch Selection erhalten. In dieser Form ist die Selection erklärlicher, da schon wirklich erheblichere Verschiedenheiten vorhanden sind, unter denen eine Auslese

stattfindet und die sich, wenn sie nützlich sind, erhalten können. Aber auch diese Selectionstheorie kann sowenig wie die ursprüngliche genügen, die grossen Wandlungen und Uebereinstimmungen der Organisations-Merkmale begreiflich zu machen. Man kann ihr denselben Einwurf machen wie der Darwin'schen Theorie, dass wir grosse Gruppen des Pflanzenreiches nach principiell anderen Merkmalen unterscheiden wie kleine Gruppen. Und nur Gruppen kleinster Ordnung entstanden bei den de Vries'schen Versuchen. Auch für die Mutationen kann man annehmen, dass sie sich fluctuierend innerhalb gewisser Grenzen bewegen, ohne dass die Organisationshöhe der Gruppe wesentlich geändert wird, dass also die Folgerungen nicht über das thatsächlich beobachtete ausgedehnt werden dürfen. Bewiesen ist wenigstens nichts weiter, als die Entstehung von neuen elementaren Arten aus der Mutterart.

Betrachtet man die neu entstandenen Formen, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass keine solche Merkmale entstanden sind, die wir gewöhnlich als Organisationsmerkmale bezeichnen. Wettstein hat vor nicht langer Zeit in einem Vortrage über die Entstehung der Arten dargelegt, dass er sich die Organisationsmerkmale durch Heterogenese (Mutationen) entstanden denkt, die Anpassungsmerkmale dagegen durch allmälige Wirkung äusserer Faktoren. Bei den neuen Formen der *Oenothera* ist kein morphologisch neues Merkmal entstanden. Bei der Form „*rubrinervis*“ z. B. heisst es: „meist mit roten Blattnerven und roten Streifen auf den Kelchen“. „Solche fehlen der *O. Lamarckiana* bisweilen nicht, sind aber nicht so kräftig entwickelt“. „Blüten grösser.“ „Stengel constant etwas niedriger“. Alles sind relative Unterschiede, die nur in den Grössenverhältnissen und der mehr oder minder starken Ausbildung der Merkmale liegen. Dagegen war freilich die Combination dieser Merkmale erblich und so lange der Versuch reichte constant, d. h. es ist bewiesen, dass eine Art variirt und dass einzelne Variationsformen öfter auftreten und relative Constanz besitzen. Die Organisationshöhe ist nicht verändert. Moll bezieht in seinem Referat über die Mutationstheorie (1901) den Unterschied zwischen qualitativen und quantitativen Merkmalen in sonderbarer Weise auf die in de Vries' Culturen neu entstandenen Formen. „Es muss sich (bei den Mutationen), wenn mir der Ausdruck gestattet sei, um ein „es ist da“ oder „es ist nicht da“, nicht um ein Mehr oder Weniger handeln“. Und nun heisst es weiterhin von den neuen Formen: „Die Abweichungen sind durchaus qualitativer Natur, sie sind da oder sie sind nicht da und können nicht durch Retourselection zum gänzlichen Verschwinden gebracht werden“. Ich kann bei den neuen Formen der *Oenothera* keine Merkmale finden, die „da oder nicht da“ sind. Die Abweichungen beziehen sich nur auf Massunterschiede.

Es ist zu beachten, dass die neuen Formen bei de Vries in Culturen entstanden, bei denen die Bedingungen ungefähr gleich lagen, dass also hier von Anpassung keine Rede sein kann. Eine bestimmte Entwicklungsrichtung ist, wenn teleologische Spekulationen in Wegfall kommen, nur durch Anpassung an bestimmte äussere Bedingungen denkbar. Diese Anpassungen, die nach der Theorie von de Vries bei der Entstehung von neuen Formen kein Wort mitzusprechen haben, werden von den meisten Autoren als Entstehungsgrund neuer Merkmale betrachtet. So kommt Heineke durch das genaue Studium der Heringrassen zu dem Schlusse, dass die Umwandlung der Familie, d. h. der niedrigsten systematischen Kategorie, nur möglich ist, wenn die Lebensbedingungen sich ändern. Es entstehen dann gewisse Abweichungen der Individuen von ihrem früheren Zustand. Sie sind bestimmt gerichtete und bei allen Individuen gleich gerichtete Abweichungen vom mittleren Typus, im Gegensatz zu den stets nach zwei entgegengesetzten Richtungen entwickelten und rein zufälligen individuellen Unterschieden. Es ist scharf zu unterscheiden zwischen der stabilen, rein zufälligen Veränderlichkeit der Familie, die ein Zustand, und dieser neuen bestimmt gerichteten, fortschreitenden, die ein Vorgang ist. Dunker möchte in seinem Referat über das Heineke'sche Werk statt Variation den Ausdruck Mutation gebrauchen für die phylogenetische Formenumwandlung einer Gesamtheit von Individuen. Wir bemerken den grundlegenden Unterschied den de Vries'schen Anschauungen gegenüber, dass die Formenumwandlung eine bestimmte Richtung hat im Einklang mit äusseren Faktoren und alle Individuen einer Familie betrifft. Nach seiner Theorie erscheint Heineke eine Unterscheidung von qualitativen und quantitativen Differenzen ungerechtfertigt, da die Differenz von Null zu Eins ebensogut eine quantitative sei wie von Eins zu Zwei; auch bei sogenannten „Neubildungen“ handele es sich nur um die quantitative Veränderung von durch Mass und Zahl ausdrückbaren Werten — eine Anschauung, die wohl auf vielen Widerspruch stossen wird. An sich ist also kein Unterschied zwischen der individuellen und der dem phylogenetischen Fortschritt dienenden Variation; er liegt nur darin, dass diese Veränderungen eine bestimmte Richtung haben, dass also das Mittel dieser Merkmale verschoben wird.

Aehnliche Resultate gewann Diels in seinen Studien über die Vegetationsorgane bei einer Section der Gattung *Rhus*. Das Ziel seiner Arbeit ist, innerhalb eines genetischen Verbandes die Abwandlungen der das Leben tragenden Organe in ihrer Beziehung zur Aussenwelt systematisch zu verfolgen. Die Arten der Section unterscheiden sich nur wenig in ihren Fortpflanzungsorganen, dagegen stark in den Vegetationsorganen entsprechend den Verhältnissen, unter denen sie leben. Es ist daher angängig, die Arten als Abwandlungen eines

Typus zu betrachten, als eine monophyletische Reihe. Der Verfasser weist nun nach, dass die Arten so abgewandelt sind, dass sie ihren Standortsbedingungen entsprechen. Die Gattung *Rhus* giebt ein Beispiel dafür, wie in manchen Gruppen die Epharbose (hier gleichbedeutend mit „Artbildung“) sich vollzogen hat, da hier keine morphologischen Organisationsmerkmale in Betracht kommen. Durch die Ausführungen des Verfassers ist wahrscheinlich gemacht worden, dass die Arten hier durch Anpassung entstanden sind.

Diese Beispiele liessen sich namentlich aus zoologischen Arbeiten leicht vermehren. Bei der Betrachtung systematischer Gruppen in Beziehung auf ihre Lebensverhältnisse kommt die Untersuchung immer zu dem Schluss, dass eine bestimmte Anpassungsrichtung, die den Lebensverhältnissen entspricht und die von der Selection unabhängig ist, vorhanden ist, dass die Entstehung von Artmerkmalen nicht auf einen einheitlichen Vorgang zurückzuführen ist.

Die Aenderung von Organisationsmerkmalen, deren Uebereinstimmung mit äusseren Bedingungen nicht erkenntlich ist, lässt uns auf ein causales Verstehen oder auch nur auf ein Verstehen von Bedingungen verzichten, sie ist spontan. Hier ein richtendes Princip anzunehmen, hiesse nach dem Stande unserer Erkenntnis aus der kausalen Naturbetrachtung herausfallen.

Der Grund für die Mutationen ist der dunkelste Punkt dieser Theorie, wir müssen uns mit den festgestellten nackten Thatsachen begnügen, wie es auch de Vries vermieden hat weiter auf Speculationen einzugehen. Es bleibt unentschieden zu welcher Zeit die Umwandlung der erblichen Eigenschaften vor sich geht. Die Bedingungen für die Entstehung von neuen Eigenschaften liegen, wie es scheint, festbestimmt im Samen, aus dem sich während der Ontogenese die Form mit ihren neuen Eigenschaften unter allen Bedingungen entwickeln muss — nach den Bedingungen nur veränderlich im Spielraum der individuellen Variabilität. Die scheidende Grenze wäre also der Punkt, wo sich das neue Individuum vom alten trennt und es entsteht hier die Frage, ob Mutationen nur eintreten, wenn sich der Samen von der Mutterpflanze trennt oder auch, wenn die Pflanze auf vegative Weise vermehrt wird. Dieser Punkt ist gerade von Bedeutung, wenn wir die Mutationstheorie auf niedrigere Organismen ausdehnen, wie wir nicht umhin können zu thun, wenn wir uns auf Grundlage der Theorie eine Vorstellung von dem Abstammungszusammenhang der Organismen entwerfen wollen. Für so weitgehende Speculationen lässt uns hier ebenfalls das Thatsachenmaterial im Stich.

Zum Schluss möchte ich auf die Frage eingehen, welche Stellung die Systematik als klassifizierende Wissenschaft zu diesen Theorien einnimmt.

Die systematische Wissenschaft steht und fällt nicht mit der Descendenzlehre; es hat auch vor dem Darwinismus eine „natürliche“ Classification gegeben, und die Descendenzlehre ist nur eine hypothetische Grundlage für die formal logische Systematik.

Das System Linné's war freilich nicht natürlich. Er benutzte als oberstes Einteilungsprincip die männlichen Sexualorgane; hierdurch wird ein unnatürliches System geschaffen, denn durch die Voranstellung dieses Merkmales werden Gruppen auseinandergerissen, die in vielen sonstigen wichtigen Merkmalen übereinstimmen. Es ergibt sich als Einteilungsprincip, dass für die Scheidung grosser Gruppen solche Merkmale genommen werden müssen, welche diejenigen Gruppen zusammenfassen, die auch in ihren sonstigen Merkmalen übereinstimmen und zwar müssen nicht viele Gruppen anfangs nebeneinander gestellt werden, sondern die grössten Gruppen müssen immer wieder kleinere umfassen, die auf dieselbe Weise gebildet werden. Dies Princip ist rein formal und wenn es als Ziel der Systematik hingestellt wird, dass durch möglichst allseitige Berücksichtigung aller Merkmale die verwandten Gruppen zusammenzubringen sind, so ist nicht zu vergessen, dass mit diesem Ziel nicht die Methode gegeben ist. Als Resultat einer natürlichen Einteilung auf formaler Grundlage werden schliesslich immer die Gruppen mit vielen gemeinsamen Merkmalen am nächsten zusammenkommen. Was für Merkmale als oberstes Einteilungsprincip genommen werden, ist an sich gleichgültig, wenn sie nur für die Gruppen constant sind und nicht Gruppen auseinanderreissen, die sich sonst in vielen Merkmalen vereinigen. Es ist neuerdings der Versuch gemacht worden, die Sympetalen aufzulösen und die einzelnen Familien an Familien der Choripetalen anzuschliessen. Hält man dagegen die Gruppe der Sympetalen im grossen und ganzen für natürlich, so nimmt man an, dass das Merkmal der Sympetalie eine Gruppe vereinigt, in der die einzelnen Familien auch sonst in vielen Beziehungen übereinstimmen und zwar in mehr und auch systematisch wichtigeren, d. h. auch sonst constanter auftretenden Merkmalen, als die einzelnen Familien mit Familien der Choripetalen verbinden. Das ist der rein formale Gesichtspunkt; diese Ansicht wird von der theoretischen Vorstellung begleitet, dass die Sympetalen nicht direkt aus Familien der Choripetalen hervorgegangen sind, sondern Endpunkte von besonderen Phylen darstellen, deren Anfangsglieder ausgestorben sind. Es können auch einzelne Gattungen bei den Choripetalen sympetal sein, das heisst, diese Gattungen stimmen in viel mehr Beziehungen mit Familien der Choripetalen überein, das Merkmal der Sympetalie erleidet hier also eine Ausnahme. Die descendenztheoretische Anschauung ist dann die, dass hier schon einige Glieder der Phylen das Stadium der Gamopetalie erreicht haben, also auf derselben Stufe wie die Sympetalen stehen, aber einen anderen

Ursprung haben. Die descendenztheoretischen Schlüsse beruhen immer auf vergleichend morphologischen Untersuchungen und stehen so auf unsicherer Grundlage.

Am Ende halten wir doch immer die Gruppen, die in vielen Merkmalen übereinstimmen, für verwandt. Glauben wir uns berechtigt, aus einer Gruppe eine Gattung trotz des die Gruppe verbindenden Merkmales herauszunehmen, da sie wohl in Abstammungsbeziehung zu einer anderen Gruppe steht, so gelangen wir nur zu dem Schlusse, weil sie in anderen, uns systematisch wichtig erscheinenden Merkmalen auf die andere Gruppe hinweist. Für die grösseren Gruppen des Pflanzenreiches ist eine thatsächliche Beobachtung der Verwandtschaft unmöglich, sie kann nur erschlossen werden. Für sie kommen die Theorien der Artentstehung überhaupt nicht in Betracht, sie können nur den descendenztheoretischen Schlüssen durch Analogie eine Stütze leihen. Es handelt sich bei der thatsächlichen Beobachtung um die polymorphen Gruppen, bei denen die einzelnen Formen durch zahllose Uebergänge verbunden sind, die die Errichtung von Grenzen für den klassifizierenden Systematiker fast zur Unmöglichkeit machen. Die Selectionstheorie musste zu der Annahme führen, dass es überhaupt keine in der Natur wirklich existierenden Arten giebt, sondern dass die Gruppen continuierlich in einander übergeben. Dass diese Consequenz sofort erkannt wurde, ersehen wir aus den Worten Schleiden's, die er 1861 in der Vorrede zur „Botanik als inductive Wissenschaft“ aussprach: „Der Grundgedanke wird nun der: in der Natur giebt es keine Arten, sondern nur Individuen, die sich in ununterbrochenem Flusse unter stetiger Veränderung ihrer Merkmale auseinander entwickeln. Der Artbegriff ist ein Hilfsmittel des denkenden Verstandes, unter welchen er die für eine längere Zeit in einer gewissen Menge von Merkmalen übereinstimmenden Individuen zusammenfasst“. Es scheint mir, dass mit der Gegenüberstellung von Individuum und Art überhaupt kein Gegensatz gegeben ist. Real existieren nur die einzelnen Individuen, die entstehen und vergehen, aber die Art existiert als Begriff in ihren einzelnen Individuen. Und wie die Art in ihren Individuen existiert, so auch die höheren Gruppen wie die Gattung etc.

Für die Mutationstheorie giebt es ein continuierliches Uebergehen einer Art in die andere nicht. Von einer Art gelangt man zur anderen nur durch einen Sprung. Eine neue Einheit ist zu den Einheiten der Mutterart hinzugekommen, die zwar nicht rein zum Ausdruck kommt, aber mehr oder weniger alle Organe der entstandenen Form verändert hat. Einzelne Merkmale mögen freilich bei verwandten Arten continuierlich in Folge der individuellen Variabilität ineinander übergehen und selbst in ihren Massen übereinandergreifen: deswegen bleiben die Arten doch scharf getrennt, die Nachkommen zeigen das Merkmal wieder ganz in der Grenze liegend, die der

Variabilität in der Art gesteckt ist. So haben wir Gruppen, deren Individuen sich nur durch individuelle Variationen unterscheiden, die kleinsten Arten. Sie müssen sich auch in den Gattungen, die am meisten polymorph sind, besonders durch Culturversuche feststellen lassen; vorhanden sind sie überall, d. h. die Systematik entbehrt zur Feststellung ihrer untersten Categorien niemals einer gesicherten Grundlage.

Es ist schon eine phylogenetische Anschauungsweise, wenn wir die untersten Categorien, die sicher zu unterscheiden sind, nicht einander gleichstellen, sondern grosse und kleine Arten bilden und unter einer Collectivart mehrere „kleine Arten“ zusammenfassen, deren nahen genetischen Zusammenhang wir annehmen und dieser Collectivart mit zahlreichen kleinen Arten eine andere Art mit einer oder wenigen Formen entgegenstellen, die in ihrem engsten genetischen Zusammenhang mehr vereinzelt dasteht. So berechtigt dieses Verfahren nach der descendenztheoretischen Anschauung an sich ist, so ist nicht zu verkennen, dass die Zusammenfassung meist auf Willkür nach Betrachtung der äusserlichen Merkmale ohne Kenntnis des wirklichen genetischen Zusammenhanges geschieht. — Beruht nun die Anschauung der Mutationstheorie von der sicheren Trennung der kleinsten Arten überall auf Wahrheit und wird sie sich für die zahlreichen polymorphen Gruppen stets als richtig ergeben? Vielleicht weist die Annahme einer Veränderung der Arten in einer bestimmten Richtung entsprechend den äusseren Bedingungen darauf hin, dass es noch nicht gefestigte Arten giebt, die nach ihren äusseren Lebensbedingungen gerade im Entstehen begriffen sind und nun stetig in einer Richtung vorschreiten.

Man kann bei dieser Anschauung nicht sagen, dass bei späterer weiterer Trennung der Formen die Zwischenglieder ausgestorben sind, sondern das Mittel der Merkmale verschiebt sich bei der Reihe der Generationen immer weiter, bis es sich den abändernden Einflüssen entsprechend geändert hat und nun ein Stillstand eintritt, der zur Consolidierung der Art führt, während die Entstehung von neuen Merkmalen durch sprungweise Umbildung zwar eintritt, aber zu den Ausnahmen gehört.

---



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Pilger Robert

Artikel/Article: [Die Mutationstheorie. 133-140](#)