

### XIII. Ch. Darwin und die gegenwärtige botanische Kenntniss von der Entstehung neuer Arten.

Von Prof. Dr. O. Drude.

Der Tod des grossen Naturphilosophen Charles Darwin (19. April d. J.) hat eine Fluth von Denkreten hervorgerufen, von denen fast keine es unterliess, der Momente Erwähnung zu thun, welche für die Ausbreitung des Darwinismus gerade in der Jetztzeit förderlich wirkten, so dass derselbe rasch ein Gemeingut Aller werden konnte. Auch ist so oft und vielseitig der Vorgänger Darwin's auf dem Gebiete der Transformationslehre dabei gedacht worden, dass man diese Sachen gegenwärtig als allbekannt betrachten darf. Ich hatte es daher, nachdem von collegialer Seite in der dritten Sitzung der zoologischen Section Darwin's Andenken geehrt war, für passender gehalten, in einem den botanischen Standpunkt allein wahren Vortrage einem anderen Gedankengange zu folgen und die Stufe zu bezeichnen, welche ein entwicklungsgeschichtlich arbeitender Pflanzengeograph gegenwärtig als durch Argumente gesichert für die schwierige Frage nach der Artentstehung betrachten kann. Doch zwingt mich eine von A. de Candolle dem Andenken Darwin's gewidmete, jüngst erschienene und, wie mir scheint, noch wenig bekannte Schrift\*), bevor ich auf die eben gestellte Frage eingehe, etwas von dem Sonnenglanze wiederzugeben, mit dem sich das Gemüth des Lesers jener Schrift erfüllt. Ist es schon interessant genug, in Duchesne einen Vorläufer zum Darwinismus aus der frühen Zeit 1766 durch de Candolle aufgedeckt zu sehen, der zwar auf die Entwicklung der Wissenschaft in diesem Sinne keinen Einfluss ausgeübt hat und nur wegen seines früh aufgeklärten Blickes merkwürdig ist, so ist es noch ungleich reizvoller, sich in den Gedankengang eines greisen Heros der Botanik über Darwin hineinzusetzen, der, drei Jahre früher als Darwin geboren, eines langen Lebens schöpferischer Thätigkeit auf streng wissenschaftlichem Gebiete der Botanik sich rühmen darf, und der in diesem geistig regen Leben Darwin als Schriftsteller auftreten und Erfolge erringen sah. So ist es mir besonders werthvoll, gerade von de Candolle als den hauptsächlichsten Grund für diese Erfolge Darwin's bewundernswerthe Vielseitigkeit der Kenntnisse angegeben zu sehen; denn ich hatte es vorher nicht recht verstehen können, weshalb die ausgezeichnete Schrift von Wallace\*\*), von Ternate aus im Februar 1858 an die Linneische Gesellschaft Londons gerichtet, nicht schon allein durchschlagend hätte wirken können, da die Zeit dafür reif war. „Wallace est zoologiste. Darwin était physiologiste, botaniste, zoologiste, et même géologue“ führt de Candolle an und setzt auseinander, dass Darwin den gemeinsamen Charakterzug hoher Geister besessen hat, im Interesse grosser Ideen, und nur mit diesen wirklich beschäftigt, die kleinsten Kleinigkeiten nicht für

\*) Darwin considéré au point de vue des causes de son succès et de l'importance de ses travaux, par M. Alph. de Candolle. Genève 1882 (40 S.).

\*\*) On the Tendency of Varieties to depart indefinitely from the Original Type. (Journal of the proceed. of Linnean Soc., Zool. vol. III. [1859], p. 53—62.)

gering zu achten, sofern in ihnen ein Abdruck der grossen Idee zu verspüren war. Daher diese, oft ermüdende, Fülle von Beispielen in seinen Werken, die seine Unparteilichkeit und Erfahrung zugleich auf verschiedenen Gebieten der Naturkunde ihm auferlegte; so kam es, dass gerade er dazu angethan war, der gebildeten Welt die wahren Ziele der Naturforschung wiederum klar zu legen und zu zeigen, dass nicht die Specialisirung an sich, sondern das gemeinsame Zusammenwirken der verschiedensten, auf sorgfältigste Weise im Einzelnen durchgearbeiteten Thatsachen und Beobachtungen aus allen Reichen der Natur der Forschung am nützlichsten sei; „*on sentait encore une fois la vie et l'unité dans les êtres organisés*“.

Es knüpft sich nun an das bunte Bild von Darwin's Werken, welches ich durch diese wenigen Züge neu zu beleben hoffte, es knüpft sich an das Andenken an diese für alle Zeiten berühmt gewordene schriftstellerische Thätigkeit gerade jetzt wohl lebhafter als sonst die Frage, wie viel von der durch Darwin wachgerufenen Naturanschauung heute in der Wissenschaft lebenthätig sei, wie viel man als sichere Grundlage zum weiteren Ausbau ansehe und verwende. Diese Frage ist schwierig zu beantworten, da die Antwort nach dem eigenen Ideengange des Beantwortenden verschieden ausfällt, und das kennzeichnet allein schon die heutige Sachlage. Wenn ich aber die botanische Literatur der Gegenwart daraufhin durchmusterere, wenn ich zumal jenen Theil derselben schärfer betrachte, in dem ich mich besonders zu Hause fühle, weil sie mit eigenen Untersuchungen systematisch-pflanzengeographischer Art direct oder indirect zusammenhängt, so glaube ich nicht zu irren in der Annahme, dass keine irgendwie nützliche, geschweige denn hervorragende Arbeit (auch Lehrbücher eingeschlossen), auf diesem Gebiete erscheint, welche nicht voll und ganz auf dem Boden der Descendenztheorie, auf der Anschauung des Transformismus steht, sofern sie überhaupt diese Lehre irgendwie zu berühren hat. Mögen auch in den Einzelfragen die Anschauungen der Einzelnen weit oder weniger weit auseinandergehen und sich bekämpfen, die Grundanschauung wird nicht bestritten. Grisebach hat in dem Rufe gestanden, auf pflanzengeographischem Gebiete den „Darwinismus“ bekämpft zu haben; ich kann dies nicht ganz bestreiten, obgleich es auch mir schwierig und theilweise unmöglich geworden ist, Grisebach's eigene Anschauungen richtig zu erkennen, wenn ich in diesem Punkte ebenfalls von ihm lernen und seine reichen Erfahrungen mir zu eigen machen wollte; aber er selbst hat 1874 öffentlich ausgesprochen, dass er nie „die Descendenzhypothese als solche“ bestritten habe\*); und ähnlich wie dieser „Gegner des Darwinismus“, der vor Darwin aus der Wissenschaft schied, ist mancher Andere gewesen und ist es noch heute. Es ist auch an sich nicht einzusehen, was man an begründeten Thatsachen dem Transformismus entgegenstellen könnte, und ich stimme vollkommen mit A. de Candolle's Ansicht\*\*) überein, welcher die Transformations- und Selectionslehre selbst, zunächst aber natürlich die erstere, aus dem Bereiche der bestreitbaren Theorien herausgesetzt und als naturhistorische Thatsache angesehen haben will. Ein sehr kleiner Bruchtheil von der unendlichen Entwicklungsreihe liegt dem Naturforscher anschaulich genug vor Augen; es ist durchaus wissenschaftlich erlaubt, die ganze Reihe nach dem sehr kleinen davon bekannten Stücke zu beurtheilen. Bedarf es noch besonderer Beweise, so würde ich dieselben am liebsten in tausendjährigen Culturpflanzen suchen, welche von Alters her als besondere Arten be-

\*) A. Grisebach, Gesammelte Abhandlungen (1880), S. 439.

\*\*) A. a. O., S. 37: Note D.

schrieben worden sind, ohne jemals in identischen Formen an einem Orte natürlichen Vorkommens entdeckt worden zu sein, und zwar dies besonders, nachdem die Untersuchung von Resten dieser Culturpflanzen an uralten historischen Schauplätzen (z. B. in Aegyptens Pyramiden) eine Weiterentwicklung von damals nach jetzt hin ergeben hat, was durch Wittmack's lehrreichen Vortrag\*) so anschaulich geschildert ist. Oder man kann Ettingshausen's phylogenetische Untersuchungen über die Abstammung der deutschen Kiefern\*\*), der Buche\*\*\*) und anderer europäischer Pflanzen als specielle Beweise anführen, da sie, trotz der fast unüberwindlichen Schwierigkeit ihrer Methode, mindestens Belege für Transformismus in einer bestimmten Gruppe aus verschwundenen Erdperioden liefern, welche den gegenwärtigen Racenbildungen an die Seite zu stellen sind. Oder man kann andererseits verschiedene, nachher zu erwähnende pflanzengeographische Beobachtungen als thatsächliche Beweise annehmen.

Geht man aber über den als Thatsache anerkannten Transformismus hinaus in das innere, eigentliche Gebiet des „Darwinismus“, so hört alsbald die erfreuliche Einheit auf, verschiedene Anschauungen bekämpfen sich, Thatsachen werden für richtige Theorien und schwach gestützte Theorien werden für Thatsachen angesehen; Darwin hat hier der Naturforschung ein grosses Arbeitsfeld eröffnet, auf dem besonders die Kenntniss von den inneren Bedingungen zur Entstehung neuer Arten bisher einen ungemein schwachen Untergrund erlangt hat. Wenn ich die botanischen Leistungen hier mit den zoologischen vergleiche, so will mir scheinen, als wenn die Botanik auf diesem Gebiete stets kühler und nüchterner gedacht und mehr als ihre Schwesterwissenschaft nach unzweideutigen Grundlagen gesucht hätte. — Die Erklärung von der Entstehung neuer Arten durch individuelle Variation zusammen mit der Erbllichkeit im Grossen und Ganzen†) und Naturzüchtung durch negative Auslese ist selbstverständlich keine Erklärung, sondern enthält nur das fragliche Thema geistig durchdacht und zerlegt in die Fragen innerer Organisation (Erblichkeit und vom Elterntypus abweichende Variationen) und die äusserer Bedingungen (Zuchtwahl); es würde sich nun darum handeln, die erfahrungsgemäss festgestellte Vererbung der meisten Eigenschaften und die ebenso festgestellte Neuerscheinung gewisser von dem Elterntypus etwas verschiedener Eigenthümlichkeiten in ihrem gegenseitigen Verhältniss näher zu bestimmen und den Grund dafür zu erläutern. Dies ist eine physiologische Aufgabe, aber eine noch nicht in der Bearbeitung begriffene; nur Erklärungen allgemeiner Natur sind dafür versucht, solche, die das dunkle Unbekannte umschreiben, ohne greifbare Ursachen geliefert zu haben. Man erkennt dies schon daraus, dass die gelehrten Handbücher der Pflanzenphysiologie dies Kapitel in der Einleitung behandeln, ohne ihm einen bestimmten Platz unter den anderen der Forschung zugänglich gemachten Gegenständen anzuweisen. So ist z. B. der Calcül von Sachs darüber etwa folgender††): Jeder morphologischen, äusserlich sichtbaren Verschiedenheit und eigenartigen anatomischen Gestaltung muss eine ebensolche in der materiellen Substanz derselben Ausgliederungen entsprechen, aus welchem allen eine bestimmte Functionsfähigkeit hervorgeht; da nun die

\*) Antike Sämereien der Alten und Neuen Welt etc. (Nachrichten aus dem Club der Landwirthe zu Berlin, Juli 1881.)

\*\*) Denkschriften der K. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Kl., XXXVIII, 17. Mai 1877.

\*\*\*) Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Kl., 1. Abth. Bd. 80 (1879), S. 557—591.

†) Vergleiche Sachs, Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie, S. 12—13.

††) A. a. O., S. 11—12.

stoffbildende Thätigkeit der vorhandenen Organe die Entwicklung bestimmter anderer, späterer Organe zur Folge hat, so muss die materielle Substanz irgend eines Organes selbst wieder das Resultat der physiologischen Thätigkeit der vorausgehenden Organe derselben Pflanze sein. Die Vererbung der allgemeinen Eigenschaften von den Elternpflanzen auf die folgenden Generationen muss in diese allgemeine Anschauung hineinfallen, weil die Fortpflanzungszellen bestimmt ausgerüstete und also mit den bestimmenden Eigenschaften der männlichen und weiblichen Sprosse versehene Organe sind, deren materielle Substanz ebenfalls durch die physiologische Thätigkeit der vorausgegangenen Organe erzeugt war und weiter wirkt.—

Uebrigens hat doch, glaube ich, die Botanik in diesem Punkte ein Resultat zu verzeichnen, wichtig genug, um als solches angeführt zu werden; alle genauen Untersuchungen stimmen darin überein, dass die neu entstehenden Variationen nicht als solche directe Folge bestimmter äusserer Lebensbedingungen sind; denn es vererben sich nur solche neu entstandene Eigenschaften, welche in der Regel nur selten und an einzelnen Individuen unter einer grossen Zahl constant bleibender aufgetreten sind, obgleich alle denselben Einflüssen ausgesetzt gewesen waren\*). Tausendfältig ist von Pflanzenzüchtern beobachtet, dass aus Samen derselben Ernte, vielleicht sogar von demselben Stock, die in durchaus gleicher Weise gesäet und über die ersten Lebenszustände hinaus gebracht sind, ein einzelner sich von Anfang an zu einer neuen Formerscheinung hinneigt und nun als neue Form besonders gehegt werden muss. Jeder Zeugungsakt entscheidet selbsständig über das Maass der Aehnlichkeit mit den Eltern und über die Stärke der individuellen Eigenthümlichkeiten der Tochterpflanze; das aber liegt der Annahme gleichfalls nahe, dass die äusseren Lebensinflüsse recht wohl die Qualität der Fortpflanzungszellen in dieser oder jener Weise bestimmen werden, ohne dass aber eine Nothwendigkeit für eine bestimmte Richtung darin, für uns im Voraus sichtbar, vorläge; und endlich ist es gewiss, dass die Entscheidung darüber, ob die aus inneren, in den elterlichen Fortpflanzungszellen liegenden Ursachen hervorgegangene individuelle Beschaffenheit der Tochterpflanze tauglich oder untauglich für den Kampf um das Dasein sei, den äusseren Lebensbedingungen zukommt. Die Selection ist Thatsache, kann aber nicht als Erklärung angewendet werden, wie neue Formen überhaupt zuerst entstehen, sondern nur, weshalb sie erhalten bleiben, während so viele andere neu entstandene Formen spurlos zu Grunde gehen; nur wenn sie in einem einzelnen Falle anschaulich gemacht werden soll, wird auch sie zur Hypothese und ist mannigfacher Deutung unterworfen.

Nägeli hat (in dem genannten Aufsätze, S. 231) schon im Jahre 1865 gezeigt, dass die äusseren Verhältnisse zwar Modificationen bewirken, aber zu keiner Racenbildung im eigentlichen Sinne führen, dass sie also zunächst rein individuelle Erscheinungen sind. Dass die Bildung der mehr oder weniger constanten Racen nicht einfache Folge und Ausdruck der äusseren Agentien sei, sondern durch innere Ursachen und durch die spezifische Natur der Pflanzen selbst bedingt werde (welche selbst wohl wiederum äusseren Einflüssen unterliegen werden), geht ihm aus zwei Reihen von Beobachtungen in der freien Natur hervor, welche seitdem vielfältig gestützt sind und mir selbst durchaus richtig zu sein scheinen, so dass eine Wiederholung hier am Platze sein dürfte:

\*) Vergleiche Pfeffer, Pflanzenphysiologie, Bd. I, Einleitung S. 7. — Sachs, a. a. O., S. 13. — Den Grund zu dieser Anschauung legte wohl für die Botanik Nägeli (Ueber den Einfluss äusserer Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreiche; Sitzungsber. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. zu München, 1865, Bd. II, S. 228—234; siehe besonders S. 258—259).

1. In einer Menge von Beispielen kommen die verschiedenen Racen der gleichen Art auf dem nämlichen Standort, also unter den nämlichen äusseren Verhältnissen vor.
2. Ebenso wird die gleiche Race einer Pflanzenart auf sehr verschiedenen, oft auf den heterogensten Localitäten angetroffen, obgleich sich die Racen den Standorten gegenüber nicht gleichgültig verhalten.

Die Botanik erfreut sich der Zoologie gegenüber des Vorzuges, über die Gleichheit oder Ungleichheit der äusseren Bedingungen für die zu prüfenden Formen sicherer und leichter entscheiden zu können; aber in dem Punkte ist sie eben so rathlos wie ihre Schwesterwissenschaft, welchem Grade von innerer Organisationsverschiedenheit eine irgendwie auffällige äussere Gestaltsverschiedenheit entspricht. *Aegilops* und *Triticum* liefern Bastarde und scheinen dadurch eine geringe innere Organisationsverschiedenheit anzudeuten, obgleich man beide Gräser mit Recht vom morphologisch-systematischen Standpunkte aus als Vertreter zweier Gattungen betrachtet; umgekehrt liefern viele Arten, die zur gleichen Gattung gerechnet werden, durchaus keine Bastarde, obgleich man glauben sollte, sie leicht zu fruchtbarer Kreuzung bringen zu können. Die Schlangenfichte und Buche mit zerschlitzten Blättern scheinen, an sich betrachtet, werth der Bezeichnung als Arten, und doch hat man guten Grund, sie beide als Racen anzusehen, die sich von der Hauptart nicht weit entfernt haben. Hier wissen wir es, in vielen anderen Fällen werden wir es nicht wissen, und es ist immerhin möglich, dass viele von uns für weit verschieden angesehen Arten inniger verwandt sind, als es bisher den Anschein hatte. Diese Möglichkeit muss man zugeben: auch ich habe dieselbe jüngst im Gespräch darüber mit Dr. Berthold in Göttingen, der dieselbe als eine Lösung für viele jetzt vorhandene Schwierigkeiten betrachtete, zugegeben, und glaube nach reiflicher Ueberlegung einzelner Fälle trotzdem, dass die Arbeiten gründlicher Systematiker, um aus verwandten Formen auf Grund morphologischer Verschiedenheiten Arten, Artgruppen, Gattungssectionen und Gattungen herauszuschneiden, in der Regel ein wirklich natürliches Resultat ergeben, d. h. ein Resultat, in dem die systematischen Zusammenstellungen auch der inneren Natur der fraglichen Pflanzen entsprechen. Wie wichtig aber diese hier eben berührte Frage ist, mag aus der Anführung eines bestimmten Falles hervorgehen, den ich nach Grisebach's Referat\*) im Auszuge mittheile:

„Die für die Gebirge Persiens charakteristische Primulaceengattung *Dionysia* wurde von v. Bunge monographisch bearbeitet (*Mélanges biol. de l'Acad. imp. St. Petersb.* 1871, Bd. VIII, S. 193; *Sitzungsber. d. Dorpater Naturf.-Ges. für 1871*, S. 247). Polsterförmige Rasen bildend, die den Aretien der Alpen gleichen, ist sie ein ausgezeichnetes Beispiel von der geographischen Beschränkung auf eigenthümliche, selten vorkommende Vegetationsbedingungen. Sie findet sich nämlich nur an vereinzelt unzugänglichen Standorten über dem Niveau von 4000', besonders an überhängenden und nach Norden exponirten Klippen. Ihr Wachstum in ausgebreiteten, der Felswand angeschmiegtten Rasen ist so langsam, dass der Jahrestrieb oft kaum eine Linie beträgt und ein solches Polster wohl Jahrhunderte alt sein mag. Die Bedingungen ihres Vorkommens sind so selten vereinigt, dass von den zwölf bekannt gewordenen Arten die meisten (zehn) nur ein einziges Mal,

\*) Gesammelte Abhandlungen, S. 422.

zum Theil an weit von einander entlegenen Standorten beobachtet und von ihren dichogamischen Blüthen nur bei Einer Art beide Formen gesammelt wurden. Die Exemplare in den Sammlungen scheinen in den meisten Fällen nur von einem einzigen, von späteren Reisenden nicht wieder aufgefundenen Rasen abzustammen. Da sämtliche Arten ohne eine Spur von Uebergängen durch zahlreiche scharfe Charaktere ihrer Organisation von einander geschieden sind, so leitet v. Bunge aus diesen Dionysien gewichtige Bedenken gegen ihren genetischen Zusammenhang ab. Er fordert, ehe solchen Hypothesen eine allgemeinere Bedeutung eingeräumt werden könne, fortgesetzte geographische Beobachtungen gerade über die Verbreitung solcher an einzelne Stellen der Erdoberfläche geknüpfter Pflanzen und meint, dass man hier die Ecksteine zur Theorie von der Entstehungsweise der Organismen zu suchen habe und nicht unter den vielförmigen Rubus-, Rosu-Arten etc., die in ihrer Lebensfähigkeit sich den widernatürlichsten Verhältnissen anbequemen.“

Man ersieht, wie wichtig für die Beurtheilung dieses einzelnen Falles unsere allgemeine Kenntniss davon ist, wie viel man dem systematisch-morphologischen Abwägen von Speciescharakteren starker oder schwacher Art zutrauen darf; wie leicht hilft man sich über manche Schwierigkeiten hinweg durch die Annahme, dass jene anscheinend weit von einander verschiedenen Dionysien im Grunde genommen einander sehr nahe stünden und leichtere, den localen Einflüssen zuzuschreibende Racenbildungen einer veränderlichen Hauptform wären, — eine Annahme, welche bis jetzt durch Nichts bewiesen wäre und mit der auf tausendfältige Erfahrungen gestützten vertrauensvolleren Anschauung in geradem Widerspruch stände.

„Bei der Bildung von Varietäten wirken innere Ursachen. Wenn wir in einzelnen geographischen Gebieten, die durch ein eigenthümliches Klima charakterisirt sind, einen grossen Reichtum von Formen finden, die diesem Klima angepasst zu sein scheinen, so hat dies darin seinen Grund, dass das Klima, secundär wirkend, die weitere Entwicklung gewisser, vorher schon erzeugter Formen begünstigt, der Entwicklung und Ausbreitung anderer Formen aber hemmend entgegentritt.“\*)

Ich wähle diesen Schlusssatz aus Engler's „Leitenden Ideen“, um einen weiteren Abschnitt aus dem reichen Thema des Darwinismus hier anzuknüpfen, auf welchem die nicht paläontologisch arbeitende Botanik die besten Beobachtungen gemacht und die reichsten Erfahrungen gesammelt hat. Es ist dies auf dem Gebiete der Pflanzengeographie, welche den Transformismus und die Selection als den organischen Hebel zu ihren Erklärungen, wie die geologische Erdentwicklung als den anorganischen, anerkennt, und welche, in kleinem und grossen Maasstabe arbeitend, ihrerseits zu einer kräftigen Säule des Darwinismus geworden ist. Sie hat zahlreiche Documente für das ungleiche Alter der Arten geliefert, selbst wenn wir von den paläontologischen Funden des jüngeren Tertiärs absehen wollen, welche gerade als paläontologische Funde nicht die gleiche Schärfe der Beobachtung haben; die conservative Anpassung tritt in ihr neben schneller Entwicklung zu neuen, reich gegliederten aber weniger stark verschiedenen Formen hervor. Die Migrationslehre Wagner's erscheint in der Pflanzengeographie als ein ausserordentlich fruchtbarer Gedanke. Dieselbe Disciplin hat bisher darüber oft entscheiden müssen, ob

\*) Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, Bd. I, S. XII.

eine „Art“ nur an einem Orte der Erde als entstanden gedacht werden oder neu entstehen könne, oder auch an mehreren Punkten zugleich, und sie hat sich für die erstere Entstehungsweise entschieden.\*) Die Frage scheint übrigens trotz der übereinstimmenden Antwort, welche bisher darauf ertheilt wurde, nicht so einfach zu sein, um mit ein paar schlichten Worten erledigt zu werden. (Auch in der Versammlung unserer Gesellschaft, wo dieser Vortrag in anderer Form gehalten wurde, wurden meiner kurzen Erledigung dieser Frage Bedenken entgegen gestellt.) Steht die Frage so, dass z. B. zu entscheiden ist, ob die *Phyllica*-Art der Insel Tristan-da-Cunha, welche ausserdem noch auf der um mehr als einen Erdquadranten entfernten, im südlichen Indischen Ocean liegenden Inselgruppe Neu-Amsterdam und St. Paul als einziges Holzgewächs vorkommt, von der erstgenannten Insel ostwärts verschlagen, auf irgend eine Weise gewandert sei, oder ob man auf beiden Inselgruppen einen getrennten Ursprung derselben Art zu vermuthen habe, der zu genau der nämlichen Form geführt hat, so wird man die Frage unseren gegenwärtigen Erfahrungen gemäss im ersteren Sinne zu beantworten haben, wie es auch von Hooker u. A. geschehen ist. — Ganz anders aber scheint sich die Sache verhalten zu können, wenn man an die Entstehung sehr „leichter“ Racen denkt, an die Bildung solcher Formen, welche von dem Typus der Stammform nur ganz wenig in einem gleichen Sinne abweichen. Unter der unbegrenzten Zahl von Variationen, welche überall möglich sind, und von denen durch die Selection nur eine gewisse kleine Zahl erhalten wird, können unzweifelhaft an getrennten Orten so ähnliche entstehen, dass morphologische Differenzen nicht sichtbar sein werden. Völlige Uebereinstimmung braucht dabei nicht vorausgesetzt zu werden, dieselbe trifft ja nicht einmal bei den Tochterpflanzen desselben mütterlichen Stockes ein. Diese sehr ähnlichen, sozusagen identischen, schwachen Racen können an verschiedenen Localitäten vielleicht recht wohl durch Zusammentreffen günstiger Umstände erhalten werden; wenn ich z. B. *Gnaphalium norvegicum* für eine solche schwache Race von *Gnaphalium silvaticum* halte, so sehe ich nicht ein, weshalb diese Race (oder vielleicht zwei verschiedene, aber identisch erscheinende Racen) nicht gleichzeitig in Skandinavien und im Sudeten-gebiet neben anderen Racen, und wahrscheinlich durch Uebergangsformen mit der Hauptart verknüpft, hätte entstehen und erhalten werden können. Aber freilich, je weiter die Racen sich von der Hauptart entfernen, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Selection dieselben sich fortentwickelnden Glieder erhalte; denn die Selection ist durch Boden, Klima und Mitbewohner desselben Gebietes überall eine einheitliche und nirgends auf der Erde in gleicher Weise wiederkehrende. So bin ich denn überzeugt, dass diejenigen Individuen, welche wir auf Grund ihrer morphologischen Uebereinstimmung und Verschiedenheit von anderen Individuen zu dem Formenkreise einer sogenannten guten Art oder auch nur starken Race rechnen, ihren Ursprung nur in einem Gebiet gehabt haben können, welches in der Art seiner Selection durchaus einheitlich gestaltet war. —

Es wird im Folgenden nützlich sein, an Stelle der bestimmteren Begriffe „Art“ und „Race“ nur Form zu setzen, um Veränderungen leichter und schwerer Natur allgemein ausdrücken zu können; ferner wird im Folgenden in Betreff der Entstehung neuer Formen von den äusseren Einflüssen der Kürze halber so die Rede sein, als ob sie jene Entstehung direct bewirkten, obgleich damit dem Vorhergehenden entsprechend nur gemeint sein soll, dass die äusseren Einflüsse die Erhaltung der durch innere Organisationsveränderungen entstandenen Formen nicht allein ge-

\*) Vergleiche Engler, a. a. O., Bd. I, S. X: Leitende Ideen 13 und 14.

statten, sondern auch im Sinne der Selection deren Ausbreitung günstig sind. — Ich möchte nun diejenigen Wege auseinandersetzen, welche dem gegenwärtigen Standpunkte floristischer und geographisch-biologischer Forschung gemäss angenommen werden können als solche, welche in der freien Natur zur Erzielung neuer Formen unter dem Heere älterer schon vorhandener Formen befolgt werden, oder besser gesagt: befolgt werden können.

#### a) Veränderung der Formen in langen Zeiträumen.

1. Form-Umbildung durch dauernde Veränderung der äusseren Verhältnisse. — Wenn in langen Erdperioden für eine bestimmte Pflanzenbedeckung die klimatischen Verhältnisse sehr erhebliche Aenderungen erleiden, wie es etwa in der jüngeren Tertiärzeit in den Ländern der nördlichen Hemisphäre der Fall gewesen sein wird, so müssen die einzelnen Glieder jener Pflanzenbedeckung den klimatischen Aenderungen folgen. Die Wirkung wird eine sehr verschiedene sein; viele werden als in Zukunft nicht mehr existenzfähig, aussterben, andere werden durch Wanderung nach Gegenden, wo sie die alten klimatischen Bedingungen treffen, dort zunächst im Typus unverändert sich erhalten können: andere aber — und diese letzteren habe ich allein hier im Auge — werden mit schmiegsamen Eigenschaften an Ort und Stelle unter Umänderung ihrer inneren Natur und unter Veränderung ihrer Ansprüche an die äussere Natur sich erhalten können, dabei aber ihren Formtypus sehr allmählig und dauernd verlieren. Es ist sehr wohl möglich, dass hierbei eine solche als an Ort und Stelle bleibend vorausgesetzte Art sich auch in mehrere verwandte neue Formen spaltet (vergl. Modus 3 und 5!); aber auch die einfache Umänderung muss als möglich betrachtet werden und findet einen kräftigen Beweis darin, dass unter den Tropen die grosse Mehrzahl von feuchte Wärme liebenden Pflanzenordnungen immer auch einige Repräsentanten für die kälteren Klimate ihrer Hochgebirge aufzuweisen hat, welche in den warmen Ebenen der Concurrenz mit den anderen Gliedern derselben Ordnung nicht gewachsen sind. Die wenigen Repräsentanten tropischer Ordnungen in den gemässigten Klimaten Europas, Asiens und Nord-Amerikas, welche monotypisch auftreten, möchte man als solche umgeänderte Formen aus alter Zeit betrachten können, obgleich damit nicht gesagt sein soll, dass deren Entstehung an der Stelle anzunehmen sei, wo sie sich gegenwärtig im wilden Zustande finden.

2. Form-Umbildung durch periodische Schwankungen der äusseren Verhältnisse. — Bei der Wichtigkeit, welche, zumal für die jüngste Periode der Erdentwicklung in höheren Breiten, die periodischen Schwankungen des Klimas einzunehmen scheinen, indem sie oscillirende Eiszeiten herbeiführen, scheint es auch nöthig, ihre Wirkungen von den sub 1. genannten zu unterscheiden. Die Oscillationen werden vielleicht so wirken, wie die Cultur auf die meisten ihr unterworfenen Pflanzen: es werden unter veränderten Verhältnissen neue Formen sich allmählig herausbilden, welche bei der Rückkehr der früheren Verhältnisse ebensowenig in die ursprünglichen Formenkreise zurückkehren, wie die Culturracen sich selbst überlassen in den eng umschriebenen Formenkreis des Wildlings zurückschlagen; sondern neue Formen werden entstehen können, welche bei jeder Oscillation der Verhältnisse einen neuen Ausschlag in dieser oder jener Richtung zeigen. Es kann sich daher viel eher ein grösserer Formenkreis unter der Einwirkung von in langen Perioden schwankenden Klimaten bilden, als bei viel langsamerer aber dauernder Umgestaltung des Klimas und der übrigen äusseren Verhältnisse;



natürlich werden die Schwankungen auch viel eher das Ausdauern ganz bestimmter alter Formenkreise zulassen, weil diese letzteren, wenn sie vielleicht soeben in einer entgegengesetzten Periode dem Aussterben ausgesetzt oder zur inneren Umänderung veranlasst sind, bei der Rückkehr der alten Bedingungen neues Leben gewinnen und mit ihrer alten Natur weiter existiren können.

### b) Spaltung von Formen in kurzen Zeiträumen.

Die beiden ersten Weisen möglicher Formumbildungen rechnen mit langen Zeiträumen und klimatischen (oder anderen gleich wichtigen) Veränderungen während derselben; sie enthalten im Princip nur eine Umänderung, wobei aus einer bestehenden Form eine neue wird. Andere Weisen für Formumbildungen rechnen mit den gleichzeitig verschiedenen äusseren Bedingungen an weiter oder weniger weit von einander entfernten Stellen der Erdoberfläche, wohin eine zunächst als einheitlich vorgestellte Form durch ihre Wanderung und allseitige Ausbreitung gelangt ist. Dabei ist zunächst nicht vorausgesetzt, dass die Bedingungen für das Weiterbestehen der ursprünglichen, einheitlichen Form überall zu sein aufhörten; sie werden im Gegentheil innerhalb einer kürzeren Periode sich ungefähr gleich erhalten und der ursprünglichen Form das Bestehen sichern neben jenen Formen, welche an anderen Stellen der Erde unter abweichenden Lebensbedingungen sich neu herausgebildet haben. Daher bezeichne ich diese Weisen von Neubildungen insgesamt als Spaltungen der Mutterform, da sie die Formenzahl der gleichzeitig lebenden organischen Wesen vermehren; ein Aussterben der Stammformen liegt nicht eigentlich im Wesen dieser Umbildungen, kann allerdings recht wohl dabei stattfinden.

3. Neubildung durch sociale Spaltung einer Form in zwei Tochterformen. — Diese Neubildung entspricht dem durch Nägeli's berühmte Schrift\*) bekannt gewordenen „gesellschaftlichen“ Entstehen neuer Arten, zuerst beobachtet an zwei Hieracien aus dem Formenkreise des *H. villosum* in den Alpen. Ich glaube, wengleich weniger sicher, weil an weniger guten und ursprünglichen Localitäten, genügend andere Beispiele mehr oder weniger scharf ausgeprägt an mitteldeutschen Pflanzen gesehen zu haben, um dieser gesellschaftlichen Spaltung ein grosses Feld in der Entstehung neuer Formen einzuräumen. Formen unserer variablen *Euphrasia officinalis*, *Viola*-Arten u. a., scheinen sich so zu verhalten, wengleich sie auch zu Beispielen für den Satz gehören können, dass ganz entgegengesetzte Racen häufig dieselben Standorte gesellschaftlich bevölkern; zwei gute Beispiele glaube ich Pfingsten d. J. im Erzgebirge an zwei entgegengesetzten Formen von *Lychnis Viscaria* und *Senecio* (*Cinnerraria* Aut., *Tephroseris* Rchb.) *crispatus* gefunden zu haben, über welche ich in einer anderen Abhandlung ausführlich berichten werde. Das Wesen dieser dritten Weise von Neubildung besteht darin, dass aus den Nachkommen einer vielleicht weit verbreiteten Stammform an einem einheitlichen Standort (also unter durchaus einheitlichen äusseren Bedingungen) zwei entgegengesetzt von der Stammform abweichende Abkömmlingsformen hervorgehen, welche in diametraler Divergenz ihrer morphologischen Eigenthümlichkeiten sich von Generation zu Generation weiter von einander entfernen und dabei auch der Stammform, welche in ihren morphologischen Charakteren zunächst die Mitte zwischen beiden gehalten hat und sich etwa so verhält, wie ein Bestard zwischen den zwei Abkömmlingsformen aussehen könnte, immer mehr unähnlich werden. Zwei divergente neue

\*) Sitzungsberichte der Kgl. bayr. Akademie d. Wissensch. in München, math.-phys. Klasse, 1. Febr. 1873, S. 165—204.

Typen bilden sich also aus der Mannigfaltigkeit entstehender Variationen heraus, welche man um so ausgesprochener finden wird, je weiter die Vernichtung der Zwischenformen oder der Rückschlagsbildungen zur ursprünglichen Stammform vor sich gegangen ist; theoretisch (und vielleicht auch in der Natur selbst auffindbar) lassen sich nach dem Verschwinden oder Erhaltenbleiben der Stammform selbst folgende Modificationen dieses dritten Falles unterscheiden:

- a) Die Stammform wird durch die social entstehenden divergenten Abkömmlings-Formen verdrängt.
- b) Die Stammform bleibt neben denselben auf demselben Standorte erhalten.
- c) Die Stammform bleibt in der Nähe der Abkömmlingsformen auf anderen Standorten erhalten.
- d) Stammform und Abkömmlingsformen isoliren sich allmählich durch Asyngamie.

Die unter a) genannte Modification muss sich, wenn sie überhaupt eintritt, am schwierigsten der Beobachtung kundgeben, wie es im Wesen aller dieser Umformungen liegt, welche jedenfalls einen grossen Zeitraum, verglichen mit der Lebensdauer der einzelnen organischen Wesen, beanspruchen. Dass die Stammform neben den Abkömmlingsformen erhalten bleibt, scheint an sich nicht schwierig und wird besonders die jüngeren, in Umbildung begriffenen Formen berühren; ich glaube diesen Fall an den erwähnten Formen des *Senecio (Tephroses)* *crispatus* beobachtet zu haben; die Erhaltung der Stammform auf getrennten Standorten, frei von Vermischung von den aus ihr abgeleiteten Formen, ist von Nägeli selbst an seinen Formen des *Hieracium villosum* beobachtet, und ich selbst glaube es im Erzgebirge an einer purpurn und einer weiss blühenden Race von *Viscaria vulgaris* gesehen zu haben. Kerner's Entstehung neuer Formen durch Asyngamie\*) rechne ich auch hierher: sie tritt dadurch auf, dass einzelne Individuen ihre Sexualorgane früher oder später als bei normaler Entwicklung zur Reife bringen und dadurch zu einer abgesondert selbstständigen Fortpflanzung gelangen, unter Ausschluss von Kreuzungen. Die frühesten und spätesten sexuell entwickelten asyngamischen Racen einer solchen Art werden als sociale Abkömmlingsformen zu betrachten sein, welche sich sehr allmählich bei dem Aussterben der Uebergangsformen selbständig machen.

4. Neubildung durch unbegrenzte Variation und spätere Selection.\*\*\*) — Es ist eine dem Pflanzengeographen wohlbekannte Eigenthümlichkeit solcher Gegenden, welche in jüngeren Perioden ein grosses, zur Besiedelung für gewisse Pflanzenformen sehr günstiges freies Feld boten, dass sie von diesen begünstigten Pflanzenformen eine grosse Zahl nahe verwandter „Arten“ aufweisen, die einander vielfach noch so ähnlich sind, dass die systematische Trennung solcher in der Regel sehr grosser Gattungen auf grosse Schwierigkeiten stösst. Weite Strecken in Argentinien, die grossen Steppen von Persien bis Turkestan, selbst die breite Niederung des Amazonenstromes bieten in manchen Pflanzenformen Beispiele dafür; Gattungen von Compositen, Chenopodiaceen sind in ersteren, solche von Araceen, Palmen in letzterem Gebiete unter Monotypen derselben Ordnungen so formenreich entwickelt; *Astragalus* ist eine der interessantesten Gattungen für das Studium dieser Erscheinung in Asien. An das Auf-

\*) Vorläufige Mitth. über d. Bedeutung d. Asyngamie für die Entstehung neuer Arten. Innsbruck 1874.

\*\*) Vergleiche Engler, Versuch einer Entw. d. Florenr., Bd. I: Leitende Ideen, Nr. 6, 7, 19, 20.

treten dieser Pflanzenformen in mannigfacher Verwandtschaft in bestimmtem Vaterlande wollte ich hier erinnern, um das, was ich mit dem Ausdruck dieser vierten Weise zur Entstehung neuer Arten gemeint habe, auf die einfachste Weise zu verdeutlichen. Denn die Beispiele sind viel klarer als ihre Deutung, weil die Beispiele in der Natur vorkommen und indisputabel sind, während die Ansichten über das Herausbilden dieses Zustandes in der Natur mannigfach sein können. Ich denke mir, dass auf unbesetztem Boden die Mehrzahl der Nachkommen einer zu dessen Besiedelung besonders gut geeigneten Pflanzenform erhalten bleiben können, womit der Ausbildung von Variationen nach allen Seiten hin freier Spielraum gewährt wird. Allmählig aber wird der zuerst als unbesetzt betrachtete Boden von kräftigen Pflanzen besiedelt, der noch zu bevölkernde leere Raum wird knapp und verschwindet völlig, und nun scheidet die Selection die günstigeren Formen unter der Vielzahl aller aus und bewirkt dadurch zugleich die Ausprägung vielfach gut umgrenzter Typen (Sectionen der Gattung, Arten, starke Racen). — Es ist dies eine andere Art und Weise zur Entstehung neuer Formen als die vorhin betrachtete, weil hier die Zahl der entstehenden neuen Formen an sich unbeschränkt ist; Gattungen wie *Scleranthus* und *Rubus* bei uns möchte ich ebenfalls als Beispiele hierher rechnen, aber als unfertige, während *Astragalus* schon eine bestimmte Ausprägung erhalten hat, die sich in den zahlreichen endemischen Arten Turkestans und der Mongolei zeigt. — Auch bei besetztem Boden wird die unbegrenzte Variation stetig thätig bleiben zur Neubildung, wird nur (gleichbleibende äussere Lebensbedingungen vorausgesetzt) weniger Aussicht auf Erfolg haben, indem nur die physiologisch günstig organisirten neuen Formen von Anfang an erhalten bleiben können. Für diesen letzteren Zustand diene mir als Beispiel das Auftreten von „Schlangenfichten“ unter der gewöhnlichen Form.\*)

5. Bildung local getrennter Tochterformen aus Umbildung eines gemeinsamen Stammes.\*\*\*) — Diese Art und Weise der Entstehung neuer Formen aus älteren drückt das Princip der als „Repräsentativ-Formen“ oder als „correspondirende“ oder „vicariirende Arten“ bezeichneten geschwisterlichen Vertreter desselben Typus in geographisch gesonderten Gebieten aus, für welche eine Fülle von Beispielen vorliegt. Die Art der Entstehung in diesem Falle bedarf keiner langen Auseinandersetzung, da sie im Allgemeinen leicht zu verstehen und zu überdenken ist, im Einzelnen dagegen bisher noch nie so genau hätte verfolgt werden können, dass ein Fall einen besonders guten Anhaltspunkt böte. Wie (entsprechend Modus 1) eine Art im Lauf der Zeit bei Veränderung ihrer Umgebung ihre Natur verändern kann und muss, so wird es hier mit der Art gleichzeitig an sehr verschiedenartigen Wohnorten der Fall sein, wenn es einer einheitlichen Form gelungen ist, im Typus unverändert sich ein grosses Wohngebiet rasch zu erobern. Auch hier liegen wieder die zwei Möglichkeiten vor, dass sich entweder die Mutterform selbst in eine andere abgeleitete Form umwandelt und also als solche ausstirbt, oder dass sie in einem Theile des früheren grossen Gebietes erhalten bleibt, während in den anderen Gebietstheilen die Abkömmlingsformen herrschen. Nur durch sehr gründliche systematisch-geographische Studien, wie sie z. B. Kerner an der Section *Tubocytisus* anstellte, und auch dann nicht einmal immer mit Sicherheit, wird es möglich sein, in diesen Möglichkeiten die richtige Wahl zu treffen. In der Gattung *Trollius* scheint mir die nördlich-

\*) Vergleiche Caspari in den Schriften d. Physik.-Oekon. Gesellsch. zu Königsberg, Bd. XIV, S. 115—136, ferner derselbe in Botan. Zeitung 1882, Sp. 778—783.

\*\*) Vergleiche Engler, Versuch etc., Bd. I: Leitende Ideen Nr. 10—12, 16—17.

extratropische, sehr weit verbreitet gewesene Urform verloren gegangen und in Europa, Sibirien, Canada durch die repräsentativen schwachen Arten *Trollius europaeus*, *asiaticus* und *americanus* (mit gleichzeitiger collocaler Spaltung an manchen Orten und Bildung von Schwesterformen, wie *T. Ledebourii* etc., was auseinanderzusetzen hier zu weit führen würde), den drei nördlichen Hauptgebieten des grossen gemeinsamen Florenreiches entsprechend ersetzt worden zu sein. *Parnassia palustris* hält dagegen als gemeinsame Hauptform ihre zahlreichen Wohnplätze in denselben drei Hauptgebieten fest und hat erst an einigen Stellen zur Bildung von Abkömmlingsformen (z. B. *Parnassia obtusiflora* Rupr. in der Samojeed-flora) Veranlassung gegeben, aus denen später Repräsentativformen werden könnten. — Ob der vorher ausführlich besprochene Fall von den *Dionysia*-Arten auch als Beispiel zu diesem fünften Modus sich benutzen lässt?

6. Herausbildung selbständiger Zwischenformen durch fruchtbare Bastarde. — Wem es darauf ankommt, nachzuforschen, in welchen Weisen die Natur neue Formen zum Bestehen für eine gewisse, oft nicht unbeträchtlich lange Zeitdauer schafft, der darf auch diese letzte Weise nicht vernachlässigen, wengleich sie nicht völlig Neues, sondern nur Mittleres zwischen zwei verschiedenen schon selbständig bestehenden Formen schafft. Gewisse Beobachtungen liegen vor\*), aus denen hervorgeht, dass solche fruchtbare Bastarde fern von den Stammformen, aus deren Kreuzung sie hervorgegangen sind, sich eine eigene Heimath begründen können und dort selbständig in die Concurrenz mit anderen Arten eintreten. Gerade hierdurch bekommen erst die fruchtbaren Bastardbildungen für die Entwicklungsuntersuchungen der jetzigen Flora ein höheres Interesse.

Ich möchte nicht behaupten, dass in diesen hier unterschiedenen sechs Weisen der ganze Reichthum von Entwicklungsfähigkeit neuer Formen, den die Natur zur Ausbildung zu bringen vermag, zergliedert vorläge; es werden vielmehr Weisen nicht genannt sein, welche bisher nicht klar erkannt und nicht klar beschrieben sind und welche ich entweder stillschweigend unter einen der genannten sechs Modi subsummirt habe, oder welche mir bisher noch gar nicht aufgefallen sind, wie andererseits auch Fälle, die hier unterschieden sind, unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt gebracht werden könnten. — Ich kann das hier zuletzt Besprochene nur als einen lückenhaften Versuch bezeichnen, unser gegenwärtiges Wissen in der Descendenzlehre praktisch auf systematisch-geographische Botanik anzuwenden, glaube jedoch, dass unsere Forschungen in dieser der Natur aufmerksam folgenden Weise fortzuschreiten haben, wenn der Darwinismus als lebenskräftige Stütze der organischen Naturforschung zu immer besseren Erfolgen weiter wirken soll. Die grösste Pietät für den Begründer dieser Stütze in der gegenwärtigen Naturwissenschaft würde wohl die sein, in solchen Richtungen die Variation und Selection mit ihren wirklichen Ergebnissen in der Natur aufzuspüren und dieselben zu analysiren, in denen die eigenthümliche, herrliche Geistesrichtung von Ch. Darwin selbst sich nicht bewegt hat.

\*) Grisebach in den Göttinger Gelehrten Anzeigen 1867, S. 696. — Kerner in der Oesterr. Bot. Zeitschrift 1871, Nr. 2.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [1882](#)

Autor(en)/Author(s): Drude Carl Georg Oscar

Artikel/Article: [XIII. Ch. Darwin und die gegenwärtige botanische Kenntniss von der Entstehung neuer Arten 1135-1146](#)