

Monophyletisch oder polyphyletisch?

Von

Franz Krašan.

Dieses Stichwort trifft ungefähr den Kernpunkt der Deszendenzfrage, denn möge man über Art und Nichtart wie immer denken, stets wird das Verlangen, zu wissen, ob die an den Organismen unterscheidbaren, so vielfach abgestuften Charaktere der Art, Gattung, Familie u. s. w. sich an den aufeinanderfolgenden Generationen eines einzigen Urindividuum oder vielmehr an der Nachkommenschaft mehrerer, möglicherweise vieler genealogisch nicht verwandter Urindividuen ausgebildet haben, im Vordergrunde stehen.

Doch nicht Mangel an hinreichend beweisenden Tatsachen allein, auch gewisse theoretische Schwierigkeiten, die durch die Einseitigkeit unserer systematischen Denkformen bedingt sind, bilden vorerst einen gewaltigen Riegel für eine gesicherte Erkenntnis in solchen Dingen. Darum scheint es nicht überflüssig, schon hier auf die beiden Grundvorstellungen, welche den Artbegriff ausmachen, hinzuweisen, nämlich Individuum und Typus, da es eben von dem Mangel dieser Unterscheidung herkommt, daß die Deszendenzlehre noch immer, nachdem eine fast unübersehbare Literatur darüber Licht nach allen Seiten zu verbreiten sucht, in dem nebelhaften Dunkel der „Artabstammung“ lavieren muß.

Die Frage darf nicht dahin lauten, ob die Arten konstant oder veränderlich sind, weil nach dem summarischen und konfusen Sinn, in welchem Art gewöhnlich aufgefaßt wird, sowohl die Beständigkeit als auch die Veränderlichkeit derselben mit gutem Rechte behauptet werden kann. Man müßte vielmehr fragen: sind die Artcharaktere an den successiven Individuen der von einem bestimmten Einzelwesen ausgehenden oder ausgegangenen Generationen beständig oder sind sie unbeständig, d. h. variabel?

Auf eine so gestellte Frage erhält man nach dem bisherigen Stande unseres Wissens folgende Antwort, deren Richtigkeit kaum bezweifelt werden dürfte: Die Mutationsfähigkeit der Individuen gleicher Abstammung

und engster genealogischer Verwandtschaft ist erfahrungsgemäß eine sehr verschiedene: es gibt schon beim Ausgange einer und derselben Generationsreihe mutationsfähige und nicht mutationsfähige Einzelwesen, und so dürfte sich die Sache auch in der Vorzeit verhalten haben.

Die Nachkommen der nicht mutierenden Individuen bilden und bildeten mit den ihnen anhaftenden systematischen Charakteren konstante, darum mit der Zeit erlöschende, beziehungsweise erloschene, jene mutationsfähiger Individuen dagegen zur Umbildung neigende, daher mit der Zeit in neue Formen sich auflösende Typen. Es ist darum ganz natürlich, wenn Forscher einer konservativen Richtung nur die konstanten Typen vor Augen haben, während Forscher neuerer Richtung nur die Variation sehen. Die ältere Anschauung ist im Recht insofern, als sie die alten, fertigen Arten berücksichtigt, die neuere insofern, als sie auf die neuen, werdenden reflektiert. Um ihr Recht in Zukunft zu wahren, müßte demnach die erstere vor den werdenden, die letztere vor den gewordenen Arten die Augen verschließen. (Ansichten und Gespräche über die individuelle und spezifische Gestaltung in der Natur. S. 246.)

Der Gebrauch des Wortes „Art“ läßt es, selbst bei Darwin, fast immer unbestimmt, ob die Individuen darunter zu verstehen sind, oder der an ihnen ausgeprägte Typus, oder beides zugleich, und weil es der Willkür des Lesers überlassen ist, sich das eine oder das andere zu denken, so kommt es leicht vor, daß die beiden Einzelvorstellungen für ein und dasselbe gehalten werden, während doch der Artbegriff ein gemeinsames Produkt beider ist.

Wenn wir den Ursprung der Individuen meinen, so ist damit schon die Möglichkeit gegeben, jenen Wechsel der Gestaltung, welcher sich im Laufe der Zeiten an denselben vollzogen hat, in die richtige Verbindung mit der Individualität zu bringen und so der vagen Artkonzeption etwas Bestimmteres zu substituieren. Indem wir von einer solchen Erwägung ausgehen, geben wir natürlich die Richtigkeit der Deszendenzidee zu; das Gegenteil ist ja soviel wie unmöglich, denn man müßte sonst annehmen, daß fertige Pflanzenindividuen, und selbst die vollkommensten, aus unorganischer Materie unvermittelt hervorgehen können, auch in der Urzeit so hervorgegangen sind.

Die Behauptung, welche in der Deszendenzlehre so oft wiederkehrt, daß die Übereinstimmung in den Organisationscharakteren der Glieder einer höheren Gruppe von Organismen phylogenetisch auf eine gemeinsame Entstehungswurzel hinweist, hat, wir möchten es nicht bezweifeln, ihre Richtigkeit, nur läßt sie hinsichtlich der Deutung, welche dem Ausdruck „gemeinsame Wurzel“ zu geben ist, eine nicht zu leugnende Unklarheit zurück, weil

bisher noch nicht entschieden ist, ob man damit die Abstammung aller Glieder der Gruppe von einem einzigen Urindividuum, oder von mehreren Individuen der gleichen Art, die aber nicht genealogisch verwandt waren, jedoch an einem Orte entstanden sind, oder von mehreren, beziehungsweise vielen genealogisch nicht verwandten, aber morphologisch übereinstimmenden und in verschiedenen Gegenden entstandenen Individuen zu bezeichnen hat. Im letzteren Falle würde es sich um einen gemeinsamen Urtypus handeln, aber der Ausdruck „gemeinsame Wurzel“ wäre doch in allen drei Fällen einigermaßen anwendbar, wenn auch zum Teil nur im formalen Sinne.

Darwin selbst meinte: Die schöpferische Allmacht habe ursprünglich einem oder vielleicht mehreren Urindividuen die Fähigkeit der weiteren Differenzierung eingepflanzt. Dabei bleibt es unbestimmt, ob unter den „mehreren“ genealogisch verwandte Wesen, oder genealogisch nicht verwandte zu verstehen sind; er scheint darüber nicht weiter nachgedacht zu haben. Doch gerade diese Unbestimmtheit ist von prinzipieller Bedeutung, denn im zweiten Falle hätte die weitere Ausgestaltung der beiden organischen Reiche sich polyphyletisch vollzogen. Allein das Wunderbare des Vorganges bleibt für uns Menschen bestehen, ob sich die Dinge nach dem ersten oder nach dem zweiten Modus zugetragen haben; denn apriorische Möglichkeiten sind eigentlich nur diese zwei: entweder stammen alle Individuen der Gruppe von einem einzigen Urindividuum, oder sie stammen von mehreren, beziehungsweise vielen, nicht genealogisch verwandten ab, die man sich in den verschiedensten Gegenden der Erde entstanden denken kann, und die, wenn es sich um die niedersten und organisch einfachsten handelt, zu sehr verschiedenen Zeiten entstehen konnten. Man vergleiche übrigens darüber die treffliche Abhandlung von Nägeli über „Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art“. Nach einer Rede in der öffentlichen Sitzung der kgl. Akademie der Wissenschaften in München, 1865.

An der Hand der tagtäglichen Erfahrung, daß die Einzelpflanzen ihre Aszendenten haben, von einem bestimmten Individuum ausgehend und in der Aszendenz so weit zurückblickend, bis wir im Zweifel sind, ob das gedachte Individuum noch jenen Artcharakter hat, wie dasjenige der Gegenwart, von dem wir ausgegangen sind, kann man hoffentlich den Pfad finden, um wenigstens zu einiger Wahrscheinlichkeit zu gelangen, sodaß ein tieferes Eindringen in die Urgeschichte der Pflanzenwelt mit der Zeit möglich wäre. Also um Wahrscheinlichkeiten handelt es sich zumeist im folgenden, die Gewißheit ans Tageslicht zu bringen, bleibt der Zukunft vorbehalten.

Es sei beispielsweise der erwähnte Ausgangspunkt eine Einzelpflanze der *Euphorbia antiquorum*, deren Heimat Ost-

afrika ist. Ihre Vorfahren waren zunächst sicher auch *E. antiquorum*. Aber wenn man über ältere und noch ältere Generationen zurückgreift, so kommt man nach und nach in Gedanken in die Quartärzeit, von dieser in die jüngere und dann in die ältere Tertiärzeit. Natürlich drängt sich uns die Frage auf, ob wir es in dieser weit entlegenen Zeitepoche noch mit *E. antiquorum* zu tun haben, der abnorm aussehenden *Euphorbia*, deren unförmlicher, holziger Stamm einer vier- bis fünfkantigen Säule gleicht, solange er nicht verzweigt ist, dornig, aber der Blätter gänzlich entbehrend, sodaß man aus einiger Entfernung eine Kaktuspflanze vor sich zu haben glaubt. Vielleicht ist es noch die ursprüngliche, möglicherweise auch eine andere Art. Aber schließlich müssen wir auf Vorfahren kommen, die entschieden nicht mehr *E. antiquorum* sind; und wenn man, noch weiter zurückgehend, im Cretaceischen angelangt ist, so ist es zweifelhaft, ob die gedachten uralten Aszendenten überhaupt noch zur Gattung *Euphorbia* gehören.

Nun wenden wir uns einer anderen *Euphorbia* zu, es sei die wohlbekannte heimische *E. Peplus*, ein Gartenunkraut zwar, aber immerhin eine zierliche, einjährige Pflanze mit zarten, leicht welkenden Blättern, der afrikanischen *E. antiquorum* nicht ähnlicher als etwa eine Mücke einem Hirschkäfer. Nichtsdestoweniger hat auch sie ihren Stammbaum, so gut wie die stolzeste Eiche, sie hat ihre Ahnen und weit, sehr weit zurückreichende Vorfahren. In welcher Weise steht dieser Stammbaum in genealogischer Verbindung mit dem der *E. antiquorum*? Besteht überhaupt eine solche Verbindung?

Wenn man das wüßte, so wäre damit für die *Euphorbien* die Frage, ob mono- oder polyphyletisch, soviel wie gelöst, indem die übrigen Arten dieser Gattung im Habitus und Gesamtbau der vegetativen Organe von *E. antiquorum* nicht weiter abstehen als *E. Peplus*, wenn auch in den morphologischen Eigenschaften im allgemeinen große Mannigfaltigkeit herrscht.

Da glauben wir aber den Einwurf zu hören: was geht die Differenz im Habitus und Bau der vegetativen Organe den nach der Abstammung der Arten Fragenden an? Kommt es doch zunächst auf den Bau der Blüte und Frucht an, denn diese liegen vorzugsweise dem natürlichen System zugrunde.

Müßte man nicht sonst die kaktusähnlichen Euphorbien, die süd-amerikanischen Sumpf-Eryngien in naturwidriger Weise dorthin versetzen, wohin sie nicht gehören, nämlich die ersteren zu den Kakteen, die letzteren vielleicht zu Pandanus oder zu gewissen Bromeliaceen? Darnach wäre Isoëtes mit Littorella zu vereinigen; sehr natürliche Gattungen aber, wie z. B. Viola. Senico u. a., wären zu zertrennen, wollte man dem Prinzipie huldigen, daß der vegetativen Sphäre entlehnte Merkmale einen maßgebenden Wert für das natürliche System haben.

Es scheint zwar gewagt, an den bisherigen Grundsätzen des natürlichen Systems, dem alle Bemühungen der Phytophographen von jeher zustreben, rütteln zu wollen, allein den Schlüssel zum wirklichen Verständnis der Deszendenzfragen kann doch in erster Linie nur der Einblick in das, was man ein natürliches System zu nennen pflegt, bieten, und diesem müssen wir darum hier die nächste Betrachtung widmen.

Nach einer älteren, hie und da noch bestehenden Ansicht hätte man sich unter dem natürlichen System des Pflanzenreiches diejenige Anordnung der demselben zufallenden Einzelwesen zu denken, welche der Zeitfolge gemäß genau dem Werdegang ihrer Entstehung und Entwicklung entspricht.¹ Das wirklich natürliche System ist darnach vor allem ein genealogisches. Von diesem erst wäre das phylogenetische abzuleiten, indem man sich die Individuen mit den ihnen zukommenden Art-, Gattungs-, Tribus-, Familien- und Klassencharakteren vorstellt. Ob diese abgestuften Charaktere auch eine bestimmte und gleichmäßige Aufeinanderfolge haben, und welche? Darin besteht eben das Wesentliche des Problems.

Doch wäre es ein müßiges Bemühen, dies weiter zu erörtern und Gründe für oder gegen eine bestimmte Aufeinanderfolge im obigen Sinne anzuführen, bevor die Bedingungen für das Zustandekommen eines wirklich natürlichen, d. i. phyletischen Systems dargelegt und beleuchtet sind.

Da es sich in der Praxis um das natürliche System der lebenden Organismen handelt, so entsteht die Frage, ob es

¹ Man geht dabei von der apriorischen Überzeugung aus, daß ein solches phyletisches System mit einem richtigen, auf morphologische Charaktere gegründeten Aufbau identisch sein müsse:

überhaupt möglich ist, diesen Wesen eine solche Anordnung in der Wissenschaft zu geben, daß man daran die chronologische und genetische Aufeinanderfolge ihrer nach abgestuften Kategorien konstruierten Charaktere ersehen könnte, dem Werdegang der Ausgestaltung entsprechend.

Nun, wenn die lebenden Arten die äußersten und bisher letzten Verzweigungen von Urstämmen sind, welche der geologischen Urzeit angehören, so kann man offenbar nur dann zu einem Verständnis ihres genetischen Zusammenhanges gelangen, wenn man diese Urstämme schon kennt. Um daher eine solche Anordnung nur erfassen, geschweige denn in anschaulicher Weise verwirklichen zu können, müßte der Autor nicht selber Zeuge aller Gestaltungsvorgänge sein, von Anbeginn bis zur Gegenwart, auf allen Territorien des Erdglobus? Mit einem Worte, müßte er nicht ein Wesen sein von unbeschränkter Existenz, von unbegrenzter seelischer Fähigkeit, mit überall gegenwärtigem, alles durchdringendem Geiste begabt? Man wird zugeben, daß nur ein solcher Autor das natürliche System konzipieren könnte, dieses wäre aber der Naturplan selbst. Nun erst das System verwirklichen, d. h. ihm einen anschaulichen, Menschen verständlichen Ausdruck geben! Das wäre ja nicht einmal auf einer riesig ausgedehnten Fläche, noch viel weniger in Form einer linearen Aneinanderreihung möglich, die Darstellung müßte, der vielseitigen Anschlüsse wegen, in einer Neben- und Übereinanderordnung nach allen Richtungen des Raumes geschehen, sodaß, wenn jedes einzelne Individuum durch etwas Sichtbares, am besten durch das leibliche Individuum selbst, für das menschliche Auge bemerkbar gemacht wäre, das System dem gedachten Beobachter wie ein immenser Nebelfleck im Weltraum erscheinen würde.

Man kann nun, um einen greifbaren Fall vor Augen zu haben, von diesem Standpunkte absehen und sich unmittelbar einer homogenen Pflanzengruppe zuwenden: man möchte z. B. diejenigen Pflanzenarten, welche eine Kreuzblüte haben, zusammenfassen, denn unstreitig gehören sie zusammen. Wollte jemand eine *Sinapis arvensis* beispielsweise bei den Kompositen unterbringen, so wäre dies gewiß etwas Naturwidriges. Nur indem alle kreuzblütigen Zweiblattkeimer zusammenkommen

und nach dem mehr oder weniger übereinstimmenden Bau der Frucht, Lage und Richtung des Würzelchens u. s. w. in engere und weitere Gruppen eingeteilt werden, gelangt man zu einem naturgemäßen System der Cruciferen. In ähnlicher Weise wird der ordnende und sichtende Intellekt des Phytographen in zahlreichen anderen Fällen verfahren, die Argumente der Beschaffenheit der Blüte, der Frucht und des Samens entlehnend. Es gibt daher ein natürliches System der Cruciferen, ebenso ist eines möglich für die Labiäten, Leguminosen, Umbelliferen, Rosaceen, Kompositen, Gramineen u. s. w.

Demgegenüber ist folgendes zu sagen: kein Sachverständiger zweifelt, daß solchen Einzelsystemen etwas Natürliches zukommt; man kann eine so konstruierte Anordnung, im Vergleiche mit einer auf ein einzelnes Merkmal gegründeten, eine natürliche nennen, was so viel bedeutet, als daß jene natürlicher ist als diese, natürlich daher in einem gewissen Sinne; denn wäre sie die wirklich natürliche, so wäre sie die einzige, während, wie jedem Pflanzenkundigen wohl bekannt ist, die Aneinanderreihung der Gattungen bei verschiedenen Autoren eine merklich verschiedene ist und selbst die einzelnen Gattungen eine mehr oder weniger verschiedene Auffassung und Abgrenzung erfahren, so nicht nur bei den Cruciferen, sondern auch bei anderen Pflanzenfamilien. Das beweist doch, daß man das wirklich natürliche System der genannten Gruppen noch nicht kennt.

Nun ja, man kennt es noch nicht vollständig, aber man wird es einmal finden. Wer wollte der Forschung eine Grenze setzen? Von Jahr zu Jahr erweitert sich die Kenntnis der morphologischen Eigenschaften der einzelnen Arten, mithin muß es einmal auch zu einer besseren Kenntnis ihrer gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisse kommen.

Das wollen wir zugeben: man wird nach und nach zu einer besseren Kenntnis der gegenseitigen Verwandtschaftsbeziehungen der Arten und Gattungen gelangen, nur müssen wir bemerken, daß zunächst für die Formverwandtschaften diese Aussicht besteht, während die genealogisch-phyletischen Beziehungen, welche Individuen und Generationen miteinander verbinden und hiedurch Aufschluß geben sollen über die Suc-

cession der Charaktere, in der Schweben bleiben werden, solange sich der Forschung nicht neue Wege eröffnen. Wer sich bei seinen theoretischen Ableitungen auf das angenommene System einer Abteilung des Pflanzenreiches stützt, in der Meinung, es sei das natürliche, um daraus auf die Abstammung der oder jener Art, der oder jener Gattung, der oder jener Familie u. s. w. zu schließen, macht sich aus dem schon angegebenen Grunde einer argen *petitio principii* schuldig, weil die phylogenetischen Verwandtschaften der lebenden Individuen nur am genealogischen Faden der vorweltlichen, meist längst verschwundenen mit Sicherheit ergründet werden können. Das natürliche System der lebenden Wesen ist demgemäß nur unter der Voraussetzung etwas Denkbare, wenn das allumfassende ideale wahrheitsgetreu von einem (selbstverständlich überirdisch vollkommenen) Menschen aufgefaßt worden ist.

Auch für den Fall, daß man nach fortgesetzten Versuchen, das System einzelner Abteilungen zu verbessern, endlich zu der Annahme einer bestimmten Klassifikation gelangt wäre, und angenommen, das durch eine Vereinbarung zur Geltung gebrachte System würde dem historischen Werdegang soweit entsprechen als es möglich ist, so wäre damit doch in Wirklichkeit so viel wie nichts gewonnen für die sichere und wahre Erkenntnis der Stammesgeschichte, weil niemand beweisen könnte, daß es das natürliche System ist, was man erreicht hat. Wer könnte überhaupt den Beweis führen, wenn der in die Urzeit zurückleitende Faden der genealogischen Filiation fehlt? Man hätte wohl ein konventionelles System, praktisch von großem Werte, aber auch nicht mehr.

Die von den verschiedenen Autoren vorgeschlagenen und befolgten Systeme sind weder wirklich natürliche, noch sind sie rein künstliche Klassifikationen: weil auf dem morphologischen Befund tatsächlich vorliegender Objekte gegründet, verdienen sie vielmehr den Beinamen empirisch; ihr Wert ist ein relativer, vor allem ein praktischer. Vom „Natürlichen“ enthalten sie mehr oder weniger, jedenfalls viel mehr als alle sonstigen Klassifikationen, welche nur auf einzelne hervorstechende Momente aufgebaut sind, wie z. B. die nach dem

Standort, nach dem Boden, nach dem Habitus, nach dem bloßen Androeceum und Gynäceum der Blüte u. dgl. mehr verfaßten. Aber das wirklich natürliche System bleibt einstweilen (ob für immer?) ein Ideal.

Nicht einmal die Versuche, welche auf die Erforschung des phylogenetischen Zusammenhanges der nächstverwandten Arten einer und derselben Gattung abzielen, sind frei von großen Schwierigkeiten. Wir glauben kaum, daß sich jemand rühmen kann, es hier zu einem einwandfreien und abschließenden Resultat gebracht zu haben; was dann erst, wenn wir von der Art aufwärts steigen und fragen: woher stammt die Gattung *Euphorbia*, woher kommen die *Euphorbiaceen*, wo nehmen die *Apetalen*, die *Sympetalen*, die *Dialypetalen* ihren Ursprung? Wie steht es mit der Herkunft der *Dikotylen* überhaupt? u. dgl. mehr.

Was hier gesagt wurde, dürfte manchem seltsam vorkommen. Ist es nicht eine Übertreibung? Wie sollte das Prinzip der größeren oder geringeren Formähnlichkeit nicht ein leitendes Prinzip auch für die Erforschung der Abstammung sein, zeigt uns doch der Augenschein, daß ein Kaninchen keine Feldhasen zur Welt bringt, aus einem Samen der *Euphorbia Peplus* keine *E. antiquorum*, noch weniger ein Eichenbaum hervorwächst.¹

Es ist einleuchtend, daß in dieser sehr beliebten Argumentation zwei verschiedene Prinzipien in widernatürlicher Verquickung in den Vordergrund gestellt werden, nämlich das Prinzip der Formähnlichkeit, worauf die Unterscheidung der Arten, Gattungen u. s. w. beruht, und das der schlecht verstandenen Ableitung der Arten, welche eine Folge der falschen Artdefinition zu sein scheint, denn darnach müßte man sagen: nicht weil die einzelnen Individuen der *E. Peplus* einander so ähnlich sind, daß man das eine für das andere nehmen kann, gehören sie zu ein und derselben Art, sondern darum, weil sie von eben solchen Individuen abstammen.

¹ Es soll damit nicht gesagt sein, daß in der Phylogenie das Prinzip der Formähnlichkeit nicht in Betracht kommt, sondern nur, daß es nicht genügt.

Nun gehört die Abstammung von gleichen Eltern nicht zum Artbegriff, kann dazu überhaupt nicht gehören, nachdem es soviel wie sicher ist, daß auch in dem Falle, wenn die Pflanzen keine Deszendenz hätten, die Gesamtheit solcher Individuen als eine Art gelten würde, gerade so wie die Gesamtheit aller Mineralindividuen, welche Kristallform annehmen und der chemischen Formel PbS entsprechen, mit den an ihnen ausgeprägten morphologischen Eigenschaften als eine Art, nämlich Bleiglanz oder Galenit, betrachtet wird, obschon dabei von keinerlei Deszendenz die Rede sein kann.

Der Artbegriff hat demnach mit der Deszendenz nichts zu schaffen; von allen Deutungen, die ihm bisher gegeben worden sind, wäre diejenige, welche das Gegenteil behaupten würde, die unglücklichste, weil auf Dinge reflektierend, die dem Systematiker ferneliegen.

Hiezu ein Beispiel: Wenn man einige Stöcke der *Viola collina* an einem sonnigen Bergabhang aushebt und in eine Hecke an der Straße zwischen Brennesseln, *Lamium maculatum* und *Galium elatum* oder sonstige höchwüchsige Ruderalen versetzt, so gedeihen dieselben am neuen Standorte in der Regel sehr gut, aber die Sommerblätter nehmen in zwei oder drei Jahren eine Gestalt an, als wenn sie der *V. odorata* angehören würden; desgleichen wird auch ihre Färbung dunkler grün, die Behaarung lockerer. Weil sich nun bald auch das Rhizom teilt und die Pflanzen nach und nach weiter ausgreifen als an ihrem ursprünglichen Standorte, so muß es geschehen, daß derjenige, der nicht weiß, daß sie dorthin verpflanzt worden sind und die Mutabilität der *V. collina* nicht kennt, sie entweder für Hybriden zwischen dieser und der *V. odorata* hält, oder für eine selbständige, mitten zwischen beiden stehende Art (*V. Merkensteinensis* Wiesb.?). Im letzteren Falle wird er sicher annehmen, daß sie von gleichen Individuen dieses intermediären Typus abstammen, wenn er ein Anhänger jener Artdefinition ist. Nun hört er, daß die Pflanzen vor zwei oder drei Jahren *V. collina* waren, er kontrolliert den Versuch und findet die partielle Mutation bestätigt: muß er, in einen so offenkundigen Widerspruch geraten, nicht jenem Artprinzip den Laufpaß geben?

Den Widerspruch kann man nur lösen, wenn man hier von der Deszendenz absieht und sich hütet, Art oder Nichtart mit dieser in eine solche Verbindung zu bringen, daß die Deszendenz zu einem derartigen Prüfstein wird.

Der Artbegriff ist etwas Weitausgreifendes: wie er sich zur Stammesgeschichte der Organismen verhält, hat sein Eigenes, aber er ist und bleibt in engster Verbindung mit Gestaltungs-ideen, welche ebenso das Reich der Mineralien und sonstiger kristallisierbarer Substanzen wie jenes der Organismen beherrschen. Daß in jenem andere Prinzipien für die systematische Behandlung der individualisierten Wesen angewendet werden müßten als bei Organismen, hat bisher niemand bewiesen, kann auch nicht bewiesen werden, weil in dem einen wie in dem anderen Falle nur formale Gründe der Logik geltend gemacht werden können.

Die Familie der Cruciferen, um bei dem oben angenommenen Beispiele zu bleiben, ist nicht weniger, aber auch nicht mehr natürlich als z. B. die der Kiese im Mineralreiche, deren Glieder durch den metallischen Habitus, das beträchtliche spezifische Gewicht, die Härte, Sprödigkeit, dunkle Färbung des Strichs und noch manch andere übereinstimmende Eigenschaften ihre Zusammengehörigkeit deutlich verraten. Wenn eine solche Zusammengehörigkeit auch für die Gattungen und Arten der Cruciferen-Familie besteht, so ist es ursächlich nicht wegen gemeinsamer Abstammung; diese ist es ja nicht, die die Art-Charaktere schafft, die neuen Gestaltungen haben vielmehr einen kausal derzeit vollkommen unbestimmbaren Ursprung: es läßt sich nur ihr Vorhandensein konstatieren: mittels Vererbung werden aber die bestehenden Charaktere der Individuen in der Regel auf deren Nachkommen übertragen. Darauf eben beruht zum Teil das, was wir Deszendenz der Arten zu nennen pflegen, doch nicht deren sichere Ableitung.

Jede Mutation, auch wenn sie zunächst geringfügig ist, kann gleichsam als eine Formschöpfung betrachtet werden. Den Mineralen fehlt zwar die Deszendenz, im übrigen sind aber ihre Umwandlungen von gleich originärer Natur wie jene der Vegetabilien. Löst man z. B. Aragonit (in der reinsten Form als Eisenblüte) in Wasser mit überschüssigem CO_2 auf und

läßt man die Lösung solange stehen bis sie verdunstet, so erhält man auch (allerdings sehr kleine) Drusen von Calcit, infolge einer Umwandlung oder Transformation des Aragonits, dieser ist nämlich dimorph.

Von Charakteren kann man sagen, daß sie variieren, von Individuen, daß sie mutieren¹; die Individuen sind es auch, denen infolge der Genealogie eigentlich eine Abstammung zukommt. Weil Art etwas Abstraktes ist, geht es nicht gut an, von einer Abstammung der Arten zu sprechen; das Wort kann, wenn man es in diesem übertragenen Sinne gebrauchen will, wie es in der Selektionslehre geschieht, leicht arge Irrtümer veranlassen. Der Ausdruck Herkunft, scheint es, würde besser entsprechen.

Noch sehr jung und unausgebaut wie sie ist, hat die Phyto-Paläontologie doch bis jetzt schon die Wissenschaft mit mehrfachen Erkenntnissen von ungemein weittragender Bedeutung bereichert; es sind zunächst folgende:

1. Bis zum Cenomanien hat es noch so viel wie keine Zweiblattkeimer (Dikotylen) auf Erden gegeben, da in den älteren cretaceischen Schichten höchstens einige wenige Spuren als Vorläufer dieser Klasse von Pflanzen nachgewiesen worden sind.

2. Wiewohl die Gattungsbestimmung der meisten cretaceischen Pflanzenreste noch sehr unsicher ist und nur für einige wenige einigermaßen sichergestellt, kann man dennoch mit Bestimmtheit sagen, daß diese Fossilien zahlreichen, im System

¹ Einen praktischen Wert würde der Ausdruck Mutation erhalten, wenn damit eine Abänderung jener Formeigenschaften eines Individuums, welche nach der bestehenden Auffassung als Artmerkmale gelten oder bisher gegolten haben, gemeint wäre. Nach H. de Vries' Mutationstheorie wäre jedoch dieser Ausdruck nur in jenen Fällen anzuwenden, wo es sich um das unvermittelte Auftreten neuer, erwiesenermaßen erblicher Charaktere an einem oder gleichzeitig an mehreren Individuen handelt. Wenn man nun bedenkt, daß die Erblichkeit im allgemeinen einer verschiedengradigen Abstufung unterliegt, und daß es für einen speziellen Fall fast unmöglich ist, versuchsweise genau zu bestimmen, wie weit die Erblichkeit einer neu aufgetretenen Eigenschaft sich erstreckt, so dürfte es doch besser sein, den Sinn jenes Ausdruckes nicht allzu sehr einzuschränken.

weit auseinander stehenden Typen angehören, und daß somit schon in jener so weit entlegenen Weltperiode eine große Mannigfaltigkeit unter den Dikotylen herrschte.¹

3. Es unterliegt keinem Zweifel, daß schon damals Typen, welche wir nach unseren gegenwärtigen Grundsätzen der Klassifikation und Systematik für gattungs- und familienverwandt halten würden, durch ungeheuerere territoriale Räume voneinander getrennt waren, gleichwie, daß damals schon, ähnlich wie heutzutage,

4. an ein und demselben Standorte gleichzeitig Pflanzen der verschiedensten Typen (Gattungen und Familien?) lebten, nur mit dem Unterschiede, daß dieselben weniger bestimmt ausgeprägt, daher weniger scharf voneinander abgegrenzt waren, weshalb es allerdings zweifelhaft bleibt, ob sich damals

¹ Von den fossilen Floren des Cenomanien ist die von Dakota group in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, größtenteils durch Lesquereux erforscht, bisher am besten bekannt. Derselbe führt für diese mittelcretaceischen Schichten nicht weniger als 419 Formen von Dikotylen an, von denen viele den Gattungen *Andromeda*, *Aralia*, *Crataegus*, *Eucalyptus*, *Ficus*, *Hedera*, *Ilex*, *Laurus*, *Liriodendron*, *Litsaea*, *Magnolia*, *Paliurus*, *Parrotia*, *Populus*, *Quercus*, *Rhamnus*, *Sterculia*, *Viburnum* zugezählt werden, ferner Blattabdrücke, welche wahrscheinlich von Leguminosen, *Cissus*, *Betula*, *Acer*, *Juglans* oder Nächstverwandten herrühren, dazu kommen noch eine Unzahl von unbestimmbaren Blatt- und Fruchtfresten. Sonst werden auch noch *Fagus* und *Platanus* angegeben. — Die *Liriodendron*-Reihe ist wohl die interessanteste, weil sie, mit ganz ungebuchteten Blättern beginnend, mit einer Blattform endet, welche sich von der gegenwärtig herrschenden rezenten kaum unterscheidet. Mehrere dieser Formelemente kann man noch als sekundäre atavische Gebilde am lebenden Baume beobachten.

Es läßt sich daraus entnehmen, daß diese Flora bereits eine sehr große Zahl von Typen enthielt, welche die jetzige Pflanzenwelt der Vereinigten Staaten zusammensetzen. (Extrait de l'Annuaire Géologique universel T. IX, 1892, p. 959). Zeiller bemerkt hiezu an einer anderen Stelle (l. c. T. X, 1893, p. 885) mit Recht: On ne peut trop insister sur l'importance de ces découvertes, qui nous font assister, à ce qu'il semble, à la première éclosion des Dycotylédonnes et qui nous font constater la rapidité avec laquelle elles se sont développées et sont entrées en possession de leurs caractères définitifs.

In den Potomac-Schichten, die einem noch tieferen Horizont der Kreidformation angehören, sind die ältesten sicheren Spuren von Dikotylen entdeckt worden.

schon bestimmte Gattungen und Familien, konform den jetzt lebenden, hätten unterscheiden lassen; sicherlich läßt aber die Polymorphie der besser bekannten fossilen Gattungen der Holzgewächse bis ins Tertiär einen höheren Grad der Mannigfaltigkeit erkennen, als gegenwärtig bei denselben Gattungen, erwiesenermaßen bei *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Juglans* u. a. wahrgenommen wird.

5. Die Floren der verschiedensten Gegenden der Erde bestanden nicht nur im Cretacäischen, sondern auch noch lange später aus einer Mischung der mannigfaltigsten Elemente des Pflanzenreiches. Die Ausscheidung einzelner Arten, Gattungen und Familien aus ihren ursprünglichen heimatlichen Verbreitungsbezirken erfolgte nach und nach, sodaß mit der Zeit die Floren mehr und mehr einen für größere und kleinere Gebiete spezifischen Charakter annahmen, bis sie schließlich jenen Grad der Spezialisierung erreichten, wie er die gegenwärtigen Vegetationsgebiete der Erde kennzeichnet.

Die Richtigkeit dieser Sätze steht heute außer Frage, auch nachdem durch Schenk's verdienstliche Revision der Bestimmungen fossiler Pflanzen das Maß der sichergestellten Resultate um ein Beträchtliches eingeschränkt worden ist (in Zittel's Handbuch der Paläontologie, II. Teil, 1890).

Als erste und bedeutendste Folgerung aus dem ersten Punkte ergibt sich die für die Deszendenzlehre äußerst wichtige Wahrheit, daß alle Stamm bäume der Dykotylen nicht weiter zurückführen als bis ins Cretacäische. Somit waren, indem wir dies beispielsweise auf die schon genannte *Euphorbia antiquorum* anwenden, die Aszendenten dieser Wolfsmilch-Art in der Jurazeit keine *Euphorbia* mehr, aber nicht nur das, sie gehörten nicht einmal zu den Euphorbiaceen, ja nicht einmal zu den Dikotylen. Ähnliches gilt für die Vorfahren jeder beliebigen Art der Zweiblattkeimer.

Man sucht zwar mehrseitig diese zwingende Folgerung dadurch zu entkräften, daß man auf die Möglichkeit hinweist, es könnten oder müßten doch schon im Jura und früher solchen Pflanzen einfacher organisierte vegetabilische Wesen vorausgegangen sein, worunter man natürlich solche zu verstehen hat, die in Betreff der vegetativen Teile ihres Organis-

mus zwar auf hoher Stufe standen, aber nur dürftige Anfänge einer Dikotylen-Blüte befasen.

Diese Erwartung, um nicht zu sagen Voraussetzung, hat bis jetzt keineswegs eine Bestätigung gefunden, obschon seit jener Zeit, als sie zum erstenmale nach dem Erscheinen des epochemachenden Darwin'schen Werkes (1859) ausgesprochen worden war, viele Lager fossiler Pflanzen aus der mesozoischen Zeitperiode aufgeschlossen und untersucht worden sind; dabei hat es sich nämlich gezeigt, daß, wiewohl auch Exemplare mit Resten von Fruchtorganen öfters vorlagen, in keinem Falle ein Grund vorhanden war, den Fund nicht bei den Filicinen oder sonstigen Archegoniaten, bei den Cycadeen oder anderen Gymnospermen einzureihen.

Sonderbar, wenn man bedenkt, daß man schon aus dem Eocän eine wohlausgebildete Oleanderblüte kennt, auf Grund einer sehr gut erhaltenen Corolle, deren Bestimmung auch wegen der mitvorkommenden Blätter vollkommen gesichert ist, während aus einem noch älteren Horizonte eine echte Eichenfrucht vorliegt. Es dürfte darum schon zu Anfang der Tertiärzeit Dikotylen mit sehr einfachem neben solchen mit sehr vollkommenem Blütenbau gegeben haben. Von einer abgestuften Phylogenie der Blüte wissen wir nichts; was wir bisher nach den Zeugnissen der hinterlassenen Pflanzenreste wirklich wissen, spricht nicht in dem Sinne, daß die Blüte mit vollständigem, in Kelch und Corolle gegliedertem Perianthium sich auf dem Wege langsamer, durch ganze Erdperioden hindurch andauernder Vervollkommnung ausgebildet hätte.

„Das ist eben das Beklagenswerte, daß Dinge, über welche wir entweder gar nichts oder nur Ungenügendes sagen können, benützt werden, um Behauptungen oder Folgerungen auszusprechen, welche tatsächlich nicht begründet werden können. Wie wir über die Entstehung der einzelnen Gruppen nichts wissen, die Behauptung der Existenz kombinierter Formen, aus welchen nach verschiedenen Richtungen sich andere entwickeln konnten, nicht erwiesen ist, sondern auf unzureichender Kenntnis der Reste oder willkürlichen Annahmen beruht, so gilt das auch für die Entstehung der rezenten Gattungen. Wir kennen durch die Untersuchung einer

Anzahl fossiler Reste, insbesondere unter den Archegoniaten, dann unter den Gymnospermen verbindende Zwischenformen, bei den Angiospermen vermissen wir sie. Was von diesen erhalten ist, stimmt mit den rezenten überein. Alle Erörterungen, welche über die Entwicklung einzelner Gattungen, Familien oder Gruppen bekannt sind, beruhen nicht auf Beobachtungen, z. B. fossiler Reste, sondern sie sind erschlossen aus vergleichenden morphologischen Untersuchungen und Erwägungen.“ Schenk l. c. S. 821.

Als 6. Punkt kommt die an lebenden Pflanzen gemachte Wahrnehmung in Betracht, daß bei Mutationen die Charaktere der Blütenorgane unabhängig von denen des vegetativen Organsystems variieren, wie die gärtnerische Praxis deutlich zeigt, indem die wunderlichsten Abänderungen der Corolle bei sehr vielen Gattungen von Dikotylen entstanden sind ohne eine merkliche Veränderung der vegetativen Organe; aber auch umgekehrt, Variation der letzteren ohne merkliche Abänderung der Blüten- und Fruchtcharaktere findet statt, wie die im Freien mit *Violen*, *Chrysanthemum*, *Knautia*, *Scabiosa* und *Thlaspi* ausgeführten Kulturen erkennen lassen. Es besteht demnach kein Verhältnis der Wechselseitigkeit (Correlation) zwischen den beiden Organsystemen der Pflanzen, soweit es auf die Gestaltung ankommt und nicht auf Ökologismen.

Alle empirischen Systeme, die nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens phylogenetischen Forschungen bei höheren Pflanzen als Grundlage dienen können, beruhen in erster Linie auf den morphologischen Eigenschaften des reproduktiven Organkomplexes, welcher jene Einrichtungen des Pflanzenorganismus umfaßt, die durch ihr Zusammenwirken teils mittelbar, teils unmittelbar die Entwicklung des Keims bewirken und bei den Gymnospermen und Angiospermen der Geschlechtssphäre der Pflanze angehören. Den Eigenschaften der vegetativen Organe: Gliederung des Pflanzenkörpers, Verlauf der Leitbündel, Beschaffenheit der Zellgewebe und ihrer Elemente u. s. w. wird nur bei den Archegoniaten ein mitbestimmender und wesentlicher Einfluß auf die Klassifikation

eingräumt, und auch das erst in neuerer und neuester Zeit; denn die Phytographen der Linne'schen Schule, auch viele spätere (bis ungefähr zur Mitte des vorigen Jahrhunderts) pflegten die Gattungen der Filicinen nur nach der Form und sonstigen Beschaffenheit der Sporangien und nach deren Verteilung und Lage auf der Blattfläche zu konstruieren, wobei höchstens noch das Indusium Berücksichtigung fand.

Erst lange später, als man endlich anfang, auch dem anatomischen Bau mehr Aufmerksamkeit zu schenken, sprang die Einseitigkeit einer solchen Systematik mehr und mehr in die Augen. Auch fühlte man allmählich, daß die einseitige Bevorzugung jener minder auffälligen Organe gegenüber der Struktur des Pflanzenkörpers, besonders aber im Hinblick auf den Verlauf der Leitbündel, welcher am meisten den Habitus des ganzen Individuums bedingt und beherrscht, einem Mißverhältnis gleichkommt, das dem System jeden Anspruch auf Natürlichkeit benehmen muß.

Leider geriet man durch diese bessere Einsicht sozusagen vom Regen in die Traufe, weil durch die gleichmäßigere Berücksichtigung beider Organkomplexe dem subjektiven Ermessen der Autoren nur noch mehr Anhaltspunkte geboten wurden. Indem man sich entschlossen hatte, beiden möglichst naturgemäß Rechnung zu tragen, sah man sich vor die Unmöglichkeit gestellt, dieses Prinzip in befriedigender Weise praktisch durchzuführen, weil aus logischen Gründen jeder Kategorie doch nur ein bestimmtes Argument als Einteilungsnorm vorangeschickt werden kann, wodurch man vor der schwierigen Wahl stand zwischen reproduktiven und vegetativen Organen. Daher kommt es, daß z. B. die Polypodiaceen in letzterer Zeit bei verschiedenen Autoren eine so verschiedene systematische Behandlung erfahren haben. Dazu kommt noch die schwerwiegende Inkonsequenz, welche darin besteht, daß man, trotz der Befolgung einer kombinierten Methode, gerade von dem Befruchtungsapparate, den Antheridien und Archegonien, absehen mußte, absehen, weil diese wegen ihrer Einförmigkeit, nicht minder auch wegen ihrer Winzigkeit, keine genügenden Anhaltspunkte für eine Klassifikation bieten, wodurch man das taxonomische Prinzip, welches in der Systematik

der Dykotylen als das einzig berechnigte angesehen wird, ohne Bedenken durchbrach.

So entsteht nun die wichtige Frage: wenn die Berücksichtigung der Antheridien und Archegonien bei den Filicinen zur Herstellung einer möglichst natürlichen Klassifikation nicht notwendig ist, wie kommt es, daß bei den Dikotylen, gleichwie auch bei anderen Angiospermen, in der Charakterisierung der Gattungen, Familien etc. alles, oder beinahe alles, auf den Blütenorganen beruht? Bilden nicht Antheridien und Archegonien zusammen ein Analogon zur Blüte der höher organisierten Gefäßpflanzen? Bei dieser Frage müssen wir stehen bleiben.

Die Sporangien sind nicht unmittelbare Produkte der Sexualorgane des Farnindividuums, sie gehören der Geschlechts-generation desselben gar nicht an; auch sind sie so unauffällig, daß erst ihre Vereinigung zu Häufchen (Sori) ihnen ein gewisses Ansehen gibt, und da sie nicht einmal aus dem Innern der Zellgewebe entspringen, mit den Leitbündeln in keiner direkten Verbindung stehen, ihren Ursprung nehmen sie ja aus der Epidermis,¹ so wird man sich nicht wundern, wenn einzelne Forscher, sei es auch nur mit Rücksicht auf die fossilen Formen, den Versuch gemacht haben, der Klassifikation der Farne ein anderes Prinzip zugrunde zu legen, ein Prinzip nämlich, welches den vegetativen Organen allein entlehnt ist und darum auch die fossilen Farne zu klassifizieren und entsprechend einzureihen gestattet.

Man sage nicht, das sei nur ein Auskunftsmittel ad hoc, ein solches System habe keinerlei weiteren wissenschaftlichen Wert: man sage es nicht, da es leicht ist, zu zeigen, daß ihm wenigstens kein geringerer Wert zukommt als den bisher aufgestellten oder versuchten Klassifikationen, welche die Sporangien und Indusien heranziehen, mit besonderer Berücksichtigung der Form und Lage der Sori; denn kann jemand beweisen, die Sporangien mit den Sporen wären für die Pflanze so wichtige Organe, daß sie deren nicht entraten kann?

Das wird kaum möglich sein, nachdem nicht wenige Fälle bekannt geworden sind, in denen mit Überspringen der unge-

¹ Eine Ausnahme machen die Gattungen *Botrychium* und *Ophioglossum*.

schlechtlichen Sporenbildung die Geschlechtspflanzen aus dem Gewebe des Sporophyten hervorgehen — Aposporie. so z. B. bisweilen bei *Athyrium filix femina* und *Aspidium angulare*. Bei *Cystopteris bulbifera* kommt es gleichfalls bisweilen nicht zur Ausbildung von Sporangien und Sporen, dafür erscheinen auf den Wedelspreiten substanzreiche Bulbillen, welche später abfallen und am Boden keimen; aus denselben entstehen wieder Bulbillen tragende Pflanzen von gleicher Art.

Auch blattbürtige Farne gibt es also, das sind solche, an deren Wedeln, soweit bisher bekannt, stets exogen (aus einer Oberhautzelle), beblätterte Adventivsprosse gebildet werden, auch durch Vermittlung von Bulbillen. Derartig proliferierende Farnblätter setzen keine Sporangien an; als Beispiel sei hier neben der schon erwähnten *Cystopteris bulbifera* noch *Asplenium bulbiferum* genannt.¹ Soll man nun die Bulbillen tragenden Einzelpflanzen dieser Farne, da sie keine Sporangien und Sporen bilden, welche doch für den Charakter der Filicinae so wesentlich sind, aus dieser Klasse von Pflanzen ausscheiden? Wie verkehrt es wäre, wollte man es tun, liegt auf der Hand: nicht einmal eine Ausscheidung aus der betreffenden Gattung wäre gerechtfertigt, denn *C. bulbifera* bleibt, trotz des Fehlens der Sporangien, einer *C. fragilis* so ähnlich, daß wohl nur von einer Abolition der Sporangien die Rede sein kann.

Wir glauben mit Recht annehmen zu können, daß eine Klassifikation, welche sich auf der Pflanze unentbehrliche Organe gründet, mehr Anspruch auf einen gewissen Grad von Natürlichkeit hat, als diejenige, welche auf die entbehrlichen aufgebaut ist. Nun können wir uns Farne ohne Blätter, ohne Verlauf der Leitbündel etc. nicht denken, weil solche einfach unmöglich sind, aber Farne ohne Sporangien und Sporen kommen vor und sind nicht einmal selten. Gerade so sind bereits mehrfache Fälle von Apogamie (im engeren Sinne) bei Farnen nachgewiesen.

Ist vielleicht die Erzeugung von Sporen anstatt der Samen

¹ E. Heinricher, „Über Adventivknospen an der Wedelspreite einiger Farne.“ Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, 78. Bd., 1878, und: „Die jüngsten Stadien der Adventivknospen an der Wedelspreite von *Asplenium bulbiferum* Forst.“ Ebendort, 84. Bd., 1881.

bei farnartigen Pflanzen als eine entwicklungsgeschichtliche Rückbildung zu betrachten? Die neuesten Entdeckungen auf dem Gebiete der Phyto-Paläontologie und ähnliche, die noch in Aussicht stehen, sind geeignet, diese Frage mit der Zeit ihrer Lösung zuzuführen.

In der Tat, der Gegensatz zwischen Farn (Filicinen) und Nacktsamern (Gymnospermen) reicht sehr weit zurück, viel weiter als das erste Auftreten der Dikotylen; denn schon mit Ablauf der devonischen Weltperiode bestand eine reiche Vegetation von farnartigen Pflanzen, von denen die allermeisten auf eigenen Achsenteilen oder auf blattartigen Sprossen echte Gymnospermen-Samen hervorbrachten. Eine scharfe Scheidung zwischen Blatt und Achsenteil des Pflanzenkörpers hatte sich bis dahin in der Regel noch nicht ausgebildet. Erst im Culm, den untersten Schichten des Karbon, sind neben solchen farnartigen Gymnospermen die ersten wirklichen Farne mit Sporangien gefunden worden, aber sie sind noch sehr spärlich, werden erst im mittleren und jüngeren Karbon häufiger.¹

Unter den noch lebenden Gymnospermen von uraltem Typus ist *Phyllocladus* zu nennen, eine in spärlichen Arten in Gebirgswäldern südlich vom Äquator vorkommende Baumgattung, die durch ihre farnähnlichen Blätter an die Pteridosperméen des Karbon erinnert. Auch die gegenwärtig seltene Cycadéen-Gattung *Stangeria* hat, obschon eine echte Gymno-

¹ Die für die Deszendenzfrage sehr wichtige Entdeckung solcher Urtypen der Gymnospermen (Pteridosperméen) beginnt mit den Funden von verkieselten Samen, welche besonders aus dem Karbon Westfalens und von St. Étienne in Frankreich vorlagen und durch Renault und Grand'Eury einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden waren. Diesen Forschern war es auch gelungen, an gut erhaltenen Exemplaren, wo solche in Dünnschliffen geprüft werden konnten, Samenkern, Mikropyle, Pollenkammer und in einzelnen Fällen selbst Pollenkörner darin zu unterscheiden. Daran knüpfen sich weitere Entdeckungen durch Kidston, Oliver und Scott, David White, Grand'Eury u. a. in Folge wiederholter wichtiger Funde, wodurch endlich der Zusammenhang zwischen solchen Samen und den Achsen, bezw. Blättern der Pflanzen, welche sie getragen haben, festgestellt wurde. Ein ausführlicher Bericht darüber findet sich in R. Zeiller's „Une nouvelle classe de Gymnospermes: les Ptéridospermées. Revue générale des Sciences pures et appliquées. Paris. N. 16 30 Août.

sperme, einen farnähnlichen Habitus, ist auch ursprünglich für eine Filicine gehalten worden.

Die Adventivsprosse der Filicinen entwickeln sich weder aus Sporen noch aus Archegonien, ihr Zweck ist aber, die einen wie die anderen zu ersetzen, ähnlich wie es auch mit den Brutzwiebelchen bei *Dentaria bulbifera*, *Saxifraga bulbifera*, *Allium carinatum* und anderen Arten dieser Gattung der Fall ist, indem solche Gebilde die Stelle der Blüten einnehmen, obschon sie keineswegs durch eine Umbildung derselben entstehen. Auch bei *Polygonum viviparum* machen die Brutknöllchen die Blüten entbehrlich, sie nehmen genau ihre Stelle ein und erscheinen bald in geringerer, bald in größerer Zahl am unteren Teile der Ähre, die Blüten (welche in der Regel unfruchtbar bleiben) bisweilen völlig verdrängend. Sie enthalten im Vegetationspunkte die Anlage zu einer neuen Pflanze der gleichen Art und sind sehr leicht zum Keimen zu bringen.

An diese und ähnliche Vorkommnisse reihen sich die Prolifikationen verschiedener Arten von Gräsern an; als die bekanntesten seien *Poa alpina* und *P. bulbosa* genannt, die in je einer viviparen Rasse häufig die Erscheinung an den Rispen üppig sproßender Jungpflänzchen zeigen, indem die Entwicklung von Staubgefäßen und Fruchtknoten in den degenerierten Blüten unterbleibt, dafür aber die Blütenachsen unmittelbar zu grünenden Pflänzchen auswachsen. Eine ähnliche Verblätterung beobachtet man auch nicht selten bei *Juncus articulatus* (*J. lamprocarpus*), wenn auch bisweilen von Parasitismus begleitet. Vergrünungen der Blüten!

In allen diesen Fällen wird von der Natur der Pflanze unter Ausschaltung des Befruchtungsvorganges die Entwicklung gleichartiger Individuen nicht nur bezweckt und angestrebt, sondern auch so gut erreicht wie nach vorausgegangenem Sexualakte. Darum darf uns nicht wundern, wenn die wissenschaftliche Auslegung vor den seltsamen Anomalien der Apogamie und Aposporie ratlos stehen bleibt, weil scheinbar kein ursächlicher Grund in so einem speziellen Falle die Abolition der Sporangien, beziehungsweise der Blüte, oder die Einstellung der Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile erheischt. So sehr wir aber, vom biologischen Standpunkt, die

Notwendigkeit eines Ersatzes für die Blüte (bezw. der Sporangien) einsehen, einen mechanistisch-kausalen Grund für deren Wegbleiben finden wir nicht.

Bei *Lilium bulbiferum*, sonst einer der prächtigsten Arten ihrer Gattung, unterbleibt in Gebirgsgegenden sehr oft die Blütenbildung vollständig, aber gerade an solchen Exemplaren finden sich die Bulbillen in den Blattachsen am zahlreichsten und bilden an der Spitze des Stengels einen förmlichen Knäuel; doch vergeblich fahndet man nach einer naheliegenden Ursache dieser Anomalie. In Anbetracht der wohlbekannten Tatsache, daß manche Arten, die wir sonst reichlich blühen sehen, im Schatten des Waldes keine Blüten hervorbringen, möchte man am ehesten die gesuchte Ursache in den Alpentälern auf einen mangelhaften Lichtgenuß zurückführen, allein nicht blühendes *L. bulbiferum* kommt auch an Südabhängen vor, wo es entschieden an Licht nicht mangelt. Daß solche nicht blühende Einzelpflanzen von anderen nicht blühenden abstammen, das ist mehr als wahrscheinlich, weil die Vermehrung durch Bulbillen rascher und sicherer vor sich geht als durch Samen.

Vor Zeiten dürfte diese Art der Vermehrung nur von wenigen sehr vereinzelt Individuen ausgegangen sein, und ihr gegenwärtiges Vorherrschen kann man durch erbliche Übertragung auf die folgenden sich mehrenden Generationen am besten erklären; was sich aber vorläufig jeder Erklärung zu entziehen scheint, ist die Beharrlichkeit, mit der die Pflanze auch unter günstigen Belichtungsverhältnissen an der Erzeugung der Bulbillen an Stelle der Blüten festhält, sodaß es den Anschein hat, als ob mit der Zeit die normal blühenden Generationen immer seltener würden: am Ende könnten sie ganz verschwinden.

Wird es dazu kommen? Wir wissen es nicht, aber es kann für die Folge nur nützlich sein, wenn wir diese Möglichkeit ins Auge fassen, weil bei alternden Typen notorisch die normale Fortpflanzungsweise durch eine andere, auf Sprossung beruhende teilweise, in manchen Fällen fast vollständig ersetzt wird, was insbesondere für die Arten der Gattung *Lycopodium* gilt. Unter den Gymnospermen fällt uns

Taxus baccata, unter den Dikotylen *Potentilla fruticosa* durch die mangelhafte Fruchtbarkeit auf, und wo in solchen Fällen der Abgang der normalen (geschlechtlichen) Keimbildung weder durch Sprossung noch durch Bulbillen oder Brutknospen gedeckt wird, gehen diese Typen unrettbar dem Aussterben entgegen.¹

Es scheint doch, daß die Natur in der Blüte einen Apparat geschaffen hat, der nur für eine bestimmte Zeit, sei diese noch so lang, seiner Bestimmung entsprechen kann; ist diese Zeit abgelaufen, so tritt sie ab und wird entweder gleichzeitig durch eine andere, der Fortpflanzung dienende Einrichtung abgelöst, oder es bleibt ein Ersatz aus, worauf die Generationen, mit ihnen die daran ausgeprägten, nun alternden Typen allmählich erlöschen.

Wie unvermutet rasch die Natur der Pflanze für ein ausgeschaltetes Organ ein neues, der gleichen Bestimmung dienendes hervorbringen kann, lehren die sehr instruktiven Versuche, welche Haberlandt² 1891 und 1892 in Buitenzorg mit Blättern von *Conocephalus ovatus*, einer lianenartigen Moracee, angestellt hatte, indem er die normalen Hydatoden auf der einen Blatthälfte durch Bepinseln mit 0·1 prozentiger Sublimatlösung tötete, worauf dann nach einigen Tagen auf der bepinselten Hälfte der Oberseite neue Wasserausscheidungsorgane sich gebildet hatten, die ebenso gut funktionierten wie die normalen, aber von wesentlich anderer histologischer Beschaffenheit waren, wenn auch mit dem Leitbündelsystem, wie die früheren, in genetischer Verbindung.

¹ Im Grazer Stadtpark steht *Potentilla fruticosa* — es ist die *F. dahurica* — in vielen Stöcken, sie blüht reichlich jedes Jahr, bildet aber keine Samen. Ebenso unfruchtbar ist daselbst die Manna-Esche (*Fraxinus Ornus*), von der drei stattliche Bäume zu sehen sind, die jährlich im Frühsommer über und über mit den ansehnlichen, duftenden Blütenrispen besetzt sind, ohne jedoch Früchte hervorzubringen. Wer in den Südkalkalpen stellenweise auf exponierten Felsvorsprüngen die Manna-Esche als kümmerlichen, aber reichlich fruchtenden Busch bei 1000–1100 Meter gesehen hat, wird es mit Recht seltsam finden, daß dieselbe als ansehnlicher Baum in Graz (350 m) in freier Lage und auf fruchtbarem Boden keine Früchte ansetzt. Die Manna-Esche wird als Fossil aus dem oberen Miocän mehrfach angegeben.

² Festschrift für Schwendener (Über experimentelle Hervorrufung eines neuen Organes u. s. w.).

Das Resultat dieser Versuche ist wahrhaft überraschend: es zeigt, daß, wenn es ein physiologisches Bedürfnis erheischt, ein neuer organischer Apparat ohne langwierige Übergangsbildungen einsetzen kann. Daß hiebei weder an Anpassungsvorgänge, noch überhaupt an die Möglichkeit eines befriedigenden Erklärungsversuches auf Grund mechanistisch-kausaler Prinzipien zu denken ist, liegt auf der Hand, und man müßte auf jeden weiteren Ausblick auf die genetische Entwicklung der Pflanzenwelt verzichten, wenn nicht gerade solche Erscheinungen, wie die eben erwähnte, eine Handhabe bieten würden, um mit Hilfe von Analogien dem vorliegenden Problem eine zugängliche Seite abzugewinnen.

Denn, ist nicht auch die Blüte ein organischer Apparat? Gewiß ist sie es, wenn auch ein viel komplizierterer als eine Hydatode. Aber dieser Vergleich legt uns nahe, die Blüte nach ihren zwei wesentlich verschiedenen Seiten ins Auge zu fassen, nämlich: 1. als Organ zu einer bestimmten Verrichtung, und 2. als Formgebilde oder Typus, der mit irgend einer Funktion nichts zu schaffen hat. Als Organ ist sie etwas Körperliches, aller jener Anpassungen fähig, welche dem Zwecke ihrer Bestimmung dienen, sie steht nämlich unter der Herrschaft jener Potenzen des individuellen Lebens, welche den Bestand der Pflanze und ihrer Nachkommenschaft sichern sollen: vermittelt den Befruchtungsakt, damit die Keimbildung, zeigt sich darum dem Besuche der Insekten zugänglich, sogar entgegenkommend, indem sie zur Anlockung der Gäste mit Duft sich umgibt, mit Nektarien und Saftmalen sich versieht u. s. w.

Aber das alles sind Auskunftsmittel, die nur für gewisse Zeiten und Umstände notwendig sind, mit dem Formgebilde, nach seinen im Bauplane ausgesprochenen Eigentümlichkeiten hat das nichts gemein; denn die Blüte kann als Organ ihre Aufgabe erfüllen, ob sie nach dem regulären oder nach dem zygomorphen Typus eingerichtet, ob sie trimer, tetramer oder pentamer ist, ob sie eine freiblättrige oder eine verwachsenblättrige Corolle besitzt, ob ihre Staubgefäße aus dem Kelche oder aus der Corolle entspringen, ob sie ein oder mehrere Ovarien besitzt u. s. w. Solche Charaktere sind originär, sie

sind für die Klassifikation auf ihren höheren Stufen, einschließlich von der Gattung aufwärts, maßgebend und stehen in keiner engeren Beziehung zur Pflanze als Individuum und ihren Lebensbedürfnissen.

Eben weil der Blüte auch die Natur eines Organes zukommt, kann sie obliterieren, kann sie aus der Reihe der organischen Einrichtungen ausgeschaltet werden, muß aber (und mußte), wenn ihre Zeit gekommen ist, ebenso sicher erscheinen, sobald ein biologisches Bedürfnis ihre Mitwirkung zur Betätigung des Lebens erfordert, beziehungsweise erforderte. Ein solches Bedürfnis muß sich einmal in der Vorzeit erst an einzelnen, nach und nach an mehreren, später an vielen Pflanzenindividuen eingestellt haben, damals, als in den Zeiten der cretaceischen Weltperiode die Gesamtheit der höher organisierten Vascularpflanzen aus Gymnospermen bestand, neben Sporophyten zum Teil mit allmählich obliterierenden Sporangien.

Der Übergang der Urpflanzen in Gymnospermen muß schon vor dem älteren Karbon begonnen haben, doch wiewohl diese von da an mehr und mehr die Oberhand gewannen, verblieben doch viele Gefäßpflanzen noch auf der Stufe von Sporophyten, und noch gegenwärtig sind diese durch die Klassen der Filicinae, Lycopodiaceen, Equisetaceen und Hydropterideen in der Pflanzenwelt vertreten.

Aber wir wissen ganz und gar nicht, wie die allerersten Gymnospermen sich entwickelt haben, aus Anfängen, die keine Gymnospermen waren, können aber mit Recht vermuten, daß sie schon ursprünglich über einen großen Teil der Erdoberfläche verbreitet waren und keineswegs von einem beschränkten Areal oder gar aus vereinzelt Urindividuen ihren Ursprung genommen haben, weil sich bereits im ältesten Karbon angenähert gleiche oder sehr ähnliche Typen in den verschiedensten Gegenden der Erde vorgefunden haben; auch ist ein Mittelding von Samen und Sporangium oder Sorus in Wirklichkeit noch nicht als tatsächlich existiert habendes Gebilde bis jetzt bekannt, indem die theoretisch festgestellten Beziehungen zwischen Samen und gewissen Stufen in der Fruktifikations-Sphäre der Archegoniaten nur auf Analogien beruhen.

Einer ähnlichen, nur noch vollständigeren Lücke be-

gegenen wir beim Übergang der noch nicht Blüten tragenden Gefäßpflanzen in Blüten tragende Dikotylen im Cretaceischen. Nirgends eine deutliche Übergangsstufe! Nicht einmal eine Spur von nackten Blüten ist durch einen Fund unzweifelhaft beglaubigt: wie sollte man alsdann annehmen dürfen, daß die ersten Blüten noch kein Perianthium hatten und daß sich die mit Kelch und Corolle versehenen aus diesen müßten entwickelt haben? Man wird freilich sagen: aber der Mangel an fossilen Blütenresten berechtigt ebenso wenig zu der Behauptung, daß die ersten Blüten ein vollständiges Perianthium hatten.

Gewiß, eine solche Behauptung wäre mindestens verfrüht, aber wenn man bedenkt, daß schon im Paläocän, welches unmittelbar auf die jüngsten Stufen des Cretaceischen folgte, eine Flora in Europa bestand, in der ohne Zweifel bereits die verschiedensten Formen der Dikotylen vertreten waren — Floren von Sézanne und Gelinden — und im Eocän unter anderen der Oleander, ebenso sicher auch Efeu, Eichen u. a. existierten, so ist es sehr unwahrscheinlich, daß die Blüte erst durch allmähliche Übergangsstufen gegangen wäre, etwa wie ein aus dem Keime sich entwickelndes Pflanzenindividuum, um schließlich das zu werden, was sie heutigentags ist. Diese Unwahrscheinlichkeit wird umso deutlicher, sobald man beachtet, wie auch unter den lebenden Dikotylen einzelne Gattungen und Arten durch so einfache Blüten gekennzeichnet sind, daß sie nicht einfacher gedacht werden könnten, auch wenn wir sie uns ins cretaceische Weltalter versetzt vorstellen (*Ceratonia Siliqua*, *Fraxinus excelsior*; die Fagaceen, Salicaceen, Betulaceen u. s. f.). Warum haben sie sich mit der Zeit nicht vervollkommnet?

Mithin können wir sagen: die Vorfahren der Pflanzenindividuen von heute mit ihren Art-, Gattungs-, Familien- und Klassencharakteren, die ihnen eine bestimmte Stelle im Systeme der lebenden Gewächse anweisen, waren ganz sicher Pflanzen, ihre noch älteren und noch viel älteren Vorgänger gleichfalls Pflanzenindividuen; allein je weiter man zurückgeht, desto unsicherer lassen sich die Blüten gleichen Gattungs- und Familiencharakters von genealogisch verwandten Stöcken

ableiten, weil im Cretaceischen alle Stammbäume der Dikotylen nach rückwärts endigen, oder im Sinne nach vorwärts dort ihren Ursprung nehmen. Man vergesse auch nicht, daß damals schon die Mannigfaltigkeit der Formen eine große war, was nicht nur die Reste jener längst vergangenen Zeit an einzelnen nahegelegenen Fundorten, sondern auch die fossilen Floren weit entlegener Weltteile beweisen.

Zu einer so weit ausgreifenden Differenzierung der systematischen Charaktere war denn doch der Zeitraum einer Weltperiode — sei diese noch so lang gewesen — nicht ausreichend, wenn man sich dieses divergierende Auseinandergehen als Folge einer auf Naturauslese im Darwin'schen Sinne beruhenden Evolution vorstellt, wobei ein oder einige wenige Ausgangspunkte — Verbreitungszentra — für die gesamte Vegetation anzunehmen wären. Diese wichtige Erwägung veranlaßt uns vielmehr, der Vermutung Raum zu geben, daß anfangs im Cretaceischen in Bezug auf Formausbildung keine Gebundenheit an genealogisch verwandte Stöcke der Pflanzen herrschte. Darnach hätte man sich vorzustellen, daß z. B. der Blütentypus der Gattung *Euphorbia* an ganz heterogenen Stöcken entstehen konnte.

Man weiß in der Tat nicht, welche Alternative ein größeres Naturwunder voraussetzen oder beanspruchen würde, ob wir annehmen, daß die überaus große Differenz im Gesamtbau zwischen einer *E. Chamaesyce* und einer *E. splendens* der Tropen sich an den Ascendenten durch Anpassung an die Außenwelt im Laufe unermesslicher Zeiten ausgebildet hätte, oder daß jener Blütentypus rein originären Ursprungs ist, gleichwie z. B. die Natur im Mineralreiche den Typus des Oktaeders an sehr verschiedenen Substraten verwirklicht, denn wir sehen ihn am Magnetit, Spinell, Cuprit, Alaun, Bleiglanz (bei diesem oft in Kombination, auch neben dem Würfel) und anderen Mineralen. Und wie verschieden sind die Substanzen, welche solch eine übereinstimmende Form annehmen!¹

¹ Für Bildungen, die, ohne eine langsame, stufenweise ansteigende Vervollkommnung durchgemacht zu haben, den Blick des Beobachters durch mitunter staunenswerte bizarre Formen überraschen, gibt es Beispiele genug

Da nun in der Deszendenz die wahre Ursache (der Grund) der organischen Formbildungen nicht besteht, so sehe ich keinen Anlaß, warum man nicht an der Möglichkeit originärer Formschöpfung festhalten sollte, wenigstens so lange, als das mechanistische, vom Darwinismus adoptierte Prinzip nicht besser mit den Tatsachen der Paläontologie in Einklang gebracht ist.

Man vergleiche ferner eine *Hutchinsia petrae* mit *Crambe maritima* oder *C. tatarica*, eine *Vicia lathyroides* mit *Laburnum vulgare* oder *L. alpinum*, eine *Salix herbacca* mit *S. fragilis* u. s. w. und frage, ob irgend welche Kenntnisse der Urgeschichte der Pflanzenwelt oder irgend welche durch Kulturen gewonnene Erfahrungen eine Handhabe bieten, um hier auf genealogische Verwandtschaft schließen zu können. Das übliche Schlagwort Anpassung, mit dem man sich über solche Schwierigkeiten hinwegzusetzen pflegt, ist hier gar nicht am richtigen Platz, denn es bedeutet ja in Wirklichkeit nicht mehr, als daß die angenommene Form den Individuen, welche sie tragen, gestattet, unter den bestehenden Verhältnissen der Außenwelt zu existieren und auch in ihrer Nachkommenschaft auszudauern; das gilt z. B. für *Vicia lathyroides* so gut wie für *Laburnum vulgare*, denn beide können nebeneinander ganz gut fortkommen und gedeihen, nicht nur jetzt, sie konnten es auch vor undenklichen Zeiten. Wie durch Anpassung auf der einen Seite *V. lathyroides*, auf der anderen *Laburnum vulgare* entstehen konnte, darüber können wir uns nicht einmal eine entfernte Idee bilden, es sei denn, daß man das Feld hier der zügellosen Phantasie überläßt. Wenn Anpassung einen wissenschaftlichen Sinn haben soll, so ist der Ausdruck nur auf Oekologismen anwendbar und kann nur auf den Kreis der Lebensbedürfnisse und der Reaktionsfähigkeit der Individuen sich erstrecken.

an den vielerlei Gallen, welche an den Pflanzen durch Insekten erzeugt werden. Sie erscheinen uns wunderbar, weil wir daran nicht eine Entwicklung in dem Sinne wahrnehmen, wie an einem aus dem Samen hervorsprossenden Pflanzenindividuum, wo die successiven Formzustände in wohlbekannter Aufeinanderfolge dem Begriffe einer Entwicklung vollauf entsprechen.

Z. B. einer wohlbekannten Praxis zufolge werden Zwiebelpflanzen (*Allium Cepa*) zur Zeit der Blüte oder schon früher niedergetreten. Warum? Weil die Pflanze alsdann größere Zwiebeln bildet: indem sie nämlich im Wachstum ihrer oberirdischen Teile gehemmt wird, ohne daß ihre Lebensenergie hiedurch geschwächt würde, so folgt daraus, daß sich die unterirdischen Teile kräftiger (massiver) entwickeln; sie haben ja von ihren Baustoffen nichts abzugeben, weil die Blüte und Fruchtbildung unterbleibt. Auf einem ähnlichen Oekologismus beruht der reichlichere Ansatz von Knollen, wenn an den Kartoffelpflanzen die Blüten abgezwickelt wurden, so auch das Unterbleiben der Stolonen bei *Hieracium Auricula* auf magerem, trockenem Boden u. dgl. Die Pflanze als Organismus paßt sich den Lebensverhältnissen an, sie tut es aber nur soweit, als ihre Lebensenergie sie hiezu befähigt. Das steht aber nicht in der geringsten Beziehung zur Form der Blüte als Typus, infolgedessen die Pflanze eine entsprechende Stelle im Systeme einnimmt. Auf den Typus ist der Begriff Anpassung, soll er etwas Bestimmtes bedeuten, nicht anwendbar.

Mancher dürfte dazu bemerken: auch durch die Annahme einer originären Formschöpfung¹ wird uns nicht verständlicher, wie es kam, daß auf der einen Seite *Euphorbia Chamaesyce*, auf der anderen eine *E. splendens* oder *E. antiquorum* entstehen mußte. Das ist wahr, aber das Wort Anpassung ist ein anspruchsvolles Wort, es täuscht eine Erklärung vor, das Wort „originäre Formschöpfung“ verspricht dagegen nichts, sondern deutet nur an, daß sich systematische Charaktere, welche für Arten, Gattungen, Familien u. s. w. wichtig sind, nach den mechanistischen Prinzipien der Selektion nicht ableiten lassen. Mit der Einführung des Begriffes „originäre Formschöpfung“ oder „Vorbilder des Pflanzenreiches“ würde nur ein Verzicht geleistet auf Dinge, die vorderhand nicht erklärt werden können.

Unter dieser Voraussetzung und mit Hinblick auf die Analogien im Mineralreiche wird man in der Annahme, daß im

¹ Das Wort „Schöpfung“ ist mehrdeutig; im naturwissenschaftlichen Sinne bedeutet es hier die Gesamtheit aller auf Erden entstandenen und noch entstehenden Wesen.

Cretaceïschen z. B. die Schmetterlingsblüte in den verschiedensten und entlegensten Gegenden der Erde, soweit Pflanzenleben möglich war, gleichzeitig an Pflanzenstöcken erschienen ist, die gar nicht genealogisch verwandt sein mußten, nichts Unwahrscheinliches oder gar Unmögliches finden. Auch für den Blütentypus der Gattung *Euphorbia* mag dasselbe gesagt sein: er erschien zunächst ausnahmsweise an einzelnen Pflanzenindividuen, dann nach und nach an mehreren, später an vielen, bis im Laufe vieler Jahrtausende sich eine bestimmte Erblichkeit gebildet hatte, sodaß die genealogisch verwandten Stöcke nur eine bestimmte Art von der oder jener Blüte hervorbrachten.

Auf diese Weise hätten die Gattungen und Tribus nicht nur der Euphorbiaceen, Papilionaceen, Cruciferen, sondern auch die jeder anderen Pflanzenfamilie ein gewisses ursprüngliches Verbreitungszentrum: dieses wäre ein umso engeres, je mehr die Blüten einander ähnlich sind. Am besten lassen sich bestimmte Ausgangspunkte für Arten annehmen. Dagegen widerstrebt es dieser Anschauung, sich nur vorzustellen, daß eine Papilionacee mit einer Euphorbiacee, einer Umbellifere, Crucifere, Fagacee, Graminee etc. stammverwandt sei.

Es scheint, daß diese oder eine ähnliche Idee der Anlaß war, weshalb einzelne Forscher, unter diesen v. Kerner, v. Wettstein, bei ihren Versuchen einer phyletischen Rangierung der gegenwärtigen Pflanzenwelt bei den höheren Gruppen, denen der Name „Stämme“ gegeben wurde, haltmachten, in der wohlbegründeten Meinung, daß vorderhand weiter zurück eine einspruchsfreie Filiation nicht einmal denkbar ist. Zu derselben Ansicht gelangt auch Zeiller¹. „Die Aufgabe,“ sagt v. Wettstein (Handbuch der systematischen Botanik, 1901, S. 10) „ist eine so außergewöhnlich große, daß wir uns gar nicht der Hoffnung hingeben können, daß sie je endgiltig durchgeführt werden kann. Die verschiedenen phylogenetischen oder natürlichen Systeme, die bisher existieren, sind nichts anderes als Versuche, sich dem Ziele zu nähern. Daraus folgt aber, daß jederzeit das System zum guten Teile

¹ *Éléments de Paléobotanique*. Paris 1900. Schlußkapitel.

den Charakter eines provisorischen haben muß, daß es Aufgabe des Systematikers ist, sich dieses provisorischen Charakters desselben bewußt zu sein und insbesondere bei der Anteilnahme an dem Aufbaue des Systems alles zu vermeiden, was einem Ausbaue nach phylogenetischen Prinzipien später hinderlich in den Weg treten könnte.“

Doch als einen glücklich gewählten Ausgangspunkt, von dem aus künftig eine Filiation des Pflanzenreichs, natürlich nur in einigen Hauptumrissen, gelingen dürfte, können wir die Versuche Potonié's betrachten, der in seiner „Metamorphose der Pflanzen im Lichte paläontologischer Tatsachen“ (nach einem Vortrage, Berlin, 1898) gewichtige Gründe beibringt, indem er auf gewisse morphologische Verhältnisse hinweist, welche bei so maßvoller Anwendung des Zweckmäßigkeitsprinzips und so vorsichtiger Heranziehung des Atavismus ein Verständnis für die Ableitung der Haupttypen aus Ur-Thalluspflanzen anzubahnen geeignet sind. Bedeutsame Winke in dieser Richtung gibt sein Lehrbuch der Pflanzen-Paläontologie, gleichwie so mancher von ihm verfaßte Artikel in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“.

Die hier angeregten Gedanken sind nicht neu; schon Heer war seinerzeit nicht abgeneigt, sich den Entwicklungsgang der Vegetation in ähnlicher Weise vorzustellen. In einer ebenso frommen als dichterischen Anwendung spricht er in seiner „Urwelt der Schweiz“ von einem Schöpfungsfrühling, weil der verhältnismäßig rasche Gestaltungswechsel im Cretacäischen ihm ebenso überraschend erschien wie später Mq. v. Saporta und anderen Paläo-Phytographen.

Nichtsdestoweniger fußen unsere Anschauungen auf dem Boden der Deszendenzidee, so gut wie die Selektionstheorie, deren Bedeutung eine Zeit lang übermäßig in den Vordergrund gestellt wurde, obschon es der Kritik nicht schwer war zu zeigen, daß diese Theorie weder imstande ist, das nächste Problem, nämlich das der Filiation, befriedigend zu lösen, noch die Gesetze nachzuweisen, nach welchen sich die individuelle und spezifische Gestaltung der organischen Wesen aus innerer Notwendigkeit in der Urzeit vollzogen hat.

Wir wollen damit nicht sagen, daß die noch ausständige

Filiation, gleichwie jener zu erwartende Nachweis einer anderen Theorie sicher gelingen werde oder gelingen müsse: es möge vielmehr unter den gegenwärtigen Umständen genügen, wenn wir auf eine nicht zutreffende Folgerung aus der Annahme einer Evolution, welche unter dem wesentlichsten Einflusse der Naturauslese stattgefunden hätte, aufmerksam machen und auf die nachteiligen Folgen nicht vergessen, welche notwendigerweise die Erkenntnis des wahren Sachverhaltes erschweren müssen, wenn nicht gehörig unterschieden wird zwischen der Pflanze als körperlichem Individuum und den abstrakten Charakteren, worauf die systematische Konstruktion der Arten, Gattungen, Familien u. s. w. beruht.

Wird diesem Unterschiede, wie es sein sollte, Rechnung getragen, so kann man sich mit der Möglichkeit des Auftretens gleicher Blütentypen an heterogenen Substraten (Stöcken) leichter abfinden, als mit dem Gedanken, daß alle bestehenden Formbildungen des Pflanzenreiches nur die Folge einer langsam gesteigerten Differentiation seien und von einem ursprünglich gemeinsamen Verbreitungszentrum ausgegangen wären. Dieser Standpunkt, den die extremen Darwinisten noch immer festhalten, ist aber mit der Wanderungstheorie derart eng verknüpft, daß man einer, wenn auch kurzen Diskussion der Resultate, welche letztere bisher erzielt hat, nicht leicht ausweichen kann.

Die Wanderungstheorie geht von richtigen Tatsachen aus, indem sie bei der tagtäglichen Erfahrung anknüpft und keine anderen Kräfte in Anspruch nimmt als diejenigen, welche nach ewig gleichen Gesetzen tätig sind und sicher auch in der Urzeit wirksam waren. Es sind Winde, fließende Gewässer, der Transport durch Menschen und Tiere, worauf sie reflektiert, diese zieht sie in den Bereich ihrer Erwägungen. Daneben verdankt die Pflanzengeographie, seitdem sie die Wege exakter Forschung betreten hat, den durch ein Jahrhundert fortgesetzten Beobachtungen und Bemühungen eine unübersehbare Fülle von Tatsachen, welche nun dem Studium der Stammesgeschichte zu Nutzen kommen, ja geradezu die Grundlage desselben bilden. Sie gibt uns nicht nur bereits ein beinahe voll-

ständiges und naturgetreues Bild von der Verteilung der Pflanzenwelt auf Erden nach ihrer systematischen Rangordnung, sondern auch Rechenschaft über jene Veränderungen, welche das pflanzengeographische Bild in neuerer Zeit durch die Einwanderung gewisser Pflanzenarten in fremde Florengebiete erfahren hat und noch tagtäglich erfährt.

Doch nur Pflanzen des mobilen und des durch die Landwirtschaft, überhaupt durch die Nähe des Menschen beeinflussten Bodens sind es, die wirklich „wandern“; die ansässigen, autochthonen, d. i. den gebirgigen Urboden bewohnenden Arten zeigen sich dagegen sehr konservativ, der Veränderung oder Verschiebung ihrer Standorte widerstrebend.

Man wird sich davon überzeugen, wenn man es mit dem Versetzen solcher Pflanzen in andere Florenbezirke versucht. Am geeignetsten sind hiezu solche Arten, welche den von der Kultur am wenigsten berührten Boden in Mitteleuropa bewohnen: es sind das besonders jene Alpenpflanzen, die auf felsige, dem Weidevieh wenig oder gar nicht zugängliche Standorte angewiesen sind und gedüngten Böden absolut nicht vertragen.

Aber auch abgesehen davon, hält man sich ohne weiteren Unterschied an die Gesamtheit der Alpenpflanzen: muß es nicht auffallen, daß jene Arten, welche leicht durch den Wind übertragbare Früchte und Samen besitzen, unter den am weitesten verbreiteten kein größeres Kontingent stellen als diejenigen, welche durch keinen Flugapparat begünstigt sind? Die in schier zahllosen Formen auf der nördlichen Hemisphäre auftretenden Hieracien z. B. weisen eine unverhältnismäßig große Zahl von Arten auf, die sämtlich auf sehr enge europäische Florenbezirke beschränkt sind, was nicht verfehlen wird, auf jeden Nachdenkenden den Eindruck zu machen, daß eine so eng spezialisierte Verbreitung auch nicht anders ausfallen müßte, wenn die Achänen keinen Flugapparat hätten.¹

¹ Die Gattung *Salix* besitzt unter allen Angiospermen vielleicht die flugfähigsten Samen, kein Wunder also, wenn die alpinen Gletscherweiden *S. arbuscula*, *herbacea*, *reticulata* und *retusa* auch zu den hochnordischen und circumpolaren Arten gehören, ja selbst im Altai-Gebirge verbreitet sind; aber die beiden Primulaceen *Cortusa Matthioli* und *Pr. farinosa*, deren Samen

Stellen wir nun den Hieracien, Crepis- und Leontodon-Arten, sowie den übrigen Ligulifloren, deren Achänen mit einer Haarkrone versehen sind, beispielsweise die monotypische Felsen, Grate und Rasenbänder der höchsten Gebirge von ca. 1900 bis 3100 Meter bewohnende *Lloydia serotina* gegenüber: ihre Heimat sind gegenwärtig die Alpen, Karpathen, Siebenbürgen, England (Wales), arktische Gebiete, Ural, Altai, Himalaya. Wahrlich eine überraschend weite Verbreitung, und doch verfügt die Pflanze über keinen Flugapparat an ihren Samen; auch dürfte es schwerlich einen Vogel nach diesen gelüsten, und wenn auch, die Samen müßten im Magen desselben sofort die Keimfähigkeit verlieren. Gleich unwahrscheinlich ist es, daß fließende Gewässer, seit die jetzigen Gebirge bestehen, etwas zur Verbreitung der Pflanze beigetragen hätten, denn im Tale käme sie nicht auf, und auf eine längere Dauer würde die Keimkraft der Samen nicht standhalten, auch wenn es ein Mittel der Übertragung von Natur aus für *Lloydia* gäbe.

Und das dürfte nicht nur für *Lloydia*, sondern auch für viele andere Hochgebirgspflanzen gelten: jede Mutmaßung erweist sich demnach als illusorisch, wenn sie auf die für die Gegenwart berechenbaren Kräfte der Samenübertragung sich beschränkt. Kommt es doch in erster Linie auf die Dauer der Keimfähigkeit an; aber eine noch so lange Dauer der Keimkraft bleibt wieder unwirksam, jedenfalls erfolglos, wenn der keimenden Pflanze der fremde Boden oder das Klima, oder die mitvorkommenden Standortsgenossen, oder das alles zusammen nicht zusagt. Auf diese Art erklärt es sich, warum die mit flugfähigen Früchten oder Samen ausgestatteten Arten kein größeres Kontingent stellen unter den weitverbreiteten oder

weder einen Haarschopf noch sonst einen Flugapparat haben, übertreffen sie an Areal um ein Bedeutendes, denn dieselben treten nicht nur in den meisten Hochgebirgen und im hohen Norden von Europa auf, sondern gehen noch weit darüber hinaus, indem sie auch weiter südlich in Nordasien angetroffen werden, die erstere sogar im Himalaya, die letztere gar in den Gebirgen der chilenischen Anden, auf Feuerland und auf den Falklandsinseln, durch zwei mächtige Ozeane von ihrem Hauptverbreitungsbezirke getrennt; sie ist als *F. magellanica* von der europäischen Mehlprimel nur wenig verschieden.

auf sehr weit entlegene Standorte versprengten Autochthonen der höheren Gebirge.

Solche durch zwischenliegende tiefe Täler und weite, ebene Landflächen getrennte und daher sehr isolierte Vorkommensfülle weisen auf frühere, längst vergangene Zustände der Erdoberfläche zurück, denn unmöglich kann *Lloydia* sich als Gattung und Art in den Felsritzen der gegenwärtig bestehenden Hochgebirge ausgebildet haben, wo es durchaus an Pflanzen fehlt, die mit einiger Wahrscheinlichkeit als ihre Aszendenten in Anspruch genommen werden könnten. Die einzigen (ob stammverwandten?) Liliaceen, welche an der unteren Grenze des Vorkommens der Pflanze den Standort mit ihr teilen könnten, sind gegenwärtig in den Ostalpen *Allium ochroleucum* und *A. senescens*, doch diese sind systematisch von *Lloydia* zu weit entfernt; auch fehlen sie vollständig in mehreren ihrer Verbreitungsbezirke.

Es muß sich demgemäß auch in der Pflanzengemeinschaft, in welcher die systematische Ausgestaltung der Pflanze als Gattung und Art stattgefunden hat, seit ihren Anfängen vieles sehr wesentlich geändert haben. Da nun die Annahme einer ursprünglichen Stetigkeit der Aszendenten ein Postulat ist, dem man nicht ausweichen kann, ohne in die Absurdität eines krassen, hier ganz überflüssigen Naturwunders zu verfallen, so werden wir auf Vorzeiten verwiesen, wo die Landverbindungen und orographischen Verhältnisse auf Erden von den jetzigen total verschieden waren: wir gelangen weit hinter das Tertiär zurück, in jene Zeitperiode, als die Flora Europas aus einer Mischung der verschiedenartigsten und weit verbreiteten Elemente bestand, ungefähr an den Anfang der Dikotylen. Hiemit ist aber auch die Grenze des wirklichen Wissens überschritten; was sich weiter noch sagen läßt, sind mehr oder weniger berechtigte Vermutungen.

Wäre aber jene beliebte Voraussetzung, welche mit der monophyletischen Anschauungsweise so eng zusammenhängt, richtig, so müßte man mit der Annäherung an den Ursprung der Dikotylen eine viel geringere Polymorphie unter diesen erwarten, als sie wirklich bestand; aber gerade das ist bei den Floren der Kreidezeit weder im hohen Norden, noch in Mittel-

europa oder in Nordamerika der Fall. Wie ungemein formenreich waren ferner die Ginkobäume unter den Gymnospermen im Jura, die Filicinen, Lycopodialen und Equisetalen im Karbon!

Dies als richtig zugegeben, lassen uns die im vorstehenden angeführten Tatsachen die Vegetation zu allem Anfang, wenn auch in Wesen von der äußersten Einfachheit in Organisation und Struktur bestehend, gleichwohl in einem Zustand größter Mannigfaltigkeit ahnen. Es hat zwar im Silur und früher noch keine Euphorbien, keine Euphorbiaceen, keine Leguminosen, keine Cruciferen etc., ja nicht einmal Vascular-Pflanzen gegeben, aber wir glauben nicht zu irren, wenn wir uns denken, daß es unter den damaligen Thallophyten an vielfacher Formverschiedenheit nicht gefehlt hat, weil die bisher bekannten Funde, soweit sie richtig gedeutet sind, mit einiger Wahrscheinlichkeit darauf schließen lassen.

Anzunehmen, die allerersten vegetabilischen Organismen, sei es auch als Protisten gedacht, müßten eine so große Ähnlichkeit in ihrer Gestaltung geboten haben, daß sie systematisch zu einer bestimmten Art zusammenzufassen wären, heißt so viel, als sich nicht nur mit der Natur organischer Wesen überhaupt, sondern auch mit den augenscheinlichsten Tatsachen in Widerspruch setzen. Man frage nur diejenigen Forscher, welche sich mit dem Studium der Protisten befassen, ob sie dort irgend welche Einförmigkeit bemerken.¹ Freilich ist gleich der Einwand da, mit seiner gleichzeitigen Behauptung, die Differenz der Formen und ihre Gliederung nach den abgestuften Kategorien, Art, Gattung, Familie u. s. w. hänge ursächlich mit ihrer Abstammung von Urformen zusammen, welche anfänglich wenig oder gar nicht verschieden gewesen wären.

Es ist immer dieselbe, beinahe schon eingelebte Idee, als ob die Differenzierung der systematischen Charaktere nur eine Folge von Anpassungen wäre, und wornach man am liebsten an die allereinförmigsten Anfänge denkt, das Walten der Natur im übrigen übersehend, übersehend auch die uns freilich unverständliche Macht, welche aus Verbindungen einiger weniger Grundstoffe die wunderbarsten Gebilde geschaffen hat

¹ Hat doch Haeckel von Radiolarien allein über 4000 Arten unterschieden.

und noch schafft, so mannigfaltig an Form und Gestaltung, als stamenswert durch die Gleichförmigkeit der inneren Struktur, an die sich diese Formverschiedenheit knüpft. Nun sollte die Natur, deren mineralische Produkte im Silur, so gut wie früher und später, von der verschiedensten Art und Gattung waren, sich gerade bei den chemisch so ungemein komplizierten Organismen eine Schranke gesetzt haben, darin bestehend, daß sie beileibe nur eine bestimmte Urform schuf? Und gerade an einem bestimmten Punkte der Erdoberfläche? Und gerade zu einer bestimmten Zeit?

Immer wird der Mensch — auch der unterrichtetste macht hierin keine Ausnahme — das am leichtesten und am liebsten für wahr halten, was dem Verständnisse die geringste Schwierigkeit bietet. Es wird aber und muß eine Zeit kommen, wo man einsehen wird, daß vieles in solchen Dingen schon gar nicht so ist, wie man es am leichtesten begreifen könnte, während es der Eigenart des menschlichen Begriffs- und Fassungsvermögens einstweilen versagt ist, den wirklichen Sachverhalt zu verstehen. Nur die Tatsachen an und für sich behalten unter allen Umständen unerschütterlich ihren unantastbaren Wert: ihnen muß der menschliche Intellekt sich unterordnen und anpassen.

Ein richtiger Fortschritt in der Phylogenie ist vor allem erst dann möglich, wenn wir uns einen klaren und vollkommen sachgemäßen Begriff von dem, was man eine Stammform nennen soll, gebildet haben. Gegenwärtig steht dieser Begriff nur zu sehr in der Abhängigkeit von einer gewissen rein oberflächlichen Auffassung der bestehenden Pflanzenformen, er ist formal und gewissermaßen von gleicher Art wie der grammatische. Wem sollte es nicht bekannt sein, daß auch ganze Wortfolgen auf eine Stammsilbe, ein Stammwort, eine Stammform zurückführbar sind?

Auch in der Phylogenie handelt es sich um Ableitungen, diese sind aber von vornherein noch weniger eindeutig als die grammatikalischen. Wenn wir z. B. in Hegi's und Dunzinger's „Alpenflora“ (München 1905, S. 40) von *Trifolium nivale*

Sieb. lesen, es stelle nur eine alpine Form des gewöhnlichen roten Wiesenklees der Ebene (*Tr. pratense*) dar, denn in die Ebene verpflanzt, kehre es schon im nächsten Jahre in die Stammform zurück, so haben wir zwar nicht den geringsten Grund, die Richtigkeit der Angabe bezüglich der Mutation des alpinen Wiesenklees zu bezweifeln, aber das bleibt doch fraglich, ob es wirklich die Stammform ist, was die erwähnten Autoren in dem gemeinen roten Wiesenklee der Ebene vermuten oder zu wissen vorgeben. Kann es nicht auch umgekehrt sein, d. h. sollte man nicht vielmehr *Tr. nivale* für die Stammform des gemeinen Wiesenklees halten?

Die erstere Auffassung entspringt aus der wie es scheint allgemein verbreiteten, aber durchaus irrtümlichen (wenigstens nicht begründeten) Ansicht, daß die herrschende, ein weites Gebiet in geschlossener Besiedlung einnehmende, darum besser bekannte Form auch die Stammform sein müsse, der weniger verbreiteten, aber eng verwandten gegenüber, weil man sich vorstellt, diese wäre, weil seltener, eine Aberration oder Varietät der ersteren. Man denkt dabei nicht, daß die sehr weitreichende Verbreitung der Gemeinform eine Folge ihres raschen Umsichgreifens sein und in ganz rezenten Verhältnissen ihren Grund haben kann, und daß die seltenerere Form möglicherweise infolge geologischer Veränderungen des Bodens und des Klimas auf zersprengte, mehr oder weniger isolierte Standorte beschränkt wurde.

Wäre a priori auf die Natur der von beiden Formen bewohnten Standorte und Substrate ein Gewicht zu legen, so hätte man zunächst in der alpinen Form den ursprünglichen, in der talbewohnenden den abgeleiteten Typus zu suchen, einerseits, weil das Herabgelangen der Samen aus dem Gebirge ins Tal oder in die Ebene viel leichter ist als umgekehrt die Übertragung derselben vom Tal oder aus der Ebene in die alpinen Regionen, dann aber auch, weil es schwer ist, sich zu denken, daß Pflanzen, welche einem fruchtbaren, durch ein milderes Klima begünstigten Boden angepaßt sind, sich nachträglich in alpinen Höhen auf unproduktivem Boden, in einem viel ungünstigeren Klima auf die Dauer ansiedeln könnten, und schließlich, weil der Boden des Talgrundes und

der Ebene der jüngere Boden ist, er verdankt ja seine Entstehung den späteren und jüngsten Anschwemmungen, den Erdbeben, Muren, dem Schutt menschlicher Bauwerke u. s. w.

Auch ist durch Kultur (infolge reichlicher Düngung) eine förmliche Rasse aus dem gemeinen Wiesenklée entstanden: diese zeichnet sich durch einen höheren Wuchs aus, indem der Stengel eine Länge von 40—60 Zentimetern erreicht, dazu kommt noch, daß die Wurzel in der Regel nur einen oder zwei Stengel bildet, die vom Grund aus gerade in die Höhe gehen. Diese *F. sativa* bildet das Endglied einer Reihe, welche mit dem echten *Tr. nivale* beginnt und alle nur denkbaren Zwischenstufen umfaßt; dem Endgliede nähert sie sich umso mehr, je fruchtbarer der Boden ist. Darin liegt ein Grund mehr, der dafür spricht, daß der gemeine rote Wiesenklée dem *Tr. nivale* gegenüber jüngeren Ursprungs ist.

Ersterer verträgt wirklichen Urboden nicht; man wird ihn nirgends wo anders als auf Alluvialboden oder auf beweidetem Grunde finden, überhaupt auf einem Substrat, welches humushaltig ist und mit Düngern mehr oder weniger versetzt. Auf Weidetriften reicht der rote Wiesenklée in den Alpen bis in die Krummholzregion hinauf. Ich fand ihn am Schlern noch bei 2460 Meter, hier mit *Tr. nivale* zusammen, meist in Gemeinschaft mit allen nur denkbaren Übergangsstufen, welche die beiden im Gebirge vorkommenden Extreme verbinden. Doch nur längs der Wege, wo das Vieh wechselt und am häufigsten weidet oder lagert und wo auch der Fuß des Menschen den Boden häufig betritt, wächst der Wiesenklée in den dortigen alpinen Höhen, und zwar in völliger Vermischung seiner Formen, in allen Abstufungen vom Rötlichweiß bis zum intensiven Rot der Blüten, vom echten *Tr. nivale* bis zum typischen *Tr. pratense*. Vergeblich wird man eine dieser Formen an Abhängen suchen, wo *Anthyllis alpestris*, *Gypsophila repens*, *Helianthemum alpestre*, *Satureja alpina*, *Achillea Clavenae* und *Alster alpinus* massenhaft wachsen, und das gilt nicht nur für den Schlern und die Seiseralpe, sondern auch für das gesamte Gebiet der Dolomiten.

Schon bei 1200 Meter bemerkt man einzelne Exemplare,

welche einige Ähnlichkeit haben mit *Tr. nivale*, von da an werden die Zwischenformen umso häufiger, je mehr man sich der Krummholzregion nähert, doch echtes *Tr. nivale* scheint nicht tiefer als 1800 Meter vorzukommen. Ein gleiches Verhalten zeigen beide Formen auch in den Urgebirgsalpen, nur scheint es, daß es hier, wenigstens im Glocknergebiete, an Lokalitäten nicht fehlt, wo *Tr. nivale* auf echtem, von weidendem Vieh unberührten Boden beobachtet werden kann.

Als ich im Sommer 1901 den Moserboden am oberen Ausgange des Kaprunertales besuchte, fand ich dort oben von 1800 Meter aufwärts *Tr. nivale* ungemein häufig an den sonnigen, felsigen Abhängen. Es fiel mir dabei auf, daß auf weite Strecken hin kein roter Klee darunter war. Dieses *Trifolium*, von der Gemeinform durch mehrstängeligen Wurzelstock, niederliegende grauhaarige Stengel, stark behaarte Blätter, verlängerte, reichlich gewimperte Kelchzähne und weißliche oder rötlichweiße Blüten sehr abweichend, zeigte sich häufig auch dort, wo selten oder nie weidendes Vieh hingelangt, und zwar ohne Beimischung der rotblühenden kahlen Talform. Um sicher zu sein, ob ich es mit einem Vorkommen auf wirklichem, von Menschen und Weidetieren unberührten Boden zu tun hatte, richtete ich meinen Blick auf jene gewaltigen Felsstrümmen, welche sich wahrscheinlich vor Jahrhunderten, vielleicht in der Eiszeit, vom Massiv des Gebirges losgelöst haben und auf den Talboden (1900 Meter) herabgestürzt sind. Sie tragen oben eine reichliche Vegetation, unter anderen mehrerlei Alpinen bemerkt man darunter auch *Tr. nivale* in typischer Form, ohne irgend welche Spur eines Überganges in *Tr. pratense genuinum*. Von besonderem Interesse schien mir dieses Vorkommen besonders dort, wo der Felsriese schwer zu erklettern war und höchstens für die Gemse erreichbar. Da war also doch wirklicher Urboden.

In welcher tatsächlichen Gestaltung haben wir hier die Stammform des Wiesenklees zu suchen? Wohl ist vor allem nicht außeracht zu lassen, daß es noch nicht ausgemacht ist, ob in dem Formenkreise des *Tr. pratense* überhaupt von einer noch lebenden phylogenetischen Stammform die Rede sein kann; gibt es aber eine solche, so kann in diesem Sinne nur

an *Tr. nivale* gedacht werden. Anderenfalls hätten wir es mit Parallelförmigkeiten zu tun; denn es ist nicht unmöglich, daß schon ursprünglich bei den Anfängen dieses Typenkomplexes die Individuen die Eignung besaßen, sich auf Urboden in den alpinen Höhen zu *Tr. nivale*, in den Niederungen der Täler auf Alluvialboden dagegen zum *Tr. pratense genuinum* auszugestalten: hat es doch seit es Dikotylen gibt und früher an Gebirgen und Tälern nicht gefehlt. In dem Falle jedoch, wenn die Mutationen nur in der Richtung *Tr. nivale-pratense genuinum* stattfinden würden, und nicht auch umgekehrt (wie es in Wirklichkeit ist), wäre mit Sicherheit *Tr. nivale* als phyletische Stammform des Wiesenklees anzusehen.

Dieses Beispiel möge genügen, um zu zeigen, wie sehr die auf wirkliche Phylogenese gerichteten Ausblicke der Forschung noch berechtigten Zweifeln begegnen müssen; solche mögen jedoch nicht von weiteren Bemühungen abschrecken, sondern vielmehr zu größerer Vorsicht mahnen.

Verbesserung.

- S. 105, Z. 7 v. o.: *Senecio* statt *Senico*.
 S. 115, Z. 2 v. o.: *besaßen* statt *befassen*.
 S. 128, Z. 8 v. o.: *petraea* statt *petrae*.
 S. 128, Z. 10 v. o.: *herbacea* statt *herbacca*.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass. Original Downloaded from The Botany Department Library, Harvard University, Cambridge, Mass.

welche einige Ähnlichkeit haben mit *Tr. nivale*, von da an werden die Zwischenformen umso häufiger, je mehr man sich der Krummholzregion nähert, doch echtes *Tr. nivale* scheint nicht tiefer als 1800 Meter vorzukommen. Ein gleiches Verhalten zeigen beide Formen auch in den Urgebirgsalpen, nur scheint es, daß es hier, wenigstens im Glocknergebiete, an Lokalitäten nicht fehlt, wo *Tr. nivale* auf echtem, von weidendem Vieh unberührten Boden beobachtet werden kann.

Als ich im Sommer 1901 den Moserboden am oberen Ausgange des Kaprunertales besuchte, fand ich dort oben von 1800 Meter aufwärts *Tr. nivale* ungemein häufig an den sonnigen, felsigen Abhängen. Es fiel mir dabei auf, daß auf weite Strecken hin kein roter Klee darunter war. Dieses *Trifolium*, von der Gemeinform durch mehrstengeligen Wurzelstock, niederliegende grauhaarige Stengel, stark behaarte Blätter, verlängerte, reichlich gewimperte Kelchzähne und weißliche oder rötlichweiße Blüten sehr abweichend, zeigte sich häufig auch dort, wo selten oder nie weidendes Vieh hingelangt, und zwar ohne Beimischung der rathblühenden kahlen Talform

nicht außeracht zu lassen, daß es noch nicht ausgemacht ist, ob in dem Formenkreise des *Tr. pratense* überhaupt von einer noch lebenden phylogenetischen Stammform die Rede sein kann; gibt es aber eine solche, so kann in diesem Sinne nur

an *Tr. nivale* gedacht werden. Anderenfalls hätten wir es mit Parallelförmigkeiten zu tun; denn es ist nicht unmöglich, daß schon ursprünglich bei den Anfängen dieses Typenkomplexes die Individuen die Eignung besaßen, sich auf Urboden in den alpinen Höhen zu *Tr. nivale*, in den Niederungen der Täler auf Alluvialboden dagegen zum *Tr. pratense genuinum* auszugestalten: hat es doch seit es Dikotylen gibt und früher an Gebirgen und Tälern nicht gefehlt. In dem Falle jedoch, wenn die Mutationen nur in der Richtung *Tr. nivale-pratense genuinum* stattfinden würden, und nicht auch umgekehrt (wie es in Wirklichkeit ist), wäre mit Sicherheit *Tr. nivale* als phyletische Stammform des Wiesenklees anzusehen.

Dieses Beispiel möge genügen, um zu zeigen, wie sehr die auf wirkliche Phylogenese gerichteten Ausblicke der Forschung noch berechtigten Zweifeln begegnen müssen; solche mögen jedoch nicht von weiteren Bemühungen abschrecken, sondern vielmehr zu größerer Vorsicht mahnen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Krasan Franz

Artikel/Article: [Monophyletisch oder polyphyletisch. 101-141](#)