

# Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik.

Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark am  
9. Februar 1907

von

Karl Fritsch.

---

Seit die Deszendenztheorie Gemeingut aller ernstern Naturforscher geworden ist, ist das Endziel der Systematik die Aufdeckung des phylogenetischen Zusammenhanges zwischen den so außerordentlich mannigfaltigen Formen der Organismen. Da aber der Stammbaum der Tiere und Pflanzen ein Geheimnis ist, dessen Entschleierung niemals in vollständiger Weise möglich sein wird, so kann das Streben der Systematiker nur dahin gehen, der Wahrheit möglichst nahe zu kommen. Die fossilen Reste aus früheren Erdperioden sind im Verhältnis zu der großen Menge der Formen, die tatsächlich existiert haben müssen, verschwindend wenige; und auch diese wenigen sind sehr oft nicht genau bestimmbar, was besonders von Pflanzenresten gilt, die am allerschäufigsten nur aus Abdrücken von Blättern bestehen. Infolgedessen sind wir behufs Erforschung der Phylogenie der Hauptsache nach doch nur auf den möglichst sorgfältigen morphologischen Vergleich der jetzt lebenden Formen angewiesen. Die Resultate dieser vergleichenden Studien bringen wir im System dadurch zum Ausdruck, daß wir Formen, welche wir wegen sehr weitgehender Übereinstimmung für nahe verwandt halten müssen, in eine Gattung, Gattungen, welche untereinander bedeutendere Ähnlichkeit des Baues aufweisen, in eine Familie zusammenstellen usw.

Merkwürdig ist, daß die Aufstellung natürlicher Systeme in eine Zeit zurückgeht, in welcher die Naturforscher noch unter dem Banne der Ansicht standen, die Arten seien unveränderlich und alle für sich von Anfang an geschaffen worden. So erfolgte

die Publikation des natürlichen Pflanzensystems von Jussieu (1789) volle zwanzig Jahre vor jenem Werke, in welchem Lamarck den ersten Anstoß zu einer wissenschaftlichen Begründung der Descendenzlehre gab. Schon damals erkannte man, daß das Herausgreifen einzelner, willkürlich gewählter Merkmale zur Einteilung der Organismen, wie dies Linné vorgenommen hatte, nur teilweise zu einer natürlichen, vielfach aber zu einer unnatürlichen Gruppierung der Formen führt.

Das genial erdachte, aber aus dem eben angeführten Grunde künstliche Pflanzensystem von Linné wird heute noch oft zum Zwecke des Bestimmens von Blütenpflanzen verwendet; aus der wissenschaftlichen Systematik ist es längst verschwunden. Aber gewisse Folgen des Linné'schen Sexualsystems sind heute noch in unseren Pflanzensystemen zu spüren. Eine dieser Folgen ist die Scheu, vegetative Merkmale in ausgedehnterem Maße in der Systematik zu verwerten. Sie ist auch gegenwärtig noch immer nicht vollständig überwunden, wie später anzuführende Beispiele zeigen werden.

Linné spricht sich in seinen Werken, namentlich in der „Philosophia botanica“ ganz klar darüber aus, daß er nur zur Unterscheidung der Arten die Verwendung von Merkmalen, welche von der Beschaffenheit der Stengel, Blätter und Wurzeln, von der Verzweigung und dem Bau des Blütenstandes u. dgl. hergenommen sind, für zulässig hält. Gattungen und alle höheren Abteilungen des Systems werden bei Linné ausschließlich nach der „Fructificatio“ unterschieden; er betont sehr scharf, daß es ein großer Mißgriff wäre, den „Habitus“ der Pflanze zur Klassifikation zu verwenden. Unter Habitus versteht aber Linné, wie er auch ganz deutlich sagt, die Summe aller vegetativen Merkmale. In Linné's „Genera plantarum“ findet sich infolgedessen auch nirgends eine Angabe über den Bau der vegetativen Organe; die Gattungsdiagnosen enthalten stets nur die Merkmale der Blüte, der Frucht und der Samen. Daß die Ordnungen und Klassen des Linné'schen Systems ausschließlich nach dem Bau der Blüten und nach der Verteilung der Sexualorgane abgegrenzt werden, ist allgemein bekannt.

Insoweit die Klassen und Ordnungen in Betracht kommen, war Linné wohl von seinem Standpunkte aus unbedingt im Rechte. Würde man es versuchen, nach irgend welchen vegetativen Merkmalen, z. B. nach der Wuchsform, nach der Gestalt und Stellung der Blätter, nach der Verzweigung des Blütenstandes usw. eine Klassifikation der gesamten Blütenpflanzen vorzunehmen, so würde ein in viel höherem Maße künstliches System entstehen, als es das Linné'sche ist. Ja, ich möchte direkt behaupten, daß es Linné gelungen ist, unter allen nach einzelnen Merkmalen durchführbaren Gesamteinteilungen der Blütenpflanzen diejenige zu finden, welche große Übersichtlichkeit und leichte Erlernbarkeit mit möglichst geringer Abweichung von einer wirklich natürlichen Gruppierung verbindet. Den Scharfsinn Linnés beweisen namentlich jene Abteilungen seines Systems, welche mit noch heute gültigen natürlichen Familien ganz oder nahezu zusammenfallen, wie die Didynamia Gymnospermia (Labiaten), die Tetradynamia (Cruciferen), die Diadelphia Decandria (Papilionatae), die Syngenesia Polygamia (Compositen), die Gynandria Diandria (Orchideen).

Wesentlich anders steht es mit der Unterscheidung der Gattungen bei Linné. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß auch hier sein Scharfsinn in vielen Fällen das Richtige getroffen hat. In anderen Fällen aber kam er gerade durch die Außerachtlassung der vegetativen Merkmale zu einer absolut unhaltbaren Umgrenzung der Gattungen. Ein besonders krasses Beispiel dieser Art bietet uns die Gattung *Spiraea*, welche ich deshalb speziell besprechen möchte.

In der ersten Ausgabe seiner „Species plantarum“ zählt Linné elf Arten der Gattung *Spiraea* auf, welche er einerseits nach der Gestalt der Blätter, andererseits nach der Anordnung ihrer Blüten von einander unterscheidet. Ich will hier nur diejenigen herausheben, welche in Mitteleuropa einheimisch sind: *Spiraea salicifolia*, *crenata*, *Aruncus*, *Filipendula* und *Ulmaria*. Auf den ersten Blick lassen sich diese fünf Arten in drei Gruppen bringen, die durch die gänzlich verschiedene Beschaffenheit ihrer vegetativen Organe sehr leicht auseinanderzuhalten sind. *Spiraea salicifolia* und *crenata* sind Sträucher mit ungeteilten Blättern ohne Nebenblätter; *Spiraea Aruncus*

ist eine Staude mit mehrfach geteilten Blättern ohne Nebenblätter; *Spiraea Filipendula* und *Ulmaria* sind Stauden mit fiederschnittigen Blättern und großen Nebenblättern. Diese Unterschiede sind so auffallend, daß schon Tournefort, also ein Vorgänger Linnés, diese Pflanzen in verschiedene Gattungen stellte.<sup>1</sup> Merkwürdiger Weise hatte Linné selbst in der ersten Ausgabe seiner „Genera plantarum“ (d. i. vor Einführung der binären Nomenklatur) *Spiraea*, *Aruncus* und *Filipendula* als Gattungen unterschieden, später aber vereinigte er alle mit *Spiraea*, offenbar deshalb, weil ihm der Blüten- und Fruchtbau nicht wesentlich verschieden zu sein schien. Hätte Linné gewußt, daß *Spiraea Filipendula* und *Spiraea Ulmaria* Schließfrüchtchen haben, so würde er diese wohl nicht zur Gattung *Spiraea* gestellt haben. Übrigens bestehen zwischen *Spiraea* (im engeren Sinne), *Aruncus* und *Filipendula* auch Unterschiede im Blütenbau.<sup>2</sup>

Interessant ist es, zu beobachten, wie lange solche von Linné begangene Irrtümer sich in der Literatur fortschleppen. Obschon bald nach Linné verschiedene Forscher, wie Adanson (1763), Gilibert (1792) und Mönch (1794) wieder *Aruncus* und *Filipendula* oder *Ulmaria* und *Filipendula* als eigene Gattungen auffaßten, fand ihr Vorgang nur bei wenigen Botanikern Nachahmung. Nur einzelne der späteren Systematiker, wie Kosteletzky (1844) und Ascherson (1864) folgten dem Beispiele der Genannten, alle anderen blieben konsequent bei der Gattung *Spiraea* in jenem unmöglichen Umfange, wie Linné sie umgrenzt hatte. Im Jahre 1879 erschien eine ausgezeichnete Monographie der *Spiraeoideen* von Maximowicz,<sup>3</sup> welche die Systematik dieser Gruppe vollständig aufklärte und in welcher selbstverständlich die Gattungen *Aruncus* und *Filipendula* von *Spiraea* getrennt aufgeführt wurden. Man sollte glauben, daß wenigstens von diesem Zeitpunkte ab alle Systematiker über diese Sache einig geworden wären! Das war aber

<sup>1</sup> Tournefort ging allerdings zu weit, da er auch *Filipendula* und *Ulmaria* von einander als eigene Gattungen trennte.

<sup>2</sup> Vergl. meine Ausführungen in „Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien“, XXXIX. Sitzungsbericht, S. 26—31 (1889).

<sup>3</sup> Adnotationes de Spiraeaceis. Acta Horti Petropolitani VI (1879).

nicht der Fall! Ich will von den zahlreichen neueren Werken, welche trotzdem immer noch „*Spiraea Aruncus*“ und „*Spiraea Ulmaria*“ verzeichnen, nur einige der wichtigsten anführen: Nymän, *Corspectus florae Europaeae* 1878—82 (auch noch im *Supplementum II* vom Jahre 1889—90); Durand, *Index generum phanerogamorum* (1888); Rouy et Camus, *Flore de France VI.* (1906!)

Und doch lehrt eine kurze Überlegung, daß Pflanzen, welche in ihrem vegetativen Aufbau so weit differieren, wie *Spiraea* (im engeren Sinne), *Aruncus* und *Filipendula*, unmöglich sehr nahe verwandt sein können. Mir wenigstens ist es nicht vorstellbar, wie sich das mehrfach zusammengesetzte Blatt eines *Aruncus* phylogenetisch in ein einfaches *Spiraea*-blatt verwandeln soll oder umgekehrt; ebenso wenig, daß die großen Nebenblätter von *Filipendula* plötzlich entstanden oder plötzlich spurlos verschwunden sein sollen! Aber selbst wenn man eine solche unwahrscheinliche Umwandlung während der phylogenetischen Entwicklung annehmen wollte, so müßten Zwischenformen vorhanden gewesen sein. Sind diese aber ausgestorben, so berechtigen uns die hiedurch entstandenen Lücken doch wieder zur Unterscheidung eigener Gattungen. Denn unser ganzes System beruht ja doch nur darauf, daß wir dort die systematischen Abteilungen gegeneinander abgrenzen, wo durch Aussterben von Formen Lücken im Stammbaum entstanden sind. Kleine Lücken benützen wir zur Abgrenzung der Arten, größere zu jener der Gattungen, die größten zur Unterscheidung der Hauptabteilungen des Pflanzenreiches.

Es ließen sich noch zahlreiche Beispiele aus dem Linné'schen Pflanzensystem anführen, die sich ähnlich verhalten, wie jenes von *Spiraea*. Ich möchte nur einige noch nennen, welche bekanntere Pflanzen betreffen. Die Gattung *Tussilago* enthält bei Linné auch *Homogyne* und *Petasites*; beide sind durch auffällige vegetative Merkmale von *Tussilago* (im engeren Sinne) verschieden. *Homogyne* allerdings nur durch das wenig bedeutende Merkmal der schon zur Blütezeit entfalteten Grundblätter, *Petasites* aber durch den verzweigten Blütenschaft. Die Gattung *Cerinth*, unter allen *Borraginaceen* durch kahle Blätter, welche mit breitem Grunde den Stengel umfassen,

ausgezeichnet, enthält bei Linné auch *Onosma*, eine Pflanze, die wegen ihrer schmalen, dicht beborsteten Blätter einen ganz anderen Habitus hat und, wie sich später herausstellte, auch einen anderen Fruchtbau hat als *Cerithe*. Die Gattung *Convallaria* enthält bei Linné auch *Polygonatum* und *Majanthemum* (auch die in Europa fehlende *Smilacina*), die durchwegs durch ihren beblätterten Stengel von *Convallaria majalis* abweichen und auch untereinander erheblich differieren. Auch dieser Fehlgriß Linnés läßt sich, wie jener, der *Spiraea* betrifft, in der Literatur weit länger als 100 Jahre verfolgen!

Ein wahres Monstrum einer Gattung ist bei Linné *Ophrys*. Sie enthält außer den echten *Ophrys*-Arten im heute üblichen Sinne die Gattungen *Neottia*, *Corallorrhiza*, *Spiranthes*, *Listera*, *Sturmia*, *Malaxis*, *Microstylis*, *Herminium*, *Chamaeorchis* und *Aceras*! Wenn schon die ziemlich minutiösen Unterschiede im Blütenbau dieser Gattungen Linné begreiflicher Weise entgangen sind, so wären doch bei Berücksichtigung des Habitus wenigstens einige sehr leicht auszuscheiden gewesen: *Neottia* und *Corallorrhiza* wegen des Fehlens der Laubblätter, *Listera* wegen der gegenständigen Stellung der beiden Stengelblätter, *Sturmia* wegen der Luftknollen u. s. w. Ebenso leicht wären *Larix*, *Picea* und *Abies* von *Pinus* durch die Anordnung der Nadeln, *Salvinia* von *Marsilea* durch schwimmende, nie einwurzelnde Sprosse und ungeteilte, fast sitzende Blätter zu unterscheiden gewesen.

Diese Linné'schen Fehler sind nun allerdings in den modernen Pflanzensystemen gänzlich verschwunden. Sehen wir aber einmal nach, ob nicht auch heute noch infolge der Meinung, daß vegetative Merkmale erheblich geringeren systematischen Wert hätten als solche im Blüten- und Fruchtbau der betreffenden Pflanzen, solche Fehler gemacht werden. Am lohnendsten wird die Nachschau in solchen Familien sein, welche bei großem Formenreichtum eine weitgehende Übereinstimmung im Aufbau ihrer Blüten zeigen. Denn bei diesen ist man, wenn man vegetative Merkmale nicht heranziehen will, meist auf minutiöse, oft recht unbedeutende Verschiedenheiten im Bau der Blüten oder noch häufiger der Früchte angewiesen, bei deren alleiniger Berücksichtigung man dann zu unnatür-

lichen Gruppierungen kommt. Als solche Familien kommen vorzugsweise in Betracht: von Dikotylen die Cruciferen, Umbelliferen und Compositen, von Monokotylen die Gramineen und Orchidaceen.

Ich wähle zunächst ein Beispiel aus der Familie der Cruciferen. Unter dem Namen *Brassica orientalis* beschrieb Linné<sup>1</sup> eine einjährige Pflanze des Orients, welche sich aber von dort durch Mitteleuropa bis nach England verbreitet hat und beispielsweise um Wien sehr häufig ist. Da diese Pflanze durch vierkantige Schoten und im Samen flachliegende Cotyledonen von *Brassica* abweicht, wurde sie von späteren Autoren als eigene Gattung *Conringia* betrachtet, von anderen aber mit *Erysimum* vereinigt. Mit *Erysimum* hat nämlich *Conringia orientalis* die vierkantigen Schoten mit einnervigen Klappen gemein. Im Habitus aber hat *Conringia* mit *Erysimum* gar keine Ähnlichkeit; die *Erysimum*-Arten sind durch die ange-drückte, aus zwei- bis dreispitzigen Haaren bestehende Bekleidung ihrer Stengel und Blätter sehr ausgezeichnet, während *Conringia orientalis* ganz kahl und nach Art von *Brassica* bereift ist. Auch die Blattform ist eine ganz andere. An eine nahe Verwandtschaft von *Conringia* und *Erysimum* kann meiner Ansicht nach keinesfalls gedacht werden. Trotzdem stellt Beck<sup>2</sup> die in Rede stehende Pflanze auch heute noch in die Gattung *Erysimum*.

Der eben angeführte Fall wird dadurch noch verwickelter, aber auch interessanter, daß noch eine zweite Art existiert, welche der *Conringia orientalis* zum Verwechseln gleicht; sie ist etwas zarter, ihre Blüten sind kleiner und gelb (bei *C. orientalis* grünlichweiß) und die Schoten sind achtkantig, weil beide Klappen drei hervorragende Längsnerven aufweisen. Auch diese Art wurde zuerst als *Brassica* beschrieben, und zwar von Jacquin<sup>3</sup> als *Brassica austriaca*. Später nannte man sie *Conringia austriaca*, wie sie auch heute noch von der Mehrzahl der Botaniker genannt wird. Beck<sup>4</sup> jedoch stellte diese

<sup>1</sup> *Species plantarum* ed. 1, p. 666 (1753).

<sup>2</sup> *Flora von Niederösterreich*, p. 479 (1892).

<sup>3</sup> *Flora austriaca* III., p. 45. tab. 283 (1775).

<sup>4</sup> *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft* 1890, Sitzungsberichte, S. 19.

Pflanze wegen des abweichenden Baues der Schoten in eine eigene Gattung, *Goniolobium*. Vom Standpunkte des De Candolle'schen Cruciferensystems, welches sich fast ausschließlich auf den Bau der Früchte, Samen und Embryonen stützt, war Beck hiezu gewiß berechtigt, da solche achtkantige Schoten bei keiner anderen Crucifere wiederkehren. Wenn wir aber den Habitus der Pflanze, ihre Blattgestalt, den Mangel jeglicher Behaarung u. s. w. in Betracht ziehen, so kann doch kaum ein Zweifel darüber entstehen, daß die beiden Pflanzen, von welchen eben die Rede war, untereinander nahe verwandt sind, während sie mit *Erysimum* beide nichts zu schaffen haben.

Auch unter den Umbelliferen hat Beck<sup>1</sup> eine neue Gattung aufgestellt, mit welcher es sich ähnlich verhält, wie mit *Goniolobium*, nämlich die Gattung *Seselinia*. Die Art, welche Veranlassung zu ihrer Aufstellung bot, *Seselinia austriaca*, ist dem *Seseli glaucum* so täuschend ähnlich, daß alle früheren Autoren sie von diesem gar nicht unterschieden. Der Grund ihrer Abtrennung liegt darin, daß die Früchte zwischen ihren Riefen zwei bis drei Ölgänge aufweisen, während die typischen *Seseli*-Arten deren nur je einen besitzen. Nachdem es Usus ist, bei den Umbelliferen auf die Zahl der Ölgänge in den Fruchtwänden großes Gewicht zu legen, so ist auch hier die Berechtigung der Aufstellung der neuen Gattung nicht zu leugnen, wenn man eben nur auf die Merkmale der Blüten und der Frucht Rücksicht nimmt. Für mich besteht aber kein Zweifel, daß die Abtrennung der Gattung *Seselinia* von *Seseli* eine unnatürliche ist, da mir eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen *Seselinia austriaca* und *Seseli glaucum* wegen der großen Übereinstimmung im vegetativen Aufbau sicher zu sein scheint.<sup>2</sup> Druce<sup>3</sup> hat auch *Seselinia* als Untergattung zu *Seseli* einbezogen. Ihm ist auch die unmittelbare Nebeneinanderstellung

<sup>1</sup> Flora von Niederösterreich, p. 637 (1892).

<sup>2</sup> Beck (Magy. botan. lapok 1906, p. 105) wirft mir Inkonsequenz vor, weil ich in meiner „Exkursionsflora“ *Seselinia* mit *Seseli* vereinigte, aber *Libanotis*, *Pastinaca* u. a. Gattungen getrennt ließ. In keinem der von Beck erwähnten Fälle aber handelt es sich um eine so große habituelle Übereinstimmung, wie zwischen *Seseli* und *Seselinia*.

<sup>3</sup> Natürliche Pflanzenfamilien von Engler und Prantl, III, 8, S. 203.

der beiden Gattungen *Anethum* (Dill) und *Foeniculum* (Fenchel) zu danken, die sich gleichfalls täuschend ähnlich sind, aber in früheren Systemen wegen des abweichenden Fruchtbaues in ganz verschiedenen Abteilungen standen.

In neuester Zeit ist von Vierhapper<sup>1</sup> der Versuch gemacht worden, die Gattung *Erigeron* in zwei Gattungen zu spalten: *Erigeron* im engeren Sinne und *Trimorpha*. Dieselbe Unterscheidung wurde zwar schon von Cassini im Jahre 1816 gemacht, aber von den späteren Autoren nicht anerkannt, weil der Unterschied kein großer ist und auch Zwischenformen existieren. Die Arten, welche Vierhapper zu *Trimorpha* rechnet, haben nämlich zwischen den zungenförmigen weiblichen Randblüten und den zwittrigen Scheibenblüten noch röhrenförmige weibliche Blüten, welche letzteren bei *Erigeron* (im engeren Sinne) fehlen. Ich sehe hier ganz davon ab, daß Vierhapper selbst das Vorkommen von *Trimorpha*-Individuen zugibt, welche nur sehr wenige, ja selbst gar keine (!) weiblichen Röhrenblüten aufweisen. Darauf aber muß ich hinweisen, daß *Trimorpha alpina* und *Trimorpha neglecta* dem *Erigeron glabratus*<sup>2</sup> und *Erigeron uniflorus* in jeder Hinsicht so außerordentlich ähnlich sind, daß beispielsweise De Candolle alle diese Formen als Varietäten einer Art betrachtete. Wenn nun auch die Unterscheidung dieser vier Formen als Arten vollauf berechtigt ist, was namentlich durch die sehr sorgfältigen und wertvollen Studien Vierhappers bestätigt worden ist, so ist es doch nie und nimmer natürlich, Formen, die sich in den vegetativen Organen so überaus nahe kommen, in zwei gewaltsam von einander geschiedenen Gattungen unterzubringen.

Ich könnte den angeführten Beispielen noch verschiedene andere hinzufügen. Ich nenne nur *Hulthemia persica*, welche durch ungeteilte, nebenblattlose Blätter von allen Rosen ab-

<sup>1</sup> Monographie der alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens. Beihefte zum botan. Zentralblatt XIX (1905).

<sup>2</sup> Vierhapper nennt *Erigeron glabratus* Hoppe et Hornsch. „*Erigeron polymorphus* Scop.“ Es ist hier nicht der Ort, sich für oder gegen die Berechtigung dieser Benennung auszusprechen. Ich habe im Text den in meiner „Exkursionsflora“ vorkommenden Namen gewählt.

weicht und trotzdem immer noch als „*Rosa persica*“ bezeichnet wird;<sup>1</sup> ich verweise auf die unnatürliche Zerspaltung der Gattung *Sorbus* durch Köhne, bei welcher auf Blattgestalt und andere vegetative Merkmale keine Rücksicht genommen wurde; ich erinnere daran, was für verschiedenartig aussehende Pflanzen unter den großen Sammelgattungen *Euphorbia*, *Polygala* u. a. zusammengefaßt werden. Während in den einen Fällen (*Spiraea*, *Rosa*, *Euphorbia*) Pflanzen des verschiedensten Habitus wegen annähernder Übereinstimmung im Bau der Blüte und Frucht in einer Gattung vereinigt erscheinen, werden andererseits habituell höchst ähnliche Formen wegen des Vorhandenseins geringfügiger, in ihrer Bedeutung überschätzter Merkmale an den Fruktifikationsorganen auseinandergerissen (*Conringia*, *Seseli*, *Erigeron*).

Aber nicht nur Gattungen, auch Familien und noch höhere Abteilungen des Pflanzensystems können häufig durch vegetative Merkmale gekennzeichnet werden. Wie charakteristisch sind beispielsweise die vegetativen Organe der Gramineen, der Palmen, der Nymphaeaceen, der Orobanchaceen, wie konstant<sup>2</sup> ist für manche Familien die Blattstellung ( $\frac{1}{2}$  bei den Gramineen, Iridaceen, Orchidaceen,  $\frac{1}{3}$  bei Cyperaceen, dekussiert bei den Myrtaceen, Rubiaceen u. a.)! In den eben angeführten Fällen gesellen sich zu den vegetativen Merkmalen auch solche im Bau der Blüten; deshalb werden diese Familien allgemein als selbständig anerkannt. In anderen Fällen aber werden Gruppen, die sich durch vegetative Merkmale leicht trennen ließen, wegen des der Hauptsache nach übereinstimmenden Blütenbaues vereinigt.

Die Mehrzahl der Gentianaceen besitzt neben dem für diese Familie kennzeichnenden Blüten- und Fruchtbau einen sehr charakteristischen Habitus, der namentlich durch die dekussiert gestellten (bei *Curtia* manchmal wirteligen), stets ungeteilten und fast ausnahmslos ganzrandigen, meist sitzenden

<sup>1</sup> So beispielsweise von Focke in „Natürl. Pflanzenfamilien“ von Engler und Prantl, III. 3. S. 47.

<sup>2</sup> Ich weiß sehr gut, daß es Ausnahmen gibt — aber es sind deren nicht mehr, als Abweichungen vom typischen Blütenbau der betreffenden Familien.

Blätter bedingt wird. Von diesem Typus weicht eine Gruppe von Gattungen, welche als Menyanthoideae zusammengefaßt werden,<sup>1</sup> sehr auffallend ab. Es sind dies Pflanzen mit schraubig angeordneten, meist langgestielten, manchmal (*Fauria* Franch. = *Nephrophyllidium* Gilg)<sup>2</sup> gekerbten oder (*Menyanthes*) geteilten Blättern, die im Habitus zum Teil (*Limnanthemum*) an Nymphaeaceen, zum Teil an andere Familien erinnern. Da die Pflanzen außerdem noch durch die klappige Knospenlage der Blumenkrone und einen anderen Bau des Pollens von den typischen Gentianaceen abweichen, so bin ich der Meinung, daß die *Menyanthaceae* am besten als selbständige Familie aufzufassen seien.<sup>3</sup>

Sehr lehrreich ist auch eine vergleichende Betrachtung jener Familien, welche man als Liliiflorae zusammenzufassen pflegt. Während die Juncaceen, Dioscoreaceen und Iridaceen einen daraus einheitlichen Eindruck machen, werden in der Familie der Liliaceen in dem jetzt üblichen Umfange Pflanzen zusammengefaßt, deren Habitus außerordentlich verschieden ist. Man denke an die Zwiebelgewächse vom Typus eines *Lilium*, einer *Scilla* oder eines *Allium*, dann an Aloë, an *Veratrum*, *Convallaria*, *Asparagus*, *Ruscus* und *Smilax*, so hat man so verschiedenartige Formen vor sich, daß man sie unmöglich für sehr nahe verwandt halten kann. Sie haben nur den Blütenbau gemeinsam, was aber nicht besonders schwer ins Gewicht fallen kann, da dieselben trimeren Blüten auch bei vielen anderen Familien der Monocotylen vorkommen. Die Amaryllidaceen unterscheiden sich von den Liliaceen bekanntlich durch den unterständigen Fruchtknoten. Sie sind weniger formenreich als die Liliaceen. Die Hauptmasse der Amaryllidaceen bilden Zwiebelgewächse, die in ihrem Habitus sehr stark an die zwiebeltragenden Liliaceen erinnern; in *Agave* wiederholt

<sup>1</sup> Man vergleiche die vortreffliche Bearbeitung der Gentianaceen von Gilg in Engler-Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien“, IV. 2., S. 50 bis 108 (1895).

<sup>2</sup> Vergl. Gilg im Botan. Jahrb. XXXVI, Beiblatt Nr. 81, p. 84–85.

<sup>3</sup> Vergl. auch Borbás in „Magyar botanikai lapok“ 1903 („Der Parallelismus der Silenaceen und der Gentianaceen“), dessen sonstigen Ausführungen ich keineswegs beipflichte.

<sup>4</sup> Engler in „Natürliche Pflanzenfamilien“, II. 5, p. 10–91 (1888).

sich der Aloë-Typus, während der Smilax-Typus seine Parallele nicht unter den Amaryllidaceen, sondern unter den als eigene Familie geltenden Dioscoreaceen findet. Wenn man aber die Dioscoreaceen von den Amaryllidaceen trennt, so kann man mit demselben Rechte die Smilacaceen als eigene Familie von den Liliaceen trennen, wie das auch in mehreren (namentlich älteren) Systemen geschehen ist.<sup>1</sup> Die Frage, welche Gattungsgruppen außerdem noch aus dem Formenchaos der Liliaceen als eigene Familien herauszuheben wären, kann nicht ohne eingehende Spezialstudien entschieden werden. Ich begnüge mich deshalb mit dem Hinweise, daß ein vergleichendes Studium dieses Verwandtschaftskreises wahrscheinlich zu einer natürlicheren Abgrenzung der Familien unter den Liliifloren führen würde, als sie gegenwärtig üblich ist.<sup>2</sup>

Für die Tatsache, daß auch Gruppen höheren Ranges als Familien häufig durch vegetative Merkmale charakterisiert sind, kann ich kein schlagenderes Beispiel anführen, als die beiden Hauptabteilungen der Angiospermen, die Dikotylen und die Monokotylen. Das Merkmal zwar, welches diesen Klassen ihre Namen gegeben hat, die Zahl der Kotedonen, ist schon im Samen zu beobachten und daher in gewissem Sinne kein vegetatives. Aber die bekannten Unterschiede im Bau und in der Anordnung der Gefäßbündel im Stamm sowie in der Stellung, Gestalt und Nervatur der Blätter sind rein vegetativer Art und so auffallend, daß die allermeisten Vertreter der beiden Klassen auch im nicht blühenden Zustande auf den ersten Blick zu unterscheiden sind. Im Baue der Blüten ist dagegen gar kein durchgreifender Unterschied zwischen Dikotylen und Monokotylen vorhanden.<sup>3</sup>

Unter den Pteridophyten sind die drei Hauptabteilungen, die echten Farne (Filicinae), die Schachtelhalme (Equisetinae)

<sup>1</sup> So in den Systemen von De Candolle, Endlicher, Pfitzer u. a.

<sup>2</sup> Man vergleiche hierüber meine Ausführungen in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Band XL. Sitzungsberichte, S. 46 - 48 (1890).

<sup>3</sup> Über die Unterschiede zwischen Dikotylen und Monokotylen habe ich eine ausführliche Darlegung gegeben im Beiblatt Nr. 79 zu Englers „Botanischen Jahrbüchern“, S. 22-40 (1905).

und die Bärlappe (*Lycopodinae*) im vegetativen Aufbau sehr stark verschieden, während die Unterschiede in den Reproduktionsorganen relativ weniger bedeutend sind. Obschon es unter den Filicinen und den *Lycopodinen* Formen gibt, welche in einem für die Phylogenie der Cormophyten<sup>1</sup> höchst wichtigen Merkmal, nämlich in dem Auftreten von Mikro- und Makrosporen (Heterosporie) untereinander übereinkommen, so stellt man doch im System mit Recht diese beiden Gruppen nicht zusammen, sondern beläßt die eine in der Klasse der *Filicinae*, die andere in der Klasse der *Lycopodinae*, wohin die vegetativen Merkmale die betreffenden Pflanzen weisen.

So zeigt sich uns die merkwürdige Erscheinung, daß gegenwärtig die Bedeutung der in den vegetativen Organen liegenden Merkmale für die Klassen des Pflanzensystems allgemein anerkannt wird, daß dieselben andererseits zur Unterscheidung der Arten schon seit Linné stets verwendet werden, daß aber für die Systematik der im Range dazwischen liegenden Gruppen, namentlich der Familien und Gattungen, diese Merkmale noch nicht überall in dem Maße herangezogen werden, als es wünschenswert wäre. Allerdings sind in dieser Hinsicht in neuerer Zeit bedeutende Fortschritte gemacht worden, namentlich auch in Bezug auf die Verwertung der Anatomie der Vegetationsorgane in der Systematik, eine Richtung, für welche die Arbeiten Radlkofer's bahnbrechend gewesen sind.<sup>2</sup> Es bedarf wohl keiner besonderen Betonung, daß nicht nur die „äußere Morphologie“ der Vegetationsorgane, sondern auch deren innerer Bau für die Systematik in Betracht zu ziehen ist. Namentlich dann, wenn die äußere Gliederung des Vegetationskörpers eine ziemlich einförmige ist, wird die anatomische Untersuchung dankbar sein. Das haben die Studien von Palla<sup>3</sup> und Rikli über die Familie der *Cyperaceen* bewiesen, welche

<sup>1</sup> Ich gebrauche hier den Namen Cormophyten im Sinne von Wettstein. Man vergleiche dessen „Handbuch der systematischen Botanik.“

<sup>2</sup> Wichtig ist namentlich die 1883 von Radlkofer in München gehaltene Festrede: „Über die Methoden der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode.“

<sup>3</sup> Man vergleiche die Bearbeitung der *Cyperaceen* von Palla in Koch-Hallier, Synopsis der deutschen und Schweizer Flora.

zwar noch kein natürliches System dieser Familie ergeben, aber ein solches jedenfalls angebahnt haben.

Die bisherigen Darlegungen genügen, um darzutun, daß eine Verwertung vegetativer Merkmale in der Systematik in ausgedehntestem Maße möglich und wünschenswert ist. Eine gewisse Vorsicht ist bei ihrer Verwertung immerhin nötig; namentlich muß man Organisationsmerkmale und Anpassungsmerkmale<sup>1</sup> auseinanderhalten. Merkmale, die durch direkte Anpassung an die äußeren Vegetationsbedingungen entstehen, wie die feine Zerteilung der Blätter der im Wasser lebenden Ranunculus-Arten, können den Habitus einer Pflanze stark ändern, berechtigen aber nicht zur Verwertung in der Systematik, da sie eben direkt von der Umgebung abhängig sind. Sind solche Merkmale aber bereits vollständig fixiert und erblich geworden, wie das Fehlen der Laubblätter bei *Cuscuta*, *Monotropa*, *Neottia* u. a., so steht ihrer systematischen Verwertung nichts im Wege, wenn sie auch ursprünglich durch Anpassung an die parasitische oder saprophytische Lebensweise entstanden sind.

Dieselbe Vorsicht ist aber ganz ebenso bei der Verwertung von Merkmalen in der Blüte und Frucht nötig. Man glaube ja nicht, daß sich diese letzteren Merkmale nicht auch durch Anpassung ändern können. Unter unseren Ranunculaceen ist *Actaea nigra* (L.) Mill. durch Beerenfrüchte ausgezeichnet; es liegt eine Anpassung an die Samenverbreitung durch Tiere vor. Dieselbe Gattung enthält aber auch Arten mit Kapsel Früchten, wie *Actaea Cimicifuga* L., die deshalb von vielen Autoren als eigene Gattung (*Cimicifuga*) aufgefaßt wurde. Die vollständige Übereinstimmung der vegetativen Organe zeigt uns die Zusammengehörigkeit der beiden (und anderer) Arten.

Wie *Actaea* und *Cimicifuga*, so hat man unter den Guttiferen *Hypericum* und *Androsaemum* früher unberechtigter Weise als Gattungen unterschieden, die ebenfalls nur durch die Frucht, welche bei *Hypericum* (im engeren Sinne) eine Kapsel, bei *Androsaemum* eine Beere ist. In der Familie der Solanaceen hat die Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit der Frucht zu

<sup>1</sup> Diese Unterscheidung rührt von Nägeli her. Man vergleiche dessen „Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre“.

einer entschieden unnatürlichen Gruppierung der Gattungen geführt. *Atropa* und *Scopolia* stimmen im Habitus so sehr überein, daß ihre nahe Verwandtschaft kaum zweifelhaft sein kann; wegen der Beerenfrüchte steht aber erstere unter den *Lyciinae*, letztere wegen ihrer Kapseln unter dem *Hyoscyaminae*.<sup>1</sup> Ich gebe übrigens sehr gerne zu, daß es viel leichter ist, solche Einteilungen zu kritisieren als besser zu machen. Es ist mir beispielsweise bei meiner Bearbeitung der *Gesneriaceen*<sup>2</sup> nicht möglich gewesen, ein System ganz ohne künstliche Abgrenzungen zu schaffen, obschon ich mich in dieser Richtung sehr bemüht habe. Die Ursache liegt allerdings teilweise darin, daß viele Arten aus dieser Familie noch recht unvollkommen bekannt und namentlich auch anatomisch nicht untersucht sind.

Die Zahl der Staubblätter, welche Linné als Hauptenteilungsprinzip benützte, ist (wenn man von individuellen Abänderungen absieht) für sehr viele Gattungen, ja oft sogar für Familien der Blütenpflanzen konstant. Die Sechszahl derselben bei den *Cruciferae*, die Zweizahl bei den *Oleaceae*, die Dreizahl bei den *Iridaceae* gehört zu den wichtigsten Kennzeichen dieser Familien. Andererseits aber gibt es Gattungen, bei welchen die Zahl der Staubblätter innerhalb weiter Grenzen schwankt (*Salix*, *Licania*). *Celsia* und *Verbascum* sind nur durch die Zahl der Staubblätter verschieden und wären nach meiner Ansicht besser zusammenzuziehen, weil gewisse *Celsia*-Arten manchen *Verbascum*-Arten entschieden sehr nahe stehen.

Die unterständige oder oberständige Stellung des Fruchtknotens ist für die meisten Familien konstant (*Rubiaceae*, *Compositae*, *Orchidaceae* — *Cruciferae*, *Labiatae*, *Palmae*), für manche aber veränderlich (*Rosaceae* im weitesten Sinne, *Bromeliaceae*); ja selbst Gattungen gibt es, bei welchen beide Stellungen nebst Übergängen vorkommen (*Saxifraga*). Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß auch die sogenannten „wesentlichen“ Blütenmerkmale in manchen Verwandtschaftskreisen großen Veränderungen unterworfen sind.

Besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht ein Hinweis auf

<sup>1</sup> Wettstein in Engler-Prantl. „Die natürlichen Pflanzenfamilien“, IV 3b. S. 16 (1895).

<sup>2</sup> Ebendasselbst S. 142—144.

die zuerst von Treub bei *Casuarina* entdeckte Chalazogamie.<sup>1</sup> Man hatte früher geglaubt, daß bei allen Angiospermen ausnahmslos der Pollenschlauch durch die Mikropyle in die Samenknope eindringe. Treub fand zu seiner großen Überraschung, daß bei *Casuarina* der Pollenschlauch einen anderen Weg einschlägt, indem er von der Chalaza aus zur Eizelle vordringt. Er glaubte deshalb (und wegen anderen Eigentümlichkeiten im Bau der Samenknope von *Casuarina*) berechtigt zu sein, die ganzen Angiospermen in zwei Hauptabteilungen zu zerlegen: Chalazogamen mit der einzigen Gattung *Casuarina* und Porogamen, welche alle übrigen Dikotylen und auch die Monokotylen enthält. Bald darauf entdeckte aber Nawaschin die Chalazogamie auch bei *Betula* und bei *Juglans*; später Murbeck bei der Rosacee *Alchemilla arvensis* (L.) Scop.<sup>2</sup> Damit war der Nachweis erbracht, daß dieses scheinbar höchst wichtige Merkmal für die Systematik nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Jahrzehnte hindurch galt das Vorkommen beweglicher Spermatozoiden als eines der wichtigsten Merkmale der Pteridophyten gegenüber den Gymnospermen, bei welchen die Befruchtung durch unbewegliche Spermakerne erfolgt. Da entdeckten zwei japanische Forscher<sup>3</sup> ungefähr gleichzeitig bewegliche Spermatozoiden bei *Cycas* und bei *Ginkgo*! Da aber die Verwandtschaft zwischen *Ginkgo* und den Taxaceen unleugbar ist,<sup>4</sup> letztere aber keine beweglichen Spermatozoiden besitzen (soweit sie untersucht sind!), so sehen wir, daß auch dieses anscheinend fundamentale Merkmal keinen so tiefgreifenden Unterschied bedeutet, als man früher anzunehmen geneigt war.

Als Resultat aller dieser Erwägungen möchte ich die folgenden Sätze aussprechen:

<sup>1</sup> M. Treub, Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel. Annales du jardin botanique de Buitenzorg. X., p. 145—231 (1891).

<sup>2</sup> Man vergleiche meine schon früher zitierte Abhandlung in Englers botan. Jahrb. 1905.

<sup>3</sup> Ikeno, Das Spermatozoid von *Cycas revoluta* (1896); Hirasé, Études sur la fecondation et l'embryogénie d. *Ginkgo biloba* (1895).

<sup>4</sup> Vergl. Wettstein, Die weibliche Blüte von *Ginkgo*. Österr. botan. Zeitschr. 1899.

1. Es gibt keine Merkmale, welche immer und in allen Gruppen des Pflanzenreiches von gleich hohem Werte sind; es gibt aber auch keine, welche niemals für den Zweck der systematischen Gruppierung herangezogen werden könnten.

2. Es soll und kann nicht gelehrt werden, daß für die größeren Abteilungen des Systemes, namentlich für die Hauptstämme des Pflanzenreiches, die aus der Art der Fortpflanzung sich ergebenden Merkmale wichtiger sind als die vegetativen; es können aber auch diese mit Erfolg verwertet werden.

3. Eine wahrhaft natürliche Systematik muß alle an der Pflanze wahrnehmbaren Merkmale — die reproduktiven und die vegetativen, die in der äußeren Gliederung und die im inneren Bau liegenden — berücksichtigen. Welche Merkmale den Ausschlag zugeben haben, muß in jedem einzelnen Falle sorgfältig geprüft werden.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Fritsch Karl von (jun.)

Artikel/Article: [Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik. 3-19](#)