

DAS NATÜRLICHE SYSTEM DER GEWÄCHSE.

Nach welchen Principien sollen wir classificiren? Diese Frage ist zur Zeit schwieriger zu beantworten als je zuvor.

Die blinden Anhänger Darwins fordern zum grossen Theil die Aufstellung eines Stammbaums ohne zu bedenken, dass dafür alle geologischen und experimentellen Vorarbeiten fehlen; dass die pflanzengeographischen Forschungen zur Zeit noch der baldigen Lösung dieser Aufgabe durchaus kein günstiges Prognostikon stellen und dass man gar nicht erwarten kann, die Urpflanzen und Thiere noch gegenwärtig auf der Erde vertreten zu finden, denn gerade das würde der Descendenz-Lehre am meisten widersprechen.

Alle bisherigen Systeme sind künstliche mit grösserer oder geringerer Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse. Selbst das schlechthin sogenannte künstliche System, das Sexualsystem Linné's verlässt nicht ganz den Boden der natürlichen Anschauung. Es stimmt z. B. die Tetradynamia mit der natürlichen Familie der Cruciferen überein; die Didynamia Gymnospermia umfasst einen grossen Theil der Familie der Labiaten u. s. w. Indessen ist heutigen Tages wohl nur eine Stimme darüber, dass jedes System verwerflich ist, welches von vorn herein künstliche Eintheilungsprincipien zu Grunde legt. Wir haben daher zum ersten Mal den Versuch gemacht, vom Linnéischen System ganz abzusehen, und für die Aufgabe des Pflanzenbestimmens bloss eine möglichst natürliche Gruppierung der Pflanzen vorzuschlagen.*). Wir wollen gar nicht läugnen, dass es für den Geübteren von Vortheil sein kann, das Linnéische System und die durch dasselbe gebotene Gruppierung der Gattungen im Kopf zu haben, sind aber ebenso sehr überzeugt, dass es auf den Anfänger mehr verwirrend einwirkt und dass der Nachtheil den etwaigen Vortheil weit überwiegt.

Es würde nun die Frage an uns herantreten, welchem der bestehenden natürlichen Systeme wir uns anschliessen wollen? Wir antworten: keinem von allen, denn schon der Umstand, dass es mehre, ja eine ganze Legion solcher Systeme giebt, beweist zur Genüge, dass es keine natürlichen Systeme sind, denn wirklich natürlich kann nur ein einziges sein.

Ist die Endaufgabe der Botanik wirklich die Auffindung sämmtlicher die Pflanzenwelt beherrschenden Gestaltungsprocesse, der dabei thätigen Kräfte und der Form ihres Zusammenwirkens, wie Schleiden lange vor Darwin klar entwickelte, so hat auch die Systematik keine andere Aufgabe und diese fällt mit der Frage nach der Entstehung der Formen zusammen.

In diesem Sinne bietet die Descendenzhypothese zur Zeit den einzigen Anhalt für künftige Forschungen, aber wir dürfen nicht vergessen, dass diese Hypothese bis jetzt kaum durch beweisende Thatsachen gestützt wird. Alles, was man als solche angeführt, lässt auch andere Erklärungsgründe zu.

*) Selbst die in mancher Beziehung empfehlenswerthe „Excursionsflora Deutschlands“ von J. Neger schiebt das Linnéische System voran.

Darum folgt schon, dass wir die Zahl der natürlichen Systeme nicht um eins vermehren dürfen und da alle Versuche natürlicher Gruppierung, namentlich auch die in den neueren botanischen Handbüchern figurirenden, dadurch gescheitert sind, dass man die natürlichen Familien zu Ordnungen und Klassen zusammengefasst hat, so sind sie alle mehr oder weniger als künstliche zu betrachten*) Es bleibt uns daher gar nichts anderes übrig, als was Schleiden seinen Schülern zu empfehlen pflegte, wenn sie ihm um Rath fragten, nach welchem System sie ihr Herbarium ordnen sollten?: „Nach gar keinem; vielmehr sollten sie die unzweifelhaft in ihren Gliedern verwandten Gruppen, also die natürlichen Familien, Gattungen und Arten nach einer möglichst leichten und ungezwungenen Reihenfolge in Verbindung bringen.“

Einzelne Gruppen von Familien werden bei solchem Verfahren von selbst hervortreten, aber unter keiner Bedingung darf man diesen Gruppen den Werth von Ordnungen und Classen beilegen; niemals darf man vergessen, dass sie nur Zweige eines gemeinsamen Stammbaums sind, dessen ältere Aeste und ihre Beziehung zu den jüngsten Zweigen wir fast gar nicht kennen. Eine solche ganz leichte und ungezwungene Anordnung ist aber um so mehr geboten, als die einzige Merkmalsategorie, auf welche wir ein sicheres Urtheil über die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Pflanzen gründen könnten, nämlich die Embryologie, uns noch gar keine genauen und sicheren Handhaben darbietet. Dazu würden vollständige Entwicklungsgeschichten der Samenknospe in allen ihren Theilen, sowie des Keims und eine vollständige Kenntniss des Befruchtungsaktes für sämtliche natürliche Familien und ihre Hauptabtheilungen gehören; — eine Aufgabe für Jahrhunderte.

Wir sind also lediglich darauf angewiesen, uns dieser Aufgabe möglichst anzunähern und in erster Linie solche Merkmale zu berücksichtigen, welche mit embryologischen Verhältnissen in möglichst nahem Zusammenhang stehen und das sind die von der Beschaffenheit des Samens und der Frucht, der Samenanlage und der Fruchtanlage hergeleiteten. Ausser diesem Gesichtspunkt für die natürliche Gruppierung der Pflanzen giebt es noch einen anderen, der aber mit noch grösserer Vorsicht benutzt werden darf.

Es versteht sich wohl von selbst, dass eine natürliche Anordnung von den einfacheren Gebilden zu den zusammengesetzteren, von den niedriger organisirten zu den höchst entwickelten aufsteigen wird. Welche aber sind die höchst entwickelten? So lange das aus rein morphologischen Verhältnissen nicht gefolgert werden kann, müssen wir zu anderen Hilfsmitteln unsere Zuflucht nehmen, aber soviel steht wohl fest, dass die Auffindung einer oder mehrerer höchster Entwicklungsstufen von grösster Wichtigkeit wäre für das natürliche System, denn von solchen höchst entwickelten Pflanzenfamilien aus, würde man zuverlässige Gesichtspunkte gewinnen zur Beurtheilung aller oder vieler anderer Familien. Wir dürfen aber voraussetzen, dass die höchst entwickelten Pflanzen jeder einzelnen Erdepoche die herrschenden gewesen sein werden, sowohl der Zahl der Gattungen und Arten als derjenigen der Individuen nach, denn diese Familien haben sich offenbar, um mit den Darwinisten zu reden, am meisten den grade bestehenden Verhältnissen adaptirt. Aus diesem Grunde ist die Pflanzenstatistik für die Systematik von der grössten Bedeutung. Die grössten Pflanzengruppen der gegenwärtigen Erdepoche sind aber unter den Monocotyledonen die Zusammengesetztblüthigen oder Graspflanzen (Gramineae, Cypéraceae, Cariceae), und unter diesen wieder die Familie der Gramineen oder Süssgräser. Unter den Dicotyledonen sind es in erster Linie wiederum die Zusammengesetztblüthigen**), insbesondere die Familie der Compositen, in zweiter Linie die Leguminosen (Papilionaceae, Caesalpinieae und Mimoseae), unter denen die Schmetterlingsblüthler oder Papilionaceen weitaus überwiegen.

So lassen sich mindestens drei, vielleicht noch mehr Familien aufstellen, welche wir als die Höhepunkte des gegenwärtigen Pflanzenlebens anzusehen haben und um welche wir

*) Die natürlichste aller bisherigen Anordnungen ist die in Schleidens Handbuch der medicin. pharmaceut. Botanik mitgetheilte.

**) Compositae und Calycereae. R. B.

die übrige Pflanzenwelt als Vorstufen oder weniger wichtige Abzweigungen zu gruppieren suchen. Die bisher aufgestellten sogen. natürlichen Systeme sind zum Theil auch daran gescheitert, dass sie dieses Verhältniss gänzlich verkannt haben. Auf jeden Fall ist aber grundfalsch, eine einzige fortlaufende Familienreihe aufstellen oder alle gegenwärtig lebenden höheren Familien aus einfacher organisirten Zeitgenossen ableiten zu wollen.

Nach dem Vorhandensein oder Fehlen der wichtigeren Glieder erhalten wir folgende Uebersicht über das Pflanzenreich:

Achsenlose Pflanzen		{ Algae Algen. Characeae Armleuchterpflanzen. Fungi Pilze. Lichenes Flechten.
Achsenpflanzen	Wurzellose Achsenpflanzen	{ Musci Moose. Hepaticae Lebermoose. Filices Farne.
	Wurzelpflanzen.	{ Athalamische od. blüthenlose Wurzelpflanzen. Equisetaceae Schachtelhalme. Lycopodiaceae Bärlappe. Rhizocarpeae. Thalamische oder Blüthenpflanzen. Gymnospermae Nacktsamige oder Samenpflanzen. Angiospermae Bedecktsamige oder Fruchtpflanzen.

Dieselbe Gruppierung lässt sich auch auf die Reproduktionsorgane gründen, so. z. B. nach dem Endprodukt des Befruchtungsaktes:

Sporenpflanzen		{ Algae. Characeae. Fungi. Lichenes.
Büchsenpflanzen oder Muscineen		{ Hepaticae. Musci.
Vorkeimpflanzen		{ Filices. Equisetaceae. Lycopodiaceae. Rhizocarpeae.
Keimpflanzen	{ Gymnospermae oder Nacktsamige Angiospermae od. Bedecktsamige	{ Cycadeae. Coniferae. Loranthaceae. Monocotyledoneae. Dicotyledoneae.

Von den **Gymnospermen** sind in Europa die Cycadeen nicht vertreten; wir haben es also hier nur mit den **Nadelhölzern** (Coniferae) und den in ihrer natürlichen Verwandtschaft noch zweifelhaften **Loranthaceen** zu thun. Die **Coniferen** haben nadelförmige oder schuppige (bei Ephedra lang stiel förmige) Blätter, sind sämmtlich holzig, baum- oder strauchartig. Die Samenstände sind Zapfen (strobilus) mit holzigen Deckblättern, oder Scheinbeeren. Die **Loranthaceen** schmarotzen auf Bäumen, tief in das Holz der Nährpflanze eindringend; sie besitzen ganzrandige, ziemlich breite, parallelnervige, hohle, fleischig-lederige, opponirte Blätter, meist zweigliedrig cymatische Verzweigung, Scheinbeeren, welche aus dem hohlen, die Samenknospe umschliessenden Blütenstiel*) hervorgehen. Die **Monocotyledonen** haben fast immer schraubenständige parallelnervige Blätter, einen einzigen Cotyledo, auf dem Stengelquerschnitt isolirte

*) Dieses Gebilde wird von manchen als Fruchtknoten gedeutet. Vgl. Sachs, Lehrbuch p. 491.

Gefässbündel, (meist) dreizählige Blüten. Die höchst entwickelten Monocotyledonen sind die Graspflanzen. Wir können sie auch Zusammengesetztblüthige nennen, denn bei ihnen sind die Blütenstände Aehren, welche meist mehre Blüten umschliessen und von einem oder zwei Deckblättern gestützt sind. Die zusammengesetztblüthigen oder Graspflanzen sind durch drei natürliche Familien vertreten: **Gramineen** (Gräser), **Cypéraceen** (Sauergräser), **Cariceen** (Riedgräser). Die Gramineen haben meist Zwitterblüthen mit einem stets zweiblättrigen Perigon. Die beiden Blumenblätter*), Aussen- und Innenspelze, zusammen Blüthenspelzen genannt, sind stets ganz frei (unverwachsen) von einander; die **Cariceen** sind monoecisch oder dioecisch; sie besitzen ein zweiblättriges mehr oder weniger gamomeres, den Fruchtknoten meist ganz umschliessendes Fruchtperigon; das männliche Perigon fehlt; die **Cypéraceen** haben Zwitterblüthen oder eingeschlechtige Blüten, ihr Fruchtperigon ist mehr oder weniger tief, meist bis zur Basis zerschlitzt, es schliesst daher die Frucht nicht ein.

Alle drei Grasfamilien haben den Grashabitus, d. h. sie besitzen lange schmale, (meist) scheidig den dünnen Stengel (Halm) umfassende Blätter und unscheinbare Blüten in Aehren.

Die übrigen Monocotyledonen kann man als **einfachblüthige** zusammenfassen und diese wieder in zwei Familiengruppen sondern, je nachdem sie ein Perigon besitzen oder nicht.

Das Perigon fehlt mit einigen Ausnahmen den (**Lemnaceen**), **Aroideen**, (**Potameen**) **Typhaceen** und **Najaden**.

Die **Aroideen** und **Typhaceen** zeichnen sich aus durch einen mehr oder weniger fleischig entwickelten Kolben, während die mit den Aroideen zu vereinigenden **Lemnaceen** überhaupt nur einen flachen, blattlosen, blattartigen fleischigen auf dem Wasser schwimmenden Stengel bilden, welcher den Fruchtknoten und die Staubblätter trägt. Bei den eigentlichen **Aroideen** wird der Kolben von einer tutenförmigen oder grasblattähnlichen Scheide gestützt; bei den **Typhaceen** steht das Stützblatt entfernt vom Kolben unter demselben; sie besitzen ein borstliches oder schuppiges Fruchtperigon, Isamige trockene Schliessfrüchte. Aroideen und Typhaceen leben im Sumpf oder auf feuchtem Boden.

Die **Najaden** sind Wasserpflanzen mit einfächerigem einsamigem oder vierfächerigem apocarpem Fruchtknoten.

Die übrigen einfachblüthigen Monocotyledonen kann man also blumentragende, jene genannten Familien dagegen blumenlose nennen. Der Typus für die ganze grosse Gruppe der blumentragenden Monocotylen ist: 2×3 , 2×3 , 3; doch kommen von diesem Typus einige Ausnahmen vor. Ein grosser Theil der hierher gehörigen Familien hat unterständige (hypogynische) Blüten. Diese sind entweder Gradkeimer oder Gegenkeimer. Zu den Gradkeimern gehören die **Liliaceen**, **Smilaceen**, **Colchicaceen**, **Iunceen**, **Iuncagineen**.

Die **Liliaceen** haben constant den Typus: 2×3 , 2×3 , 3.

Sie besitzen Kapsel Früchte und nach innen aufspringende Staubblätter. Die **Smilaceen** unterscheiden sich durch Beerenfrüchte und knieförmig gebogene Stengelglieder; die **Colchicaceen** durch Schlauchfrüchte und nach aussen aufspringende Staubblätter; die **Iunceen** sind grasähnliche Liliaceen (Binsen) mit unscheinbarem Perigon; die **Iuncagineen** besitzen ebenfalls ein unscheinbares Perigon, aber Schlauchfrüchte; man könnte sie als grasartige Colchicaceen bezeichnen.

Die unterständigen Gegenkeimer sind vertreten durch die **Alismaceen** mit Spaltfrüchten und **Butomeen** mit mehr als dreifächerigen Schlauchfrüchten. Beide Familien bestehen aus Sumpfgewächsen.

Zu den Oberständigen gehören folgende Familien: **Dioscoreen**, **Amaryllideen**, **Irideen**, **Orchideen** und **Hydrocharideen**. Von diesen Familien gehört nur die letzte zu den Gegenkeimern, alle übrigen sind Gradkeimer.

Die **Dioscoreen** sind Schlingpflanzen mit diklinischen Blüten, den **Smilaceen** ähnlich

*) Die Aussenpelze entspricht einem Deckblatt (bractea), die Innenspelze einem oder zwei (verbundenen) Perigonblättern.

(auch verwandt?), auch durch die Beerenfrucht; die **Amaryllideen** sind gradezu epigynische Liliaceen; die **Irideen** haben nur drei Staubblätter, welche nach aussen aufspringen; die **Orchideen** unterscheidet man leicht durch die verwickelte Symmetrie ihrer Blüten und die 1—2 mit dem Staubweg innig verbundenen Staubblätter. Die Hydrocharideen sind Wasserpflanzen mit kelchähnlichem äusserem Perigonkreis und mit Schlauchfrüchten.

Nach ihrer Verwandtschaft würden sich die genannten monocotyledonischen Familien wahrscheinlich folgendermassen gruppieren:

{ Lemnaceae	{ Alismaceae
{ Aroideae	{ Butomeae
{ (Typhaceae)	Irideae
{ Najadeae	Orchideae
{ (Potameae)	Hydrocharideae
{ Liliaceae — Amaryllideae	{ Cypéraceae
{ Juncaceae	{ Cariceae
{ Smilacaceae — Dioscoreae	{ Gramineae
Colchicaceae — Iuncagineae	

Von der Aufstellung eines Stammbaums kann selbstverständlich gar nicht die Rede sein; man kann auch nicht erwarten, in der gegenwärtigen Flora einen solchen aufzufinden, da die Urenkel schwerlich mit ihren Urahnen gleichzeitig leben werden.

Die Systematik der Dicotyledonen ist schon deshalb weit schwieriger als diejenige der Monocotyledonen, weil die Zahl der Familien, Gattungen und Arten eine weit grössere ist, weil in Folge dessen die Gliederung des Systems weit verwickelter und weil hier noch weit weniger die Annahme eines oder weniger Stammäste, also die Annahme einer nahen Verwandtschaft aller Familien gerechtfertigt erscheint. Von einer stetigen Reihenfolge der Familien kann hier noch weniger als dort die Rede sein.

Die Dicotyledonen unterscheiden sich von den Monocotyledonen dadurch, dass meist 2 Cotyledonen vorhanden sind, seltener nur einer oder gar keiner; ferner durch die meist verästelte Nervatur der Blätter, durch die seitlich verbundenen, daher gewöhnlich auf dem Stengelquerschnitt nicht als isolirte Punkte auftretenden Gefässbündel, durch das Vorherrschen der Zahlen 5 und 2 in den Blütenwirteln, das seltene Auftreten der Zahl 3 in denselben, was wohl mit dem Vorherrschen der $\frac{3}{5}$ Blattstellung und des 2 zähligen Wirtels zusammenhängt. Eine scharfe Grenze zwischen Monocotyledonen und Dicotyledonen scheint es übrigens nicht zu geben, wenn sie auch für die deutsche Flora als ziemlich festliegend angenommen werden darf.

Wir trennen unter den Dicotyledonen wie unter den Monocotyledonen zunächst wieder eine Gruppe der Zusammengesetztblüthigen als höchste Entwicklungsstufe von den übrigen Familien ab.

Diese besteht in unserem Floragebiet lediglich aus der Familie der **Compositen** oder **Korbblüthler**, da die Calycereen bei uns nicht vertreten sind.

Wie die Grasfamilien, so sind auch die Compositen am Blust kenntlich. Wie bei den Gräsern das Aehrchen, so ist hier das Köpfchen das alleinige Vorkommniss. Dieses ist ebenso wie das Aehrchen 1—mehrblüthig und ist von einer mehrblättrigen Hülle, dem Hüllkelch, umschlossen. Wesentlich ist der Umstand, dass ausser dem verkümmerten epigynischen Kelch die einzelne Blüthe nicht, wie bei den Dipsaceen, mit einem besonderen hypogynischen Hüllkelch versehen ist.

Den zusammengesetztblüthigen Dicotyledonen stehen die einfachblüthigen gegenüber. Diese sind zum kleineren Theil blumenlos, zum grösseren Theil mit Blume und zwar entweder mit einem blossen Perigon (Perigonpflanzen) oder mit Kelch und Krone (Kelchpflanzen) versehen. Die blumenlosen Dicotyledonen bestehen aus den Familien der **Betulaceen** und **Salicineen**. Die Ceratophylleen und Callitrichaceen rechnen wir nicht hierher, weil sie bisweilen

ein Perigon besitzen und weil sie in dieser Abtheilung jedenfalls keine Verwandten haben. Dagegen würden sich die Salicinen und Betulaceen nebst den Plataneen ungezwungen mit den Cupuliferen und Juglandeen zu einer Gruppe der Kätzchenträger oder Amentaceen vereinigen lassen. Die **Salicinen** unterscheiden sich von den Betulaceen leicht durch die einfächerige vielsamige Frucht.

Die Frucht der Betulaceen ist zweifächerig und zweisamig. Beide Familien haben diklinische Blüten und bestehen lediglich aus Holzpflanzen.

Dieselben Eigenschaften zeigen die **Cupuliferen** und **Juglandeen**, die nächsten Verwandten unter den Perigonpflanzen. Diese besitzen zwar ein mehr oder weniger epigynisches Perigon, weil dasselbe ringsum die Carpellblätter überwallt und mit ihnen verwächst; wir rechnen sie aber ihrer Verwandtschaft wegen doch hierher und nicht zu den epigynischen Dicotyledonen. Die **Cupuliferen** erkennt man an der Cupula, d. h. ein aus einem oder mehreren Deckblättern bestehenden Organ, welches die Frucht umwallt und zuletzt oft ganz einschliesst oder nur im unteren Theil umfasst. Der Fruchtknoten ist mehrfächerig; derjenige der **Juglandeen**, welchen die Cupula fehlt, ist dagegen einfächerig. Es gehören ferner unter den in Deutschland vertretenen Pflanzenfamilien zu den Perigonpflanzen die Myricaceen, Urticaceen, Oleraceen, Amarantaceen, Polygoneen, Santalaceen, Laurineen, Elaeagneen, Thymeleen. Die Aristolochiaceen schliessen wir aus, weil ihnen eine weit höhere Stellung unter den epigynischen Pflanzen gebührt, wo sie unter den Cucurbitaceen ihre nächsten Verwandten haben.

Die obengenannten Familien bieten uns zur Unterscheidung die folgenden Hauptmerkmale dar.

Die **Myricaceen** schliessen sich wohl zunächst den Cupuliferen an, denn es sind Kätzchen tragende eingeschlechtige Holzpflanzen mit einer kleinen aus Schuppen zusammengesetzten Cupula unter der weiblichen Blüte, welche freilich nicht völlig zur Ausbildung kommt. Der Fruchtknoten ist 1fächerig, 1 knospig.

Die **Urticaceen** sind ebenfalls diklinisch mit Ausnahme der Ulmaceen, welche Zwitterblüten besitzen, und der Celtideen. Bei allen Urticaceen stehen die Staubblätter vor den Perigonblättern, der Fruchtknoten ist 1fächerig, 1knospig, die Micropyle stets nach oben gerichtet. Die Pflanzen haben hinfallige Nebenblätter.

Die **Oleraceen** sind meist zwittrig (nur die Atriplicineen diklinisch), nobenblattlos mit **gekrümmtem** Keim versehen; die Früchte meist 1samige flache Schliessfrüchte (nur bei den Amarantaceen Deckelfrüchte und bisweilen mehrsamig.) Die **Polygoneen** unterscheiden sich wesentlich durch den **graden** Keim der 2–4kantigen Frucht; bei den **Santalaceen** ist die einsamige Frucht abgerundet, der Keim grade, die Staubblätter sind an der Basis mit den Perigonblättern verbunden, das Perigon epigynisch. Bei den **Thymeleen** ist das Perigon kronenartig, seine Blätter mit den Staubblättern abwechselnd; diese öffnen sich mit Längsspalten und sind an der Basis mit der Kronröhre verbunden; die Frucht ist einfächerig, ein- bis dreisamig; die Pflanzen sind holzig; die **Laurineen** unterscheiden sich am auffallendsten durch die mit 2 oder 4 Klappen aufspringenden Staubblätter und das kelchähnliche Perigon.*)

Von beiden letztgenannten Familien unterscheiden sich die Elaeagneen durch die metallglänzenden schuppenförmigen Haare auf allen grünen Pflanzentheilen und der mit dem fleischig auswachsenden Perigon verwachsenden Frucht.

Eine Anzahl wichtiger Familien zeigt die Wendelstellung mehr oder weniger deutlich ausgeprägt auch in der Blüte. Aus der deutschen Flora gehören dahin: die Ranunculaceen und Nymphaeaceen. Dass hier die Schraubenstellung das Blattstellungsgesetz auch für die Blüte ist, zeigt sich besonders in der Unbestimmzähligkeit der meisten Blüthentheile und oft

*) Thymeleen und Laurineen stehen hier wahrscheinlich nicht an ihrer richtigen Stelle. Vielleicht sind sie mit den Myrtaceen verwandt.

auch deutlich in der Stellung der Carpellblätter. Alle Blüthentheile sind völlig frei, die meisten Pflanzen haben nur ein Perigon, aber keine deutliche Trennung von Kelch und Krone. Die **Ranunculaceen** haben apocarpe oder syncarpe, die **Nymphaeaceen** haben paracarp Früchte mit unvollständigen Scheidewänden. Vielleicht ist bei dieser Gruppe die Verbindung zwischen Monocotyledonen und Dicotyledonen zu suchen, für die es aber auch zwischen Piperaceen und Aroideen eine schwache Andeutung giebt.

Die hypogynischen Kelchpflanzen gruppieren sich naturgemäss nach den Verbindungen der Blüthenwirtel unter einander und ihrer Glieder. Zuerst begegnen wir einer grossen Gruppe von Familien mit freien Kronblättern und (fast immer) ganz freien Staubblättern. Es sind folgende: Papaveraceae, Berberideae, Cruciferae, Capparideae, Resedaceae, Caryophylleae, Cistineae, Tamariscineae, Droseraceae und Violaceae.

Die **Papaveraceae** haben einen paracarp ein- bis mehrblättrigen Fruchtknoten mit wandständigen Samenträgern, die **Berberideen** mit Klappen aufspringende Staubblätter und einen einfächerigen Fruchtknoten; die **Cruciferen** zeigen ausnahmslos den Typus: 2×2 , 2×2 , 3×2 , 2 , besitzen tetradynamische Staubblätter und der Anlage nach zweifächerige Fruchtknoten mit zwei wandständigen Samenträgern, welche mit den Carpellblättern abwechseln; die **Capparideen** sind ihnen sehr ähnlich, aber bezüglich der Zahlenverhältnisse schwankender, mit $(1-2) \times 6$ oder $(1-2) \times 8$ gleichlangen Staubblättern und 2-8 Carpellblättern versehen; die Frucht meist einfächerig; die **Resedaceen** haben einen oben offenen Fruchtknoten; die **Caryophylleae** besitzen paracarp Carpellblätter mit freiem mittelständigem Samenträger; die **Cistineen** 3 (oder 5) paracarp Carpellblätter mit wandständigen Samenträgern, zahlreiche Staubblätter und einfach symmetrische Blüten; die **Droseraceen** unterscheiden sich von diesen durch ihre drüsige Beschaffenheit, besonders in der Blüthe, und apocarpe Staubwege; die **Violaceae** durch die verwickelte Symmetrie der Blüthe bei paracarpem Staubweg.

Mehr oder weniger gamomer vereinigte Staubblätter bei ganz oder fast ganz freien Kronblättern haben die folgenden Familien: Polygaleae, Acerineae, Hypericineae, Elatineae, Tiliaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Phytolacceae, Empetreeae, Rutaceae, Zygophylleae, Oxalideae, Lineae, Geraniaceae und Balsamineae.

Unter diesen sind die **Polygaleen** ausgezeichnet durch die verwickelte Symmetrie ihrer $8 (5 + 3)$ Blumenblätter und die mit Poren aufspringenden Staubblätter, welche unten einen nach oben in zwei vierzählige Bänder gespaltenen Halbkanal bilden. Die **Acerineen** haben bei einfacher Blüthensymmetrie einen zweifächerigen, syncarp, in zwei Flügel ausgewachsen Fruchtknoten; bei den **Hypericineen** bilden die Staubblätter 3 Gruppen (seltener 5), der syncarpe Fruchtknoten ist dreiblättrig, (seltener fünfblättrig); die **Elatineen** haben einen drei- bis fünffächerigen Fruchtknoten mit apocarp Staubwegen, und fast freie Staubblätter; bei den (einheimischen) **Tiliaceen** besitzt der gemeinsame Blüthenstiel ein an ihm lang herablaufendes grosses Deckblatt, der fünffächerig angelegte Fruchtknoten wird zu einer einsamigen, einfächerigen Schliessfrucht; die Staubblätter sind fast frei; bei den **Malvaceen** sind die zahlreichen syncarp Carpellblätter mit apocarp Griffeln an einem sehr kurzen fleischigen Mittelsäulchen seitlich ringförmig angeheftet; die Früchte sind ungeschnäbelt; die Staubblätter bilden eine Röhre; bei den **Euphorbiaceen** sind die Staubblätter meist frei, niemals zu einer Röhre verbunden; der syncarpe Fruchtknoten ist zwei- bis dreifächerig; die Samen sind am Micropyle-Ende mit einer Warze bedeckt; die **Empetreeen** haben wie die Euphorbiaceen diklinische Blüten. Man erkennt sie leicht an der Steinbeerenfrucht; es sind kleine Sträucher mit immergrünen Blättern, mehrfächerigen Fruchtknoten; die **Phytolacceen** haben mehrfächerige Beeren; ihnen fehlt meist die Krone; die Staubblätter sind mit ihrer Basis dem Kelch eingefügt; die **Rutaceen** sind drüsige nebenblattlose Pflanzen mit zwei- bis fünftheiliger, oben apocarp Frucht, welche auf einem drüsigen Stempelträger steht; den **Zygophylleae**, sonst sehr ähnlich, fehlen die Drüsen, auch haben sie Nebenblätter; die **Lineen**, **Oxalideen**, **Geraniaceen** und **Balsamineen** haben fast immer fünf syncarp Carpellblätter; bei den **Lineen** ist

die Frucht durch unächte Scheidewände zehnfächerig (seltener achtfächerig), bei den übrigen drei Familien fünffächerig; ferner haben die **Lineen** einfache, ganzrandige, meist völlig kahle Blätter, die **Oxalideen** handförmig zusammengesetzte Blätter und Kapsel Früchte; die **Geraniaceen** durch die auswachsenden Griffel geschwänzte, vom verlängerten Blütenstielchen sich abdrehende oder abrollende Theilfrüchte; die **Balsamineen** verwickelt symmetrische Blüten und elastisch abspringende Theilfrüchte.

Bei folgenden Familien sind die Kronblätter sowohl unter sich als mit den Staubblättern gamomer vereinigt:

I.	a	1	Oleaceae
			Gentianeae
			Jasmineae
	2	Apocynae	
		Asclepiadeae	
	b	3	Convolvulaceae
			Polemoniaceae
			Solaneae
	c	4	Scrophularineae
			Orobancheae
Acanthaceae			
5	Labiatae		
	Verbenaceae		
	Asperifoliae		
II.	6	Globularieae	
		Plumbagineae	
	7	Utricularieae	
		Primulaceae	
		Ericaceae	
		Plantagineae	

Wie durch die Klammern in dieser Reihenfolge angedeutet wird, sind die aufgezählten Familien gruppenweis näher mit einander verwandt.

Die ganze Gruppe I. besitzt zwei selten paracarpe, meist syncarpe oder fast apocarpe Carpellblätter*), die Gruppe II. dagegen mehr als zwei paracarpe oder syncarpe Carpellblätter. Die Gruppe a hat wirtelständige, die Gruppe b wendelständige Blätter. Die Gruppe 1. hat einen paracarpen offenen Griffel; bei 2 ist die Mündung des ebenfalls paracarpen Griffels geschlossen und an ihre Stelle treten fünf an einer Griffelanschwellung (Mündungskörper) befindliche unächte Mündungen; die Gruppe 4 hat verwickelt symmetrische Blüten mit endständigen Griffeln und (meist) zweifächeriger, selten unächt vierfächeriger mehrsamiger Frucht. Bei der Gruppe 5 sind die Früchte durch seitliche Faltung der zwei Carpellblätter vierfächerig, viersamig. Die Gruppe 6 hat eine einzelne grundständige Samenknope in der einfächerigen Frucht; die Gruppe 7 einen mittelständigen freien (Primulaceae) oder mit den Carpellblättern verbundenen Samenträger.

Die einzelnen Familien zeigen folgende Hauptmerkmale:

Die **Oleaceen** haben den Typus: $\widehat{4}, \widehat{4}, 2, 2$; die Fruchtknotenfächer sind zweiknospig; der Typus der **Gentianeen** ist: $\widehat{5}, \widehat{5}, 5, 2$; davon kommen Ausnahmen vor, niemals aber we-

*) Nur die Polemoniaceen haben drei Carpellblätter.

niger als 4 Staubblättern; die **Jasmineen** sind Schlingpflanzen mit zwei Staubblättern und einkeusigen Carpellblättern.

Die **Apocynen** haben fast normal gestaltete Antheren, meist mit schwanzförmigen Fortsätzen des Connectivs versehen; bei den **Asclepiadeen** dagegen sind die Pollenmassen jedes Staubbeutel-faches zu einer keuligen in einem Täschchen liegenden Masse zusammengeklebt und kleben mit ihrem dünneren unteren Ende an einer drüsigen Stelle des Mündungskörpers, dem sogenannten Halter fest; die **Convolvulaceen** haben einen kurzen Stempelträger; die Frucht ist ein- bis vierfächerig, wenigsamig, die Pflanzen meist windend; die **Polemoniaceen** haben drei syncarpe Carpellblätter; der Stempelträger fehlt ihnen, auch sind sie keine Schlingpflanzen; bei den **Solaneen** hat das zweifächerige Carpell einen zweilappigen centralen Samenträger mit zahlreichen Samenknochen; die zwei Carpellblätter stehen seitlich (rechts und links) in der Blüthe und sind mit dem Samenträger verbunden; bei den sehr ähnlichen **Scrophularineen** stehen die Carpellblätter oben und unten; in Folge dessen sind sie sowie die ebenfalls oben und unten angeordneten Lappen des Samenträgers schief und ungleich und die ganze Blüthe verwickelt symmetrisch; die sehr ähnlichen **Orobanchen** sind ächte chlorophyllfreie Schmarotzer; die **Acanthaceen** unterscheiden sich von den Scrophularineen fast nur durch eiweisslose Samen.

Die **Labiaten** haben mehr oder weniger deutliche Lippenblumen und einen grundständigen Staubweg in Folge der campylotropen Einwärts- und Abwärtsfaltung der zwei Carpellblätter; bei den **Verbenaceen** ist bei schwach verwickelter Blüthensymmetrie der Staubweg endständig; bei den **Asperifolien** ist die Blüthe vollkommen einfach symmetrisch, der Staubweg entweder endständig oder grundständig; die **Globularieen** haben verwickelt symmetrische kopfig zusammengedrückte Blüten mit vier Staubblättern; bei den **Plumbagineen** fehlt die Krone; die fünf paracarpin Carpellblätter trennen sich nach oben in fünf Staubwege; die **Primulaceen** und **Utricularieen** haben einen freien centralen Samenträger, jene sind fast immer einfach symmetrisch, diese stets verwickelt symmetrisch; die **Utricularieen** haben zwei die **Primulaceen** fünf Staubblätter; die **Ericaceen** und **Plantagineen** haben mehrfächerige, Früchte in Folge der Verwachsung der eingerollten Carpellblätter mit dem Mittelsäulchen; die **Ericaceen** sind leicht kenntlich an den mit Poren aufspringenden Staubblättern; die Früchte sind Beeren oder Kapseln; die **Plantagineen** haben sehr unscheinbare Blüten mit einfächeriger einsamiger Schliessfrucht oder zweifächeriger Deckelfrucht.

Von den bisherigen Familien haben wir diejenigen mit perigynischer und diejenigen mit epigynischer Blüthe zu unterscheiden. Die perigynischen Blüten nennt man auch wohl Scheibenblüthen, weil der mit Krone, Staubblättern und Blütenstiel gamomer vereinigte Kelch auch Scheibe (discus) genannt wird.

Die Familien der perigynischen Pflanzen können wir etwa folgendermassen zusammenstellen:

1	Hippocastaneae	2	Amygdalaceae	
	Anacardiaceae		Papilionaceae	
	Staphyleaceae		3	Rosaceae
	Celastrineae			Pomaceae
	Aquifoliaceae			Granateae
	Rhamnaceae			
Ampelideae				

Von diesen drei Abtheilungen hat die erste mehrere syncarpe Carpellblätter und eine geringe Zahl von Staubblättern (durchschnittlich 5); die Vertreter der zweiten haben einen einblättrigen Fruchtknoten und 10—15 Staubblätter; diejenigen der dritten ein oder mehrere apocarpe oder syncarpe Carpellblätter mit apocarpin Griffeln und zwanzig bis mehrere Staubblätter.

Die Blüthe der **Hippocastaneen** ist schwach verwickelt symmetrisch und hat (bei der

einzigem Einheimischen) 7 Staubblätter und einen dreifächerigen Fruchtknoten; die Blüthe der **Anacardiaceen** ist einfach symmetrisch und hat einen einfächerigen Fruchtknoten mit einer Samenknope; die **Staphyléaceen** haben zusammengesetzte Blätter und zwei- bis dreifächerige Schlauchkapseln mit steinharten winkelständigen Samen; die **Celastrineen** unterscheiden sich von ihnen durch einfache Blätter; sonst sind sie ihnen sehr ähnlich; die **Aquifoliaceen** unterscheiden sich durch immergrüne glänzende lederartige Blätter und Steinbeeren; bei den **Rhamneen** sind die Blätter abfällig, die Früchte Steinbeeren oder Spaltfrüchte, die Staubblätter stehen zwischen den Kelchblättern inserirt; die **Ampelideen** sind Schlingpflanzen mit zweifächerigen, 2×2 samigen Beeren. Die **Amygdaleen** haben einblättrige, einfächerige, zweiknoselige Fruchtknoten bei einfach symmetrischer Blüthe; die Blüthe der **Papilionaceen** ist verwickelt symmetrisch, eine sogenannte Schmetterlingsblüthe, die Staubblätter (der Einheimischen) sind in eine geschlossene oder oben durch ein freies Staubblatt bedeckte offene Röhre vereint; die **Rosaceen** haben freie apocarpe oder syncarpe Carpellblätter mit stets apocarpem Griffeln; bei den **Pomaceen** verwachsen die zwei bis fünf Carpellblätter mehr oder weniger mit der saftig fleischig anschwellenden, zu einer Scheinfrucht (Apfel- oder Kernfrucht) anwachsenden Scheibe; die **Granateen** bilden eine ähnliche Scheinfrucht aus mit zwei über einander liegenden Gruppen von Fruchtfächern.

Epigynische Familien haben wir ausser den Compositen noch die folgenden aufzuführen:

1	{ Crassulaceae		{ Cornaceae
	{ Saxifrageae	4	{ Araliaceae
2	{ Myrtaceae		{ Umbelliferae
	{ Vaccinieae	5	{ Caprifoliaceae
	{ Onagreae		{ Stellatae
3	{ Grossulariaceae	6	{ Campanulaceae
	{ Aristolochiaceae		{ Lobeliaceae
	{ Cucurbitaceae	7	{ Valerianeae
			{ Dipsaceae

Bei dieser Gruppierung tritt augenfällig eine allmähliche Weiterentwicklung hervor, besonders von den Cornaceen an bis zu den Compositen.

Für die einzelnen Gruppen diene noch Folgendes zur Erläuterung.

Die Gruppe 1 hat mehr oder weniger apocarpe Fruchtknoten und zwar sind die Carpellblätter der **Crassulaceen** völlig apocarp und stets mehr als 2; diejenigen der **Saxifrageen** im unteren Theil syncarp und nur zwei; bei beiden Familien sind die Blüthen nur unvollständig epigynisch; die Samenknochen sind in den innern Fachwinkeln an den Carpellblatträndern befestigt; bei Gruppe 2 sind die Blüthen fast ganz epigynisch, die Carpellblätter sind syncarp mit einem die Samenknope tragenden Mittelsäulchen verbunden; diese Gruppe ist wahrscheinlich eine oberständige Verwandtschaft der **Ericaceen**, denen die **Vaccinieen** auch durch die mit Poren versehenen Staubblätter ähneln, während die Staubblätter der **Myrtaceen** mit Spalten aufspringen; die Gruppe 3 hat echt paracarp Carpellblätter mit wandständigen Samenträgern, welche häufig, namentlich bei den **Cucurbitaceen** und **Aristolochiaceen** so weit vorspringen, dass die Frucht gefächert erscheint; die **Onagreen** sind durch die weitaus vorherrschende Zweizahl der Blüthe ausgezeichnet, namentlich ist das Carpell fast immer zwei- oder häufiger vierblättrig, die wandständigen Samenträger treten weit vor; bei den stets holzigen **Grossulariaceen** treten die zwei bis vier Samenträger der Beerenfrucht kaum nach innen vor; die **Aristolochiaceen** sind holzige Schlingpflanzen oder am Boden fortkriechend mit **Zwitterblüthen**, deren 6 (seltener 3—4) Carpellblätter bis in die Mitte vorspringende Samenträger haben; die **Cucurbitaceen** haben diklinische Blüthen mit 3 oder 5 bis zur Mitte vorspringenden, von da aus hakig zurückgebogen wandständigen Samenträgern, so dass die Frucht meist scheinbar sechs- oder achtfächerig wird; es sind krautige Schlingpflanzen; die Gruppen 4 und

5 haben mit wenigen Ausnahmen (*Caprifoliaceae*) 2 syncarpe Carpellblätter; Gruppe 4 hat freie Kronlappen, während bei 5 dieselben auch über den Fruchtknoten hinaus röhrig verbunden sind. Die *Cornaceen* zeigen den Typus: $\overbrace{4, 4, 4, 2}$ (selten 3); bei den *Araliaceen* mit vorherrschender Fünzfahl ist die Frucht eine fünf- bis zehnfächerige Steinbeere; die *Umbelliferen* zeigen ausnahmslos den Typus: $\overbrace{5, 5, 5, 2}$; die Frucht ist eine zweifächerige zweisamige Spaltfrucht. Bei den ihnen sehr nahestehenden *Stellaten* ist die Krone röhrig; bei den nebenblattlosen meist holzigen *Caprifoliaceen* sind die 2–5 Fruchtknotenfächer meist mehrsamig, die Früchte beerenartig.

Die Gruppe 6 hat 3 syncarpe Carpellblätter und unterscheidet sich von 5 schon durch die wendelständigen Blätter, während sie bei 5 wirtelständig sind. Die Blüten der *Campanulaceen* sind einfach symmetrisch; diejenigen der *Lobeliaceen* verwickelt symmetrisch.

Bei Gruppe 7 stehen die Blätter wirtelig (opponirt), die Fruchtknoten sind einknospig; bei den *Valerianeen* sind sie dreifächerig (mit 2 leeren Fächern), bei den *Dipsaceen* einfächerig.