SYSTEM 4

DILLENIALES

DILLENIALES, Rosenapfelartige Gewächse. Die tropischen und australischen Holzgewächse dieser Ordnung haben auffällige Blüten mit vielen Staubblättern und meist zahlreichen Fruchtblättern, die nur schwach bis mäßig miteinander verwachsen sind.
Phylogenie: Die Ordnung der eudicotylen Angiospermen, mit der Familie der Dilleniaceae, gruppiert in molekularphylogenetischen Dendrogrammen zumeist mit den Caryophyllales als Schwestergruppe.

Dilleniales im System

CARYOPHYLLALES

CARYOPHYLLALES, Nelkenartige Gewächse. Hauptmerkmale dieser Ordnung sind: Siebzellenplastiden mit subperipheren Proteinfilamentringen; kampylotrope, bitegmische, crassinuzellate Samenanlagen, die das zentrale Perisperm als Reservespeicher umgeben; zumeist Betalainfarbstoffe (nur Caryophyllaceae und Molluginaceae mit Anthocyanen). Polyandrische Androeceen werden zentrifugal entwickelt. Es überwiegen pantoporate Pollenkörner. Ellagsäure fehlt, dafür finden sich häufig Triterpensaponine.

Familienauswahl: Aizoaceae, Amaranthaceae, Basellaceae, Cactaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Didiereaceae, Droseraceae, Drosophyllaceae, Frankeniaceae, Molluginaceae, Nepenthaceae, Nyctaginaceae, Phytolaccaceae, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Portulacaceae, Tamaricaceae, Tetragoniaceae.

Systematik und **Phylogenie**: Die Caryophyllales stellen ein Monophylum der eudicotylen Angiospermen dar. In manchen molekular begründeten Dendrogrammen sind die Caryophyllales eine Schwestergruppe der Dilleniales. Der Umfang der Caryophyllales entspricht demjenigen der früheren Unterklasse der Caryophyllidae. Es besteht derzeit weitgehend Einigkeit darüber, daß Betalain- und Anthocyan-führende Taxa zu den Caryophyllales zusammengefaßt werden sollen. Dies wird auch durch molekularphylogenetische Hypothesen untermauert. Monophyletische Gruppen innerhalb der Caryophyllales:

1) Droseraceae, Drosophyllaceae, Nepenthaceae;
2) Frankeniaceae, Tamaricaceae und Plumbaginaceae mit Polygonaceae;
3) Caryophyllaceae, Amaranthaceae;
4) Aizoaceae, Phytolaccaceae, Nyctaginaceae;
5) Basellaceae, Cactaceae, Didiereaceae, Molluginaceae, Portulacaceae.

Caryophyllales: im Vordergrund Cactaceae

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 3.6.2006

Caryophyllaceae

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 5.7.2005

CORNALES

CORNALES, Hartriegelartige Gewächse. Hauptmerkmale der Taxa dieser Ordnung sind: Meist Gehölze mit einfachen Blättern ohne Stipeln; Blüten radiär mit überwiegend freien Petalen und mittel- bis unterständigen, synkarpen, selten parakarpen Fruchtknoten.
Familien: Cornaceae, Curtisiaceae, Davidiaceae, Escalloniaceae, Grubbiaceae, Hydrangeaceae, Hydrostachyaceae, Loasaceae, Nyssaceae, Philadelphaceae.
Phylogenie: Monophylum der Asteridae in basaler Position zusammen mit den Ericales.

Cornales im System
Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 3.6.2006

ERICALES

ERICALES (BICORNES), Heidekrautartige Gewächse. In der engeren Fassung Gehölze und krautige, gelegentlich chlorophyllfreie, Pseudoindikane führende Pflanzen, mit meist verwachsenen, seltener freien Kronblättern, überwiegend 2 Staubblattkreisen (aber auch auf einen Kreis reduziert), und häufig mit einem intrastaminalen Diskus. Antherenöffnungen meist porenförmig und Griffel zumeist verwachsen. Aktuell durch die Familien der traditionellen Ebenales, Primulales, Sarraceniales und Theales erweitert.

Familiengruppen:

1) Balsaminaceae, Marcgraviaceae, Tetrameristaceae;
2) Fouquieriaceae, Lecythidaceae, Polemoniaceae;
3) Ebenaceae, Myrsinaceae, Primulaceae, Sapotaceae, Theophrastaceae;
4) Diapensiaceae, Styracaceae, Symplocaceae, Theaceae;
5) Actinidiaceae, Roridulaceae, Sarraceniaceae;
6) Cyrillaceae, Clethraceae, Ericaceae incl. Empetraceae, Epacridaceae, Monotropaceae, Pyrolaceae.

Phylogenie und **Systematik**: Die frühere Überordnung Ericanae der Unterklasse Asteridae beinhaltete die Ordnungen der Ericales, Sarraceniales, Theales, Ebenales und Primulales. Diese werden jetzt in den Ericales zusammengefasst. In molekularen Dendrogrammen stehen sie mit den Cornales in basaler Position der Asteridae. Die Actinidiaceae stimmen in mehreren wichtigen Merkmalen mit den Ericales überein: Porenantheren, unitegmische Samenanlagen, reich an Endosperm, Ericaceentyp der Samenschalen (Huber 1991). Mit den Theales teilen sie die vielen Staubblätter und die freien Griffel. Die Epacridaceae werden in die Ericaceae eingegliedert. Nach Auswertung molekularer Daten zählen die Symplocaceae nicht zu den Cornales und die Polemoniaceae nicht zu den Boraginales. Das traditionelle Konzept der Primulales mit den Myrsinaceae, Primulaceae und Theophrastaceae wird bestätigt.

Teilrevier der Ericales im System

GARRYALES

GARRYALES*,* Seidenquastenartige Gewächse*.* Ordnung der Asteridae mit Gehölzen, die sich durch einfache, eingeschlechtige und zweihäusig verteilte Blüten auszeichnen.
Familien: Aucubaceae, Eucommiaceae, Garryaceae.
Systematik und **Phylogenie**: Die Gattung Aucuba wurde traditionell zu den Cornaceae gerechnet. Nach molekularen Hypothesen repräsentiert sie eine eigene Familie, die zusammen mit den Eucommiaceae und Garryaceae das Monophylum Garryales bildet. Diese Ordndung wird als Schwestergruppe des Monophylums Gentianales, Lamiales, Solanales angesehen.

Eucommia ulmioides, männliche Blüten

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 23.4.2004

Eucommia ulmioides, junge Früchte

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 9.5.2002

SOLANALES

SOLANALES, Nachtschattenartige Gewächse. Hauptmerkmale der Taxa dieser Ordnung sind: Gehölze und Kräuter mit annähernd weltweiter Verbreitung; Gefäßbündel mit intraxylärem Phloem (bikollateral); Blätter einfach, meist ohne Stipeln, wechselständig. Blüten radiär, zwittrig, meist 5-, selten 4zählig, tetrazyklisch sympetal; überwiegend K(5) [C(5), A5], G(2) selten (5-3), oberständig, gefächert; meist fachspaltige Kapseln.

Familiengruppen:

1) Hydroleaceae, Montiniaceae, Sphenocleaceae;
2) Convolvulaceae, Cuscutaceae, Solanaceae.

Phylogenie und **Systematik**: Ordnung der Asteridae aus der näheren Verwandtschaft der Gentianales und Lamiales. Traditionell wurden auch die Polemoniaceae zu den Solanales (= Polemoniales s.l.) gestellt; sie sind aber nächst verwandt mit den Hydrophyllaceae und werden mit diesen in den Boraginales zusammengefaßt. Nach molekularen Daten stehen sie den Diapensiaceae (Ericales) nahe.

System, Asteridae

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 4.5.2005

GENTIANALES

GENTIANALES (CONTORTAE), Enzianartige Gewächse.
Hauptmerkmale der Taxa dieser Ordnung von Gehölzen und Kräutern mit subkosmopolitischer Verbreitung sind: Gefäßbündel mit intraxylärem Phloem (bikollateral; nicht bei Rubiaceae); viele Arten mit Bitterstoffen (Gentiopicrine) und Indolalkaloiden; Blätter einfach, gegenständig; Blüten radiär, zwittrig, meist 5-, selten 4zählig, tetrazyklisch sympetal, überwiegend K4-5 C(4-5), A4-5 mit der Kronröhre verwachsen, G2 oder (2), ober- bis unterständig, gefächert; Bälge oder fachspaltige Kapseln.
Familien: Apocynaceae incl. Asclepiadaceae, Gentianaceae, Loganiaceae, Rubiaceae.
Phylogenie und **Systematik**: Die Gentianales stehen innerhalb der Asteridae den Lamiales und Solanales nahe. Die Rubiaceae sind mit den übrigen Gentianales-Familien nächst verwandt, unterscheiden sich aber durch epigyne Blüten (Fruchtknoten unterständig). Sie wurden schon früher häufig in die Gentianales einbezogen. Dies wird durch molekulare Daten unterstützt.

System, Sympetale

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 9.5.2005

LAMIALES

LAMIALES, Taubnesselartige Gewächse. Traditionell war diese Ordnung auf wenige Familien (Avicenniaceae, Callitrichaceae, Lamiaceae, Verbenaceae) begrenzt, mit folgenden Hauptmerkmalen: Blätter gegenständig, seltener wirtelig; Blüten tetrazyklisch sympetal, aber auch asepal und apetal; 2 Karpelle mit 2 Samenanlagen, die durch mediane Fruchtknoteneinfaltungen in einsamige Fächer oder Teilfrüchte (Klausen) getrennt werden (Ausnahme Verbenaceae). Eine Umschreibung der Lamiales im Umfang der folgenden Familien ist derzeit nur molekular möglich.
Familien: Acanthaceae, Bignoniaceae, Byblidaceae, Calceolariaceae, Carlemanniaceae, Cyclocheilaceae, Gesneriaceae, Lamiaceae, Lentibulariaceae, Martyniaceae, Myoporaceae, Oleaceae, Orobanchaceae, Paulowniaceae, Pedaliaceae, Phrymaceae, Plantaginaceae, Plocospermataceae, Schlegeliaceae, Scrophulariaceae, Stilbaceae, Tetrachondraceae, Verbenaceae.
Phylogenie: Auf molekular begründeten Dendrogrammen werden derzeit die früheren Lamiales, Plantaginales und Scrophulariales in einer Ordnung der Asteridae zusammengefasst.

Asteridae im System

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 3.6.2006

Solanales im System

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 25.4.2004

System Übersicht

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 18.11.2006

AQUIFOLIALES

AQUIFOLIALES, Stechpalmenartige Gewächse. Ordnung der Asteridae mit einer Familie, Aquifoliaceae, die nach molekularphylogenetischen Dendrogrammen zusammen mit den Apiales, Dipsacales und Asterales ein Monophylum bildet.

Aquifoliales, Lamiales, Solanales

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 20.12.2006

APIALES

APIALES (ARALIALES)**,** Doldenblütlerartige Gewächse.
Hauptmerkmale der Taxa dieser Ordnung sind: Geteilte Blätter mit Scheiden, Doldenblütenstände, intrastaminaler Diskus, unterständiger Fruchtknoten mit freien Griffeln.
Familien: Apiaceae, Araliaceae, Griseliniaceae, Myodocarpaceae, Pennantiaceae, Pittosporaceae, Torricelliaceae.
Phylogenie: Die Apiales bilden mit den Dipsacales und Asterales ein Monophylum der Asteridae. Nach molekularen Dendrogrammen ist deren Schwestergruppe die Aquifoliales.

Apiaceae
Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 3.6.2006

DIPSACALES

DIPSACALES, Kardenartige Gewächse. Hauptmerkmale der Taxa dieser Ordnung der Asteridae sind: Blätter gegenständig; Blüten oft in Schirmrispen oder Köpfchen, sympetal, epigyn; G(2) synkarp, jedoch meist nur ein Fach mit fertiler Samenanlage.
Familien: Adoxaceae, Caprifoliaceae, Diervillaceae, Dipsacaceae, Linnaeaceae, Morinaceae, Sambucaceae, Valerianaceae.
Phylogenie: Die Dipsacales bilden mit den Apiales und Asterales ein Monophylum, deren Schwestergruppe die Aquifoliales sind. Die molekular begründeten Monophyla (Familien) der Dipsacales weichen in Inhalt und Umfang drastisch von traditionellen Konzepten ab.

Dipsacales im System

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 14.6.2006

ASTERALES

ASTERALES, Körbchenblütlerartige Gewächse. Ordnung der Asteridae, deren Vertreter durch häufiges Auftreten von Polyacetylenen und Inulin ausgezeichnet sind. **Familienauswahl**: Asteraceae, Calyceraceae, Campanulaceae, Goodeniaceae, Lobeliaceae, Menyanthaceae, Stylidiaceae.
Phylogenie: Die Asterales bilden zusammen mit den Dipsacales und Apiales ein Monophylum, dessen Schwestergruppe die Aquifoliales ist.

Asterales im System

Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 30.6.2004

Asteraceae
Botan. Garten Tübingen
© F.Oberwinkler, 14.6.2006