

Die folgenden 5 Ordnungen haben mehrheitlich noch freie Kronblätter und gehören damit bezüglich Entwicklungsstufe zur Gruppe 3; sie werden aber zu verschiedenen *subclades* der Überordnungen Rosanae und Asterae gestellt. Einzig die Ericales (basaler Ast der Asterae) haben zum Teil verwachsene Kronblätter und leiten zu den höchstentwickelten Sympetales über.

#### Ordnung MYRTALES

Die Familien dieser Ordnung zeigen morphologische Ähnlichkeiten mit Rosaceae: Fruchtknoten mittel- bis unterständig (becherförmig vertiefter Blütenboden, der sehr lang sein kann, z.B. bei *Oenothera*), Staubblätter oft sekundär vermehrt ( $A \rightarrow \infty$ ; äusserer Kreis zentripetal nach innen). Fruchtblätter (und Griffel) sind jedoch immer synkarp und bei den Blüten herrscht 4-Zähligkeit vor; umfassen Holzpflanzen und Kräuter.

Fam. **Myrtaceae**, Myrtengewächse (weltweit 4600 Arten)

Meist tropische Bäume oder Sträucher in der Südhemisphäre (v.a. Australien, und Neuseeland), nur 1 Art europäisch. Viele Arten haben auffällige Staubblätter oder bilden ätherische Öle in Sekretbehältern.

Beispiel: *Myrtus communis* (Myrte), im Mittelmeerraum verbreitet (typischer Strauch der Macchie); hat Bedeutung im Brauchtum als Symbol für Jugend und Schönheit (Verwendung für Brautkränzen), Beerenfrüchte werden zur Likörherstellung verwendet.

Nutzpflanzen: Die Gattung *Eucalyptus* (ca. 700 Arten) ist in Australien und im Osten Indonesiens heimisch. Eine der am häufigsten kultivierten Arten ist *Eucalyptus globulus* (stammt ursprünglich aus Tasmanien), der im Mittelmeerraum als Zierbaum oder in Plantagen angepflanzt wird; Kelchblätter sind verwachsen und bilden eine Kappe, die wie ein Becher abfällt; Bäume sehr raschwüchsig, Schlag alle 15 Jahre möglich aus Stockausschlägen. Genutzt werden neben dem Holz auch Gerbstoffe und Öl (für Medizin, Industrie und als Biotreibstoff). Der Riesen-Eucalyptus (*E. regnans*) ist die höchste bekannte Baumart, die bis 130m hoch werden kann und in gemässigten Regenwäldern im südöstlichen Teil von Australien vorkommt.

Gewürznelken (*Syzygium aromaticum*), 10-12 m hoher tropischer Baum, ist ursprünglich auf den Molukken (Inselgruppe zwischen Indonesien und Neuguinea) heimisch; Würzprinzip sind die noch nicht entfalteten Blütenknospen; Nelkenöl ist für die Parfümindustrie von Bedeutung.

Fam. **Onagraceae**, Nachtkerzengewächse

Familie mit mehreren einheimischen Gattungen und einigen häufigen Arten. Zeigen die typische Merkmale der Ordnung mit oft sehr langen Blütenbechern.

Blütenformel:  $K_4 C_4 A_{4+4} \overline{G}(4)$

Beispiele: *Epilobium* (Weidenröschen), meist rot blühend, Frucht lang und dünn (ähnlich Brassicaceae aber 4-klappig aufreissend und aus unterständigem Fruchtknoten), Samen mit Haarschopf; 18 Arten einheimisch, mehrere Arten häufig in Wäldern, Hecken und Gärten.

*Oenothera biennis* (Nachtkerze), ursprünglich aus Nordamerika stammend, überall eingebürgerte Ruderalpflanzen (Schuttplätze, Autobahnböschungen, Buntbrachen); Blüten öffnen sich am Abend (durch hörbares Knistern beim aufreissen des Kelches) und werden nachts von Nachtfaltern mit langem Saugrüsseln bestäubt.

#### Ordnung GERANIALES

Schwestergruppe der Myrtales und wie diese zum *subclade* der Malviden gestellt; meist Kräuter mit aktinomorphen Blüten mit Blütenformel (meist)  $K_5 C_5 A_{5+5} \underline{G}(5)$ . In der Schweiz ist nur 1 Familie vertreten.

Fam. **Geraniaceae**, Storachschnabelgewächse

Merkmale der Ordnung; mit schnabelförmig verlängerten Früchten, die als Schleuder- und Verbreitungsmechanismen dienen. Der Schnabel wird von den verwachsenen Griffeln und Teilen des Fruchtblatts gebildet, wobei der äussere Teil des Fruchtblatts ruckartig aufreisst und Samen wegschleudert (Katapult). Balkongeranien (*Pelargonium*) haben leicht zygomorphe Blüten und stammen aus Mittel- und Südafrika.

Beispiele: *Geranium* (Storachschnabel), *Erodium* (Reiherschnabel)

Ordnung: OXALIDALES

Eigenständige Ordnung, die verwandt ist mit den Celastrales (umfasst 6 Familien, wobei nur eine in der Schweiz vertreten ist).

Fam. **Oxalidaceae**, Sauerkleegewächse

Blätter mit 3 ganzrandigen Teilblättern (kleeblattähnlich) mit Gelenken für "Schlafstellung" bei Kälte und Dunkelheit oder intensiver Sonnenbestrahlung, Frucht nicht in Teilfrüchte zerfallend. Die meisten Arten enthalten Oxalate.

Beispiel: *Oxalis acetosella* (Sauerklee)

Ordnung MALVALES

Wichtige und artenreiche Ordnung der Malviden (ca. 6000 Arten). Staubblätter häufig sekundär vermehrt (äusserer Kreis ausgefallen, innerer Kreis zentrifugal vermehrt); Staubfäden oft zu einer Röhre (lat. *columna*) verwachsen, die Griffel umschliesst; Krone oft in Knospenlage gedreht; Vorkommen von Büschel- und Sternhaaren sind typisch. Die meisten Vertreter sind tropisch, darunter viele Zierpflanzen (z.B. *Hibiscus*, Rose, Hibiskus) und wichtige Nutzpflanzen (z.B. Baumwolle und Kakao).

Die wichtigste einheimische Familie sind die Malvaceae, die in neun Unterfamilien aufgeteilt wird (zwei davon sind einheimisch).

Fam. **Malvaceae**, Malvengewächse (inkl. Tiliaceae)

Unterfamilie **Malvoideae** (Malven-ähnliche)

Typische Merkmale der Ordnung mit zu einer Röhre verwachsenen Staubfäden, Krone in Knospenlage gedreht und mit verschiedenen gestalteten Hochblättern unter der Blüte, die wie ein Aussenkelch aussehen (wichtiges Gattungsmerkmal).

Beispiele: *Malva* (Malve) mit 5 einheimischen Arten.

Nutzpflanze: Baumwollstrauch (*Gossypium*), von grosser wirtschaftlicher Bedeutung, durch Züchtung aus asiatischen und amerikanischen Sippen entstanden; die Frucht ist eine vielsamige Kapsel, deren Samen bis 6 cm lange, einzelligen Haare tragen, welche die Baumwolle liefert; Anbau weltweit in Plantagen in tropischen und subtropischen Gebieten.

Unterfamilie **Tilioideae** (Lindengewächse)

Filamente weitgehend frei, die meisten Arten sind tropische Holzpflanzen, z.B. Jute (*Corchorus*) oder Zimmerlinde (*Sparrmannia*).

Beispiele: *Tilia cordata* (Winterlinde), *T. platyphyllos* (Sommerlinde)

Weitere Nutzpflanzen (aus anderen Unterfamilien):

Kakaobaum (*Theobroma cacao*), 4-8 m hoher Baum, aus dem Amazonasgebiet stammend (wird in Mittel- und Südamerika, sowie Afrika und Südostasien kultiviert), 1 cm grosse Blüten entstehen das ganze Jahr über in Büscheln am Stamm (= Kauliflorie), gurkenförmige

Beerenfrucht enthält bis zu 50 Samen, aus denen nach einem komplizierten Fermentationsprozess der Rohstoff für Schokolade und Kakao gewonnen wird (enthält bis 53% Fett).

Kolabaum (*Cola acuminata*), aus sternförmiger Sammelfrucht werden bis zu 50 g schwere Samen gewonnen, die koffeinhaltig sind; stammt aus den tropischen Regenwäldern Westafrikas (z.B. Kongo).

## Ordnung ERICALES

Die Ericales gehören zu den basalen Ordnungen der Asteranae mit meist noch 2 Staubblattkreisen (Ausnahme sind die Primulaceae). Die Ordnung ist heute sehr weit gefasst und morphologisch nicht einheitlich (Krone frei oder verwachsen, Fruchtknoten ober- oder unterständig). Einheimisch oder eingebürgert sind Vertreter aus 6 Familien, zwei davon werden hier besprochen.

Fam. **Ericaceae**, Heidekrautgewächse  
(inkl. Empetraceae, Pyrolaceae, Monotropaceae)

Artenreiche Familie (4000 Arten) mit kosmopolitischer Verbreitung (Schwerpunkt Himalaya, China, Südafrika). Vorwiegend Holzpflanzen (meist Zwergsträucher) mit häufig immergrünen, xeromorphen Blättern. Krone (meist) röhrig verwachsen (4- oder 5-zählig), doppelt so viele Staubblätter (8 oder 10), Fruchtknoten ober- oder unterständig, Frucht eine Beere oder Kapsel. Staubbeutel öffnen sich mit apikalen Poren (nicht Schlitz) an röhrenartigen Verlängerungen und tragen oft 2 hornartige Anhängsel (vgl. früherer Ordnungsname 'Bicornes'), die im Dienste der Bestäubung stehen (bilden Streukegel). Einheimische Arten kommen in Mooren, Unterwuchs von subalpinen Nadelwäldern und in Zwergstrauchgürteln vor; viele sind Zeigerarten für Boden pH (meist sauer) und leben in Symbiose mit Mykorrhizapilzen (endotrophe, ericoide Mykorrhiza).

Beispiele: *Erica carnea* (Erika, Schneeheide), *Vaccinium* (Heidelbeere, Preiselbeere), *Rhododendron* (Alpenrose).

Fam. **Primulaceae**, Schlüsselblumengewächse

Meist nicht verholzt, Kelch und Krone verwachsen, meist enge Röhre bildend. Nur ein Staubblattkreis entwickelt, Staubblätter 5, vor den Kronblättern stehend (= innerer Kreis, Alternanzregel nicht erfüllt!), Fruchtknoten oberständig, 1-fächerig, mit zentraler Plazenta. Hauptverbreitung gemässigte Zonen der Nordhemisphäre, in der Schweiz 11 Gattungen mit 40 Arten.

Beispiele: *Lysimachia* (Gilbweiderich), *Soldanella* (Soldanelle), *Primula* (Schlüsselblume), *Androsace* (Mannsschild)

## Ordnung APIALES

Die Apiales werden aufgrund von molekularen Daten zu den Campanuliden gestellt und gehören damit zu den am höchsten entwickelten Angiospermen, haben aber noch eine freie Krone. Die wichtigsten Merkmale sind wechselständige, meist zusammengesetzte Blätter, unterständiger Fruchtknoten, Griffelpolster (= Nektarium, scheibenförmig, nektarausscheidend) und einfache oder zusammengesetzte Dolde als Blütenstand. In der Schweiz kommen 2 Familien vor:

Fam. **Apiaceae**, Doldenblütler

Wichtige und artenreiche Familie (3800 Arten weltweit, Verbreitung hauptsächlich in der gemässigten Zonen) mit meist krautigen Pflanzen. Einheimisch sind 50 Gattungen mit etwa 90 Arten; dazu gehören viele bekannte Gemüse oder Gewürzpflanzen.

**Merkmale:** Blätter vielgestaltig, meist 1 bis mehrfach gefiedert mit auffälliger Blattscheide (oft aufgeblasen), Blütenstände in Dolden (Verzweigungen von einem Punkt aus), einfach oder zusammengesetzt (aus mehrere Ordnungen von Dolden), diese von Hochblättern umgeben (= Hülle oder Hüllchen); Kelch meist unscheinbar (als Zähne ausgebildet), Krone frei (oft zygomorph), Fruchtknoten unterständig, aus 2 verwachsenen Fruchtblättern bestehend, die sich bei Reife trennen (an Fruchträger hängend), mit je 1 Griffel, die auf gemeinsamen Griffelpolster (= Nektarium) sitzen. Fruchthälften mit 5 Hauptrippen (Leitbündel) und 6 Sekretgängen (4 davon können als Nebenrippen ausgebildet sein). Bau der Früchte ist sehr vielgestaltig und für die Taxonomie grundlegend.

Blütenformel:  $K_5 \ C_5 \ A_5 \ \overline{G}(2)$

### Übersicht über einige typische Gattungen

Einteilungskriterien sind Blatteilung und Bau der Früchte

- A) Blätter ganzrandig  
*Bupleurum*, Hasenohr
- B) Blätter radiär geteilt  
*Sanicula*, Sanikel
- C) Blätter gefiedert (die meisten Gattungen)
  - 1) Früchte lang zylindrisch  
*Anthriscus*, Kerbel
  - 2) Früchte ± kugelig oder flach  
*Daucus*, Karotte  
*Heracleum*, Bärenklau  
*Carum carvi*, Kümmel

#### Nutzpflanzen:

Gemüse: Fenchel (*Foeniculum*), Rüebli (*Daucus*), Sellerie (*Apium*)

Gewürze: Petersilie (*Petroselinum*), Liebstöckl/Maggikraut (*Levisticum*), Dill (*Anethum*), Echter Kümmel (*Carum*), Anis (*Pimpinella anisum*), Koriander (mit ätherische Öle), Kreuzkümmel (*Cuminum*)

Giftpflanzen: Schierling (*Conium*), enthält curareähnliche Alkaloide (Coniin) v.a. im Wurzelstock, wirkt schon in kleinen Mengen tödlich (Lähmung des Atemzentrums, schon im Altertum als gefährliche Giftpflanze bekannt (vgl. Schierlingsbecher des Sokrates).

#### Fam. **Araliaceae**, Efeugewächse

Überwiegend tropische Holzpflanzen (z.B. *Philodendron*), Blütenstand ebenfalls mit einfacher Dolde; einheimisch ist nur eine Art (*Hedera helix*, Efeu).

Die drei folgenden, morphologisch ähnlichen Familien enthalten hauptsächlich Holzpflanzen, sind aber nicht miteinander verwandt (Vitales, Celastrales, Rosales); oft ist nur der innere Staubblattkreis erhalten und damit die Alternanzregel nicht erfüllt.

#### Ordnung VITALES

Einzige Ordnung eines basalen Astes der Rosanae.

##### Fam. **Vitaceae**, Rebengewächse

Lianen, oft mit Ranken (aus Sprossen entstanden), Staubblätter vor den Kronblättern stehend (an der Spitze verklebt, gemeinsam hochgehoben und dann abfallend), Frucht eine Beere. Einheimisch ist *Vitis sylvestris* im unteren Rhonetal.

Bedeutung: Eine der ältesten Kulturpflanzen überhaupt (schon den Ägypter und Babylonier 3500 v. Chr. bekannt), stammt aus dem östlichen Mittelmeerraum und wurde von den Römern eingeführt; weltweit über 5000 Kultursorten. Bei uns werden *Vitis vinifera* (europäisch) und *V. labrusca* (amerikanisch) in vielen Sorten angebaut, z.B. Blauburgunder (Pinot Noir), Gamay, Riesling x Sylvaner, Chasselat etc. Die europäischen Sorten sind meist auf resistenten amerikanischen Unterlagen aufgepfropft (wegen Resistenz gegen Reblaus, die Mitte 19. Jh. aus Amerika eingeschleppt wurde und ein Grossteil der Reben zerstört hat).

#### Ordnung CELASTRALES

Blüten 4 od. 5 zählig, Staubblätter 4 od. 5 zwischen den Kronblättern stehend (äusserer Kreis erhalten). → Alternanzregel erfüllt!

##### Fam. **Celastraceae**, Spindelstrauchgewächse

Blätter sommergrün, gegenständig, Kronblätter frei. Familie v.a. tropisch/subtropisch verbreitet.

Beispiel: *Euonymus europaea*, Pfaffenhütchen, Spindelstrauch

Blüten zwittrig, Fruchtknoten oberständig aber in Diskus eingesenkt, Frucht eine 4-teilige Kapsel (viereckige Form erinnert an Kardinalshut), Samen mit leuchtend rotem Samenmantel (Arillus), Blätter gezähnt; häufig an Waldrändern, kollin-montan; Holz früher für Garnspindeln verwendet, Samen enthält giftige Alkaloide.

##### Fam. **Parnassiaceae**

Mit nur einer einheimischen Art, *Parnassia palustris* (Studentenröschen); sie wurde früher den Saxifragaceae zugeordnet.

#### Ordnung ROSALES

##### Fam. **Rhamnaceae**, Kreuzdorngewächse

Holzpflanzen, Blüten 4- oder 5-zählig; Staubblätter vor den Kronblättern stehend (innerer Kreis erhalten) → Alternanzregel nicht erfüllt!

Beispiele: *Frangula alnus* (Faulbaum, Pulverholz), *Rhamnus cathartica* (Kreuzdorn).

Weitere Ordnungen der Asteranae, die eine oder mehrer einheimische Holzpflanzen enthalten.

#### Ordnung CORNALES

Basaler Ast der Asteranae, morphologisch ähnlich Celastrales, aber Fruchtknoten unterständig, meist Holzpflanzen.

Fam. **Cornaceae**, Hornstrauchgewächse

Blätter gegenständig, Blüten zwittrig in doldenartigen Blütenständen (Schirmrispen) oder kopfig, Fruchtknoten unterständig, Blüten 4-zählig, Krone frei.

Beispiel: *Cornus sanguinea* (Hornstrauch, Hartriegel)

#### Ordnung AQUIFOLIALES

Gehört zu den Campanuliden und umfasst 5 Familien. Einheimisch ist nur 1 Familie mit 1 Art.

Fam. **Aquifoliaceae**, Stechpalmengewächse

Immergrüne Sträucher, Blätter wechselständig, Blüten 1-geschlechtig, Fruchtknoten oberständig, Blüten 4-zählig, Kronblätter nur am Grunde wenig verwachsen.

Beispiel: *Ilex aquifolia* (Stechpalme)