

Caryophyllaceae

(Nelkengewächse)

1 Systematik und Verbreitung

Die Caryophyllaceae gehören zu den Eudikotyledonen (Kerneudikotyledonen > Superasteriden). Innerhalb dieser werden sie zur Ordnung der Caryophyllales (Nelkenartige) gestellt. Die Caryophyllaceae umfassen rund 85 Gattungen mit insgesamt etwa 2600 Arten. Die Familie wird in drei Unterfamilien eingeteilt: 1. Silenoideae, 2. Alsinoideae, 3. Paronychioideae. Je nach systematischer Auffassung wird die Familie aber auch teilweise in bis zu 10 Unterfamilien aufgeteilt.

Die Nelkengewächse sind kosmopolitisch verbreitet mit einem Schwerpunkt im Mittelmeerraum sowie in den angrenzenden europäischen und asiatischen Regionen.

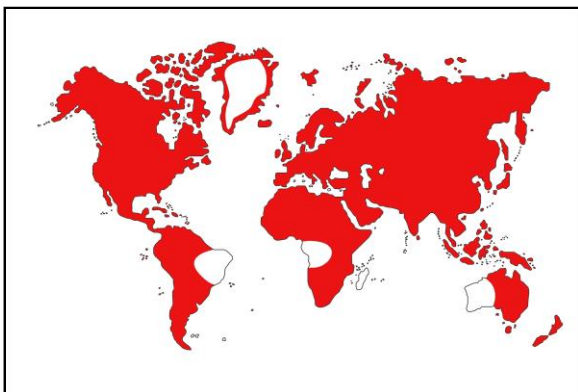


Abb. 1: Verbreitungskarte.

2 Morphologie

2.1 Habitus

Beim Großteil der Arten handelt es sich um ein- oder zweijährige Kräuter. Einige Arten verholzen an der Basis stark und bilden dementsprechend kleine Halbsträucher. Nur ein kleiner Teil der Arten sind echte Holzgewächse.

2.2 Blatt

Die Blattstellung ist bis auf wenige Ausnahmen **gegenständig**. Bei *Corrigiola* (Hirschsprung) ist die Blattstellung ausnahmsweise wechselständig. Die

Ansatzstellen der Blätter an der Sprossachse, die Knoten (Nodi), sind beim Großteil der Arten mehr oder weniger verdickt. Der Blattgrund der **ungeteilten Blätter** ist bei fast allen Arten stängelumfassend. Die Blätter sind entweder kahl oder wie bei den meisten Arten leicht bis stark behaart. Nur in der Unterfamilie der Paronychioideae sind Nebenblätter (Stipeln) vorhanden. Diese sind jedoch meist sehr klein und trockenhäutig.



Abb. 2: Lebensformen; überwiegend ein- (annuelle), zweijährige (bienne) sowie ausdauernde (perennierende) krautige Pflanzen; Halbsträucher und echte Holzgewächse sind die Ausnahme; **A:** *Agrostemma githago* (Gewöhnliche Kornrade); einjährig; **B:** *Dianthus carthusianorum* (Kartäuser-Nelke); ausdauernd.

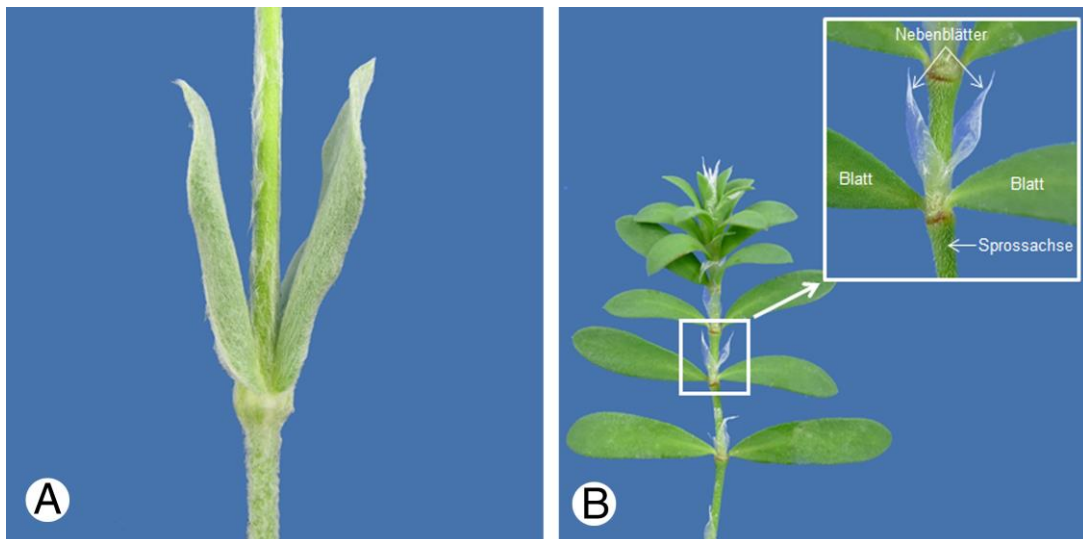


Abb. 3: Blattstellung; Blattanordnung gegenständig; Blätter aufeinander folgender Knoten jeweils um 180° versetzt; Ausbildung von 4 Blattrihen (Orthostichen); **A:** *Lychnis coronaria* (Kronen-Lichtnelke, Silenoideae); Nebenblätter fehlen; **B:** *Paronychia argentea* (Silber-Mauermiere, Paronychioideae); nur innerhalb der Paronychioideae am Blattgrund 2 Nebenblätter (Stipeln); diese sind jedoch meist sehr klein und trockenhäutig.

2.3 Blüte

Die Blüten sind **radiärsymmetrisch** und beim Großteil der Arten zwittrig. Nur wenige Arten sind getrenntgeschlechtlich (diözisch). Das bedeutet, männliche und weibliche

Blüten sind auf getrennten Individuen ausgebildet (z.B. *Silene dioica*, Rote Lichtnelke). Die Einzelblüten stehen in reich- oder wenigblütigen **Thyrsen**. Der Thyrsus ist ein cymöser Blütenstand, bei dem anstelle von Einzelblüten Cymen stehen. Cymen sind wiederum Teilblütenstände, die sich nur aus den Achseln der alleine vorhandenen Vorblätter verzweigen. Die Blüten sind bei ursprünglichen Arten 5-zählig, bei einigen abgeleiteten Arten gibt es auch 4-zählige. Der Kelch baut sich bei den meisten Arten aus 5 verwachsenen (Unterfamilie Silenoideae) oder 5 freien (Unterfamilie Alsinoideae und Paronychioideae) Kelchblättern auf. Die 5 freien Kronblätter der Unterfamilie der Silenoideae sind in **Platte** und **Nagel** gegliedert und bilden im Übergangsbereich eine **Ligula** aus. Die Ligulae aller Kronblätter einer Blüte werden zusammen als **Nebenkron** (**Paracorolla**) zusammengefasst. In der Unterfamilie der Alsinoideae fehlt die Gliederung in Platte und Nagel. Hier sind die Kronblätter oft tief zweilappig eingeschnitten, sodass leicht der Eindruck von 10 statt 5 Kronblättern entsteht. Bei den Arten aus den Paronychioideae sind die Kronblätter meist klein und unscheinbar und können bei einigen Arten auch fehlen.

Den Kelch- und Kronblättern folgen bei 5-zähligen Blüten meist 10 Staubgefäße, die in 2 Wirteln zu je 5 Staubblättern stehen. Dabei sieht es so aus, als ob der mit den Kronblättern alternierende Staubblattwirtel weiter im Inneren der Blüte stünde als der zweite, der direkt vor den Staubblättern zu stehen scheint. Dieses Phänomen bezeichnet man als **Obdiplostemonie (scheinbarer Alternanzbruch)**. Jedoch wird der erste Wirtel von Staubgefäßen alternierend (auf Lücke) zu den Kronblättern angelegt. In der Blütenknospe wachsen die Anlagen des ersten Staubblattkreises weiter mit. In die dadurch entstehenden Zwischenräume wird dann nachfolgend der zweite Staubblattkreis angelegt. Die Staubblätter des zweiten Wirtels sind deutlich kleiner als die des ersten Wirtels und bleiben deswegen in der Peripherie der Blüte stehen. Betrachtet man die Anlegungsfolge der zwei Staubblattkreise, so zeigt sich, dass hier **kein wirklicher Alternanzbruch** vorliegt, auch wenn die Staubblattstellung im aufgeblühten Zustand die Anlegungsfolge nicht als solche erkennen lässt.

Beim Großteil der Arten baut sich der oberständige Fruchtknoten aus 5 Fruchtblättern (**Karpellen**) auf. Es lassen sich aber auch Fruchtknoten finden, die aus weniger Karpellen bestehen. Die tatsächliche Anzahl der Karpelle ist leicht anhand der Zahl der Narben zu ermitteln.

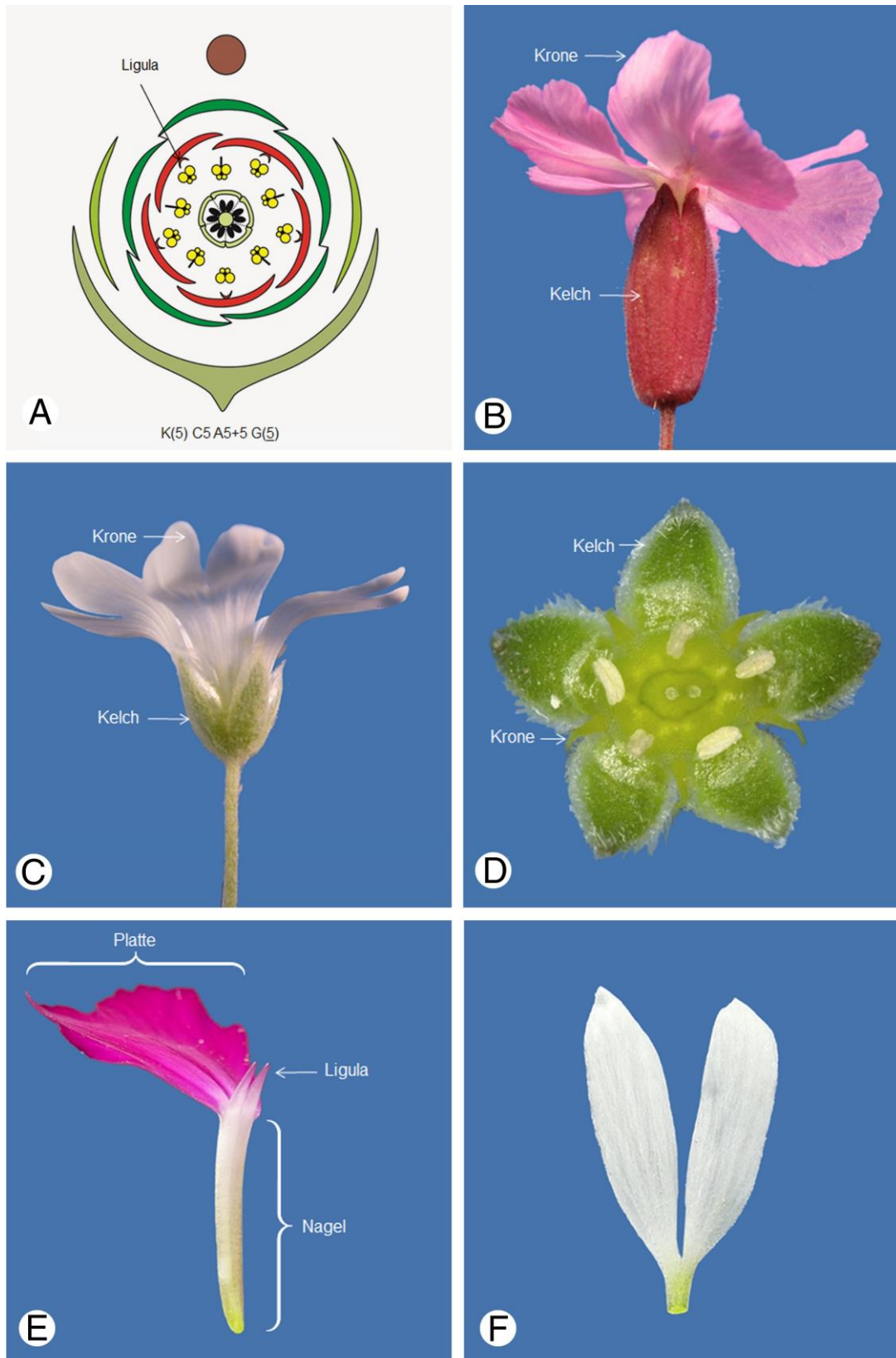


Abb. 4: Blütenmorphologie; **A:** Blütendiagramm *Silene* (Leimkraut); **B:** *Silene dioica* (Rote Lichtnelke, Silenoideae); bei Arten dieser Unterfamilie sind die Kelchblätter verwachsen; **C:** *Cerastium tomentosum* (Filziges Hornkraut, Alsinoideae); bei Arten dieser Unterfamilie ist der Kelch nicht verwachsen; **D:** *Paronychia kapela* ssp. *serpyllifolia* (Thymianblättrige Mauermiere, Paronychioideae); bei Arten dieser Unterfamilie ist die Krone stark reduziert oder fehlend; **E:** *Lychnis coronaria* (Kronen-Lichtnelke, Silenoideae); Kronblätter sind in Platte und Nagel gegliedert, im Übergangsbereich ist eine Ligula ausgebildet; **F:** *Stellaria aquatica* (Wasserdarm Alsinoideae); die Kronblätter sind tief eingeschnitten; eine Differenzierung in Platte und Nagel fehlt, ebenso eine Ligula.

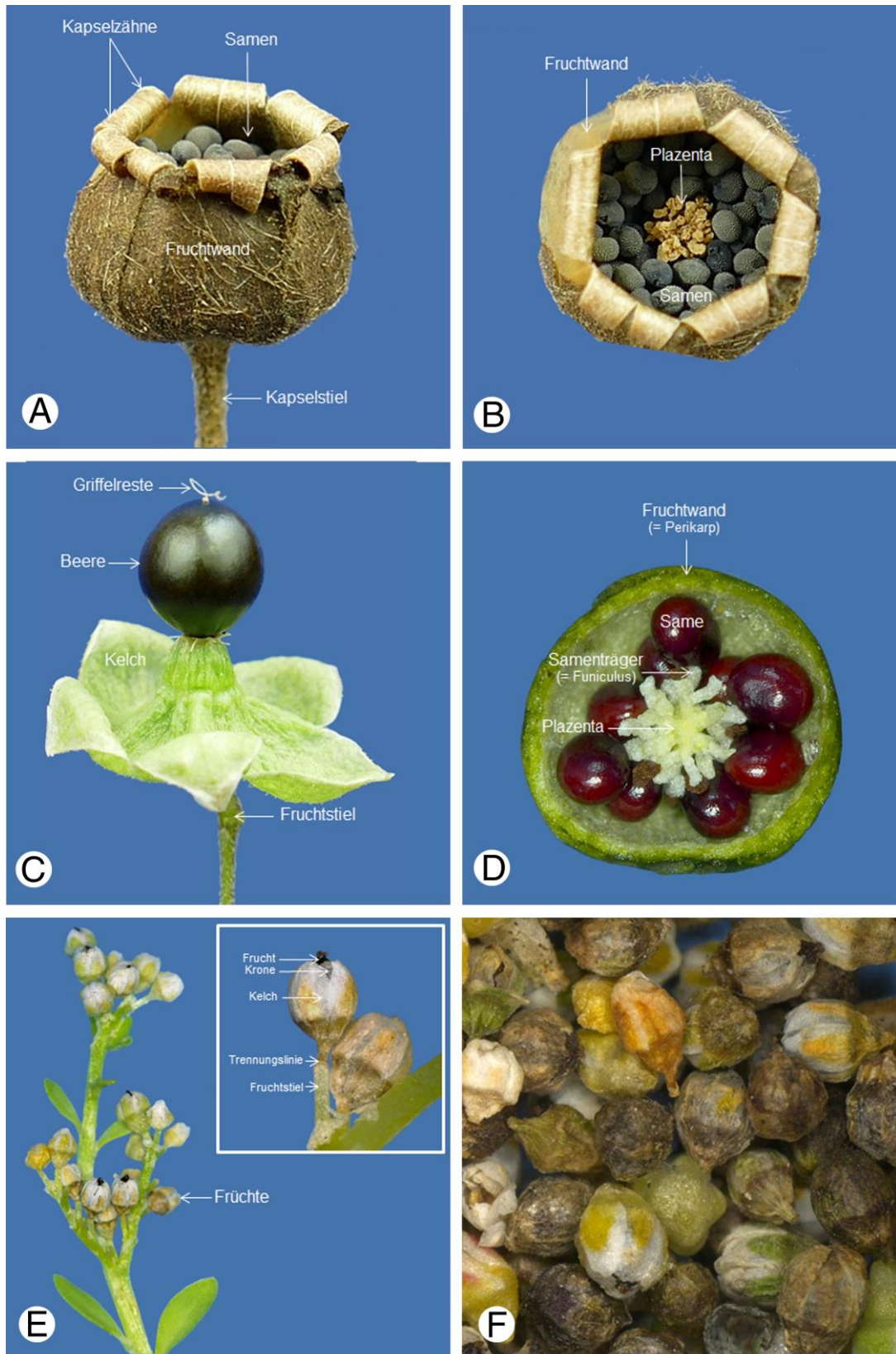





Abb. 5: Fruchtmorphologie; **A & B:** *Silene dioica* (Rote Lichtnelke, Silenoideae); Kapsel Frucht; Kapselzähne sind keine Kelchblattzipfel, sondern stammen von der Fruchtwand! **C & D:** *Silene baccifera* (Taubenkropf, Hühnerbiss, Silenoideae); seltenes Beispiel für eine Beerenfrucht; **E & F:** *Corrigiola litoralis* (Hirschsprung, Paronychioideae); seltenes Beispiel für eine trockene Schließfrucht, die Früchte werden zur Reife abgeworfen und bleiben von Kelch und Krone umhüllt.

	Silenoideae (Leimkrautartige)	Alsinoideae (Mierenartige)	Paronychioideae (Paronychienartige)
Merkmal			
Blattstellung	gegenständig	gegenständig	gegenständig (Ausnahme: <i>Corrigiola</i>)
Nebenblätter	–	–	meist vorhanden
Kelch	verwachsen	frei	frei
Krone	oft mit Nagel, Platte & Ligula	oft tief g espalten, z.T. fehlend	oft klein & unscheinbar, z.T. fehlend
Nebenkronen	vorhanden	–	–

Tab. 1. Unterscheidungsmerkmale der drei Unterfamilien Silenoideae, Alsinoideae und Paronychioideae.

Die Samenanlagen stehen an einer zentralen Plazenta. Zum Zeitpunkt der Blüte ist der Fruchtknoten im basalen Bereich vielfach noch durch die einzelnen Fruchtblattwände (**Septen**) unterteilt. In der reifen Frucht fehlen die Septen und die Samen stehen in einer großen ungefächerten Ovarhöhle.

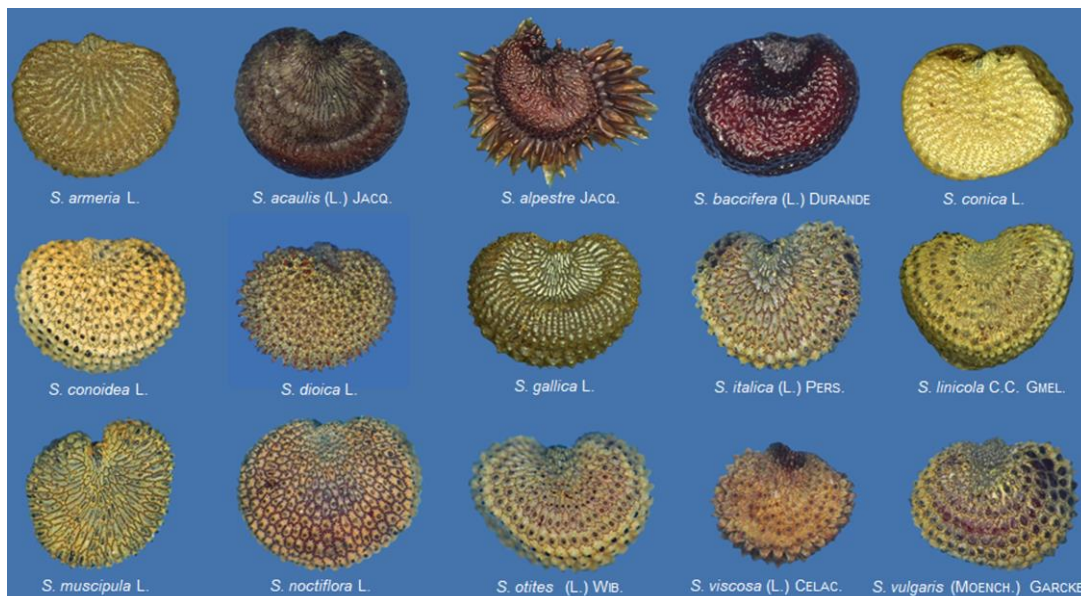


Abb. 6: Samenmorphologie innerhalb der Gattung *Silene* (Leimkraut); die Samen haben eine charakteristische Oberflächenstruktur und stellen somit ein wichtiges Bestimmungsmerkmal dar;

2.4 Frucht

Die Frucht in der silenoiden und alsinoiden Unterfamilie ist eine **Kapsel**frucht. Eine Ausnahme stellen die **Beerenfrüchte** der silenoiden Art *Silene baccifera* dar. In den

Paronychioideae kommen neben Kapsel- auch **trockene Schließfrüchte** vor. Die zahlreichen Samen einer Frucht haben artspezifisch eine charakteristische Oberfläche. Sie stellen somit ein wichtiges Bestimmungsmerkmal dar.

3 Inhaltsstoffe

Der Großteil ist durch das Vorhandensein von **Saponinen** gekennzeichnet. Saponine sind Glykoside von nichtwasserlöslichen Sterolen. Bei den Caryophyllaceae werden v.a. **Triterpen-Saponine** synthetisiert, weniger häufig **Steroid-Saponine**. Die Saponine können unter Wasserzugabe stark aufschäumen. Arten wie *Saponaria officinalis* (Seifenkraut) wurden früher als Seifenersatz genutzt. Einen besonders hohen Saponingehalt haben die Samen von *Agrostemma githago* (Kornrade), die schwere Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Die Ordnung der Caryophyllales ist charakterisiert durch das Vorhandensein des roten Farbstoffes **Betalain**. In den Caryophyllaceae selbst findet man statt den Betalainen allerdings **Anthocyane**.

Familienmerkmale der Caryophyllaceae (Nelkengewächse)	
Lebensform	überwiegend ein- od. mehrjährige Kräuter; wenige Halbsträucher & Sträucher; alle heimischen Arten sind krautig;
Blattstellung	gegenständig; wechselständig die absolute Ausnahme (<i>Corrigiola</i>)
Blattform	ungeteilt; mit Netznervatur;
Nebenblätter	nur bei Arten aus der Unterfamilie Paronychioideae;
Blüte	meist zwittrig; teilw. getrenntgeschlechtlich (<i>Silene</i>); mit doppelter Blütenhülle (Perianth); radiärsymmetrisch;
Kelchblätter	5; frei (Alsinoideae & Paronychioideae) od. verwachsen (Silenoideae)
Kronblätter	5; frei; Silenoideae mit Platte, Nagel & Ligula; Alsinoideae mehr od. weniger tief eingeschnitten; Paronychioideae stark reduziert od. fehlend;
Staubblätter	5+5; frei;
Fruchtblätter	5; seltener 3; verwachsen;
Fruchtknoten	oberständig;
Bestäubung	Tierbestäubung;
Früchte	Großteil mit Kapsel Früchten; selten Beerenfrüchte (<i>Silene baccifera</i>) od. trockene Schließfrüchte (<i>Paronychia</i>);
wichtige Inhaltsstoffe	Saponine; als roter Farbstoff Anthocyane statt Betalainen;
wichtige Nutzpflanzen	zahlr. Zierpflanzen;

Tab. 2: Zusammenfassung der wichtigsten Familienmerkmale der Caryophyllaceae (Nelkengewächse).

4 Weiterführende Literatur

- OLE T., HILGER H. & STEVENS P. (2019).** Angiosperm Phylogeny Poster – Flowering Plant Systematics (1/2019).
- DÖRKEN V.M. & STEINECKE H. (2022).** Blüten, Samen und Früchte. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- DÜLL R. & KUTZELNIGG B. (2022).** Die Wild- und Nutzpflanzen Deutschlands: Vorkommen- Ökologie-Verwendung. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- DÜLL R. & KUTZELNIGG B. (2016).** Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands und der angrenzenden Länder, 8. Aufl. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- HAEUPLER H. & MUER T. (2007).** Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands: Alle 4200 Pflanzen in Text und Bild, 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
- HESS D. (2019).** Die Blüte, Struktur, Funktion, Ökologie, Evolution. 2. Aufl.– Ulmer, Stuttgart.
- JÄGER E.W., MÜLLER F., RITZ C.M., WELK E. & WESCHE K. (2017).** ROTHMALER - Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen Atlasband, 13. Aufl. – Spektrum, Berlin.
- KADEREIT J.W, KÖRNER C., NICK P. & SONNEWALD U. (2021):** Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 38. Aufl.- Springer, Berlin.
- LEINS P. & ERBAR C. (2010).** Flower and Fruit; Morphology, Ontogeny, Phylogeny; Function and Ecology. – Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart.
- LICHT W. (2022).** Zeigerpflanzen, erkennen und bewerten, 3te Aufl. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- LICHT W. (2012).** Einführung in die Pflanzenbestimmung nach vegetativen Merkmalen. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- LIEBEREI R. & REISDORFF C. (2012).** Nutzpflanzenkunde, 8. Aufl. – Thieme, Stuttgart.
- LÜDER R. (2020).** Grundkurs Pflanzenbestimmung – eine Praxisanleitung für Anfänger und Fortgeschrittene, 9. Aufl. – Quelle & Meyer Wiebelsheim.
- MABBERLEY D.J. (2017).** MABBERLEY´s plant book, 4th ed. – Cambridge University Press, Cambridge.
- PAROLLY G. & ROHWER J.G. (2019).** Schmeil-Fitschen. Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder, 97. Aufl. – Quelle & Meyer Wiebelsheim.
- SEBALD O., SEYBOLD S., PHILIPPI G. (1995).** Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 1-8. – Ulmer, Stuttgart

- STEVENS P.F. (2017).** Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, Juli 2017
(kontinuierlich aktualisiert) <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- STÜTZEL T. (2021).** Botanische Bestimmungsübungen, 4. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
- WAGENITZ G. (2008).** Wörterbuch der Botanik, 2. Aufl. – Nikol, Hamburg.