

Ranunculaceae

Hahnenfußgewächse

1 Systematik und Verbreitung

Die Ranunculaceae gehören zu den Eudikotyledonen. Innerhalb dieser werden sie zur Ordnung der Ranunculales (Hahnenfußartige) gestellt. Die Ranunculaceae umfassen rund 60 Gattungen mit insgesamt etwa 2500 Arten und werden derzeit in 5 Unterfamilien eingeteilt: 1. Glaucidoideae (z. B. *Glaucidium*, Scheinhahnenfuß), 2. Hydrastidoideae (z. B. *Hydrastis*, Gelbwurz), 3. Coptoideae (z. B. *Coptis*, Goldfaden), 4. Thalictroideae (z. B. *Thalictrum*, Wiesenraute) und 5. Ranunculoideae (z. B. *Ranunculus*, Hahnenfuß). Letztere wird in 10 Triben untergliedert

Hahnenfußgewächse sind kosmopolitisch verbreitet mit einem Schwerpunkt in den gemäßigten bis kühleren Zonen der Nordhemisphäre. Das Diversitätszentrum liegt in O-Asien. Der Großteil der bei uns heimischen Arten stammt aus der Gattung *Ranunculus* (Hahnenfuß).

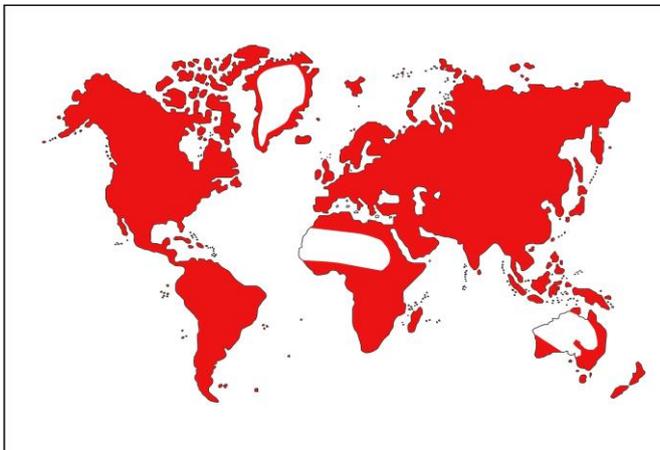


Abb. 1: Verbreitungskarte.

2 Morphologie

2.1 Habitus

Der Großteil der Arten sind **krautige Pflanzen**. Wenige Arten, z. B. innerhalb der Gattung *Clematis* (Waldrebe), sind **verholzte Kletterpflanzen**. Bei einigen Arten, z. B. *Eranthis hyemalis* (Winterling), handelt es sich um **Geophyten** mit einer Knolle

als unterirdisches Überdauerungsorgan. Einige Arten, z. B. *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß), treiben oberirdische Ausläufer. Andere Arten wie *Anemone nemorosa* (Busch-Windröschen), hingegen haben ein kräftiges unterirdisches **Rhizom (Kriechspross)**. Einige Arten wie *Ranunculus aquatilis* (Wasser-Hahnenfuß) sind echte **Wasserpflanzen**. Bei *Ficaria verna* (Scharbockskraut) gibt es neben dem generativen auch einen vegetativen Lebenszyklus, bei dem die Vermehrung über **Brutknollen** erfolgt, die in den Blattachsen gebildet werden.

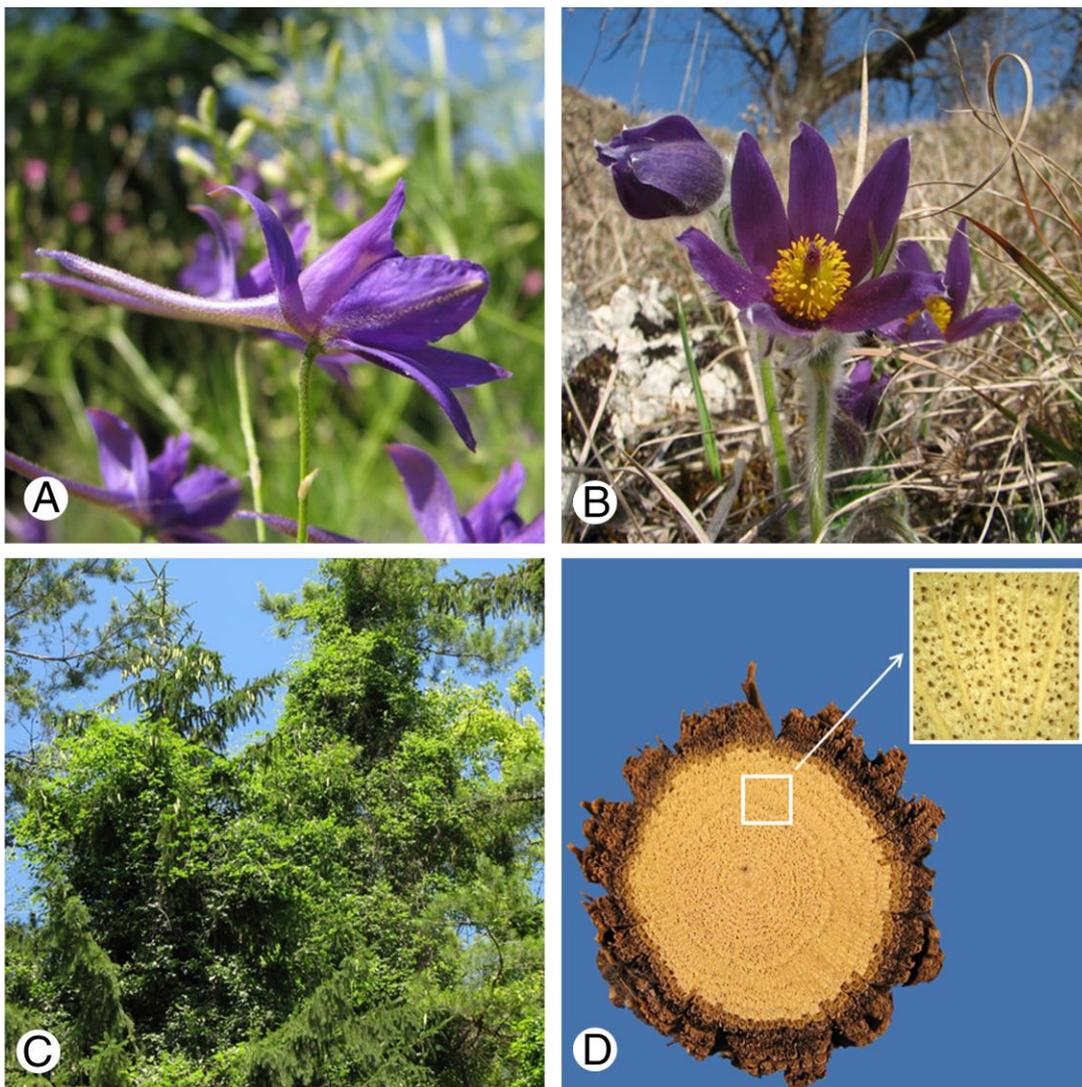


Abb. 2: Lebensformen; überwiegend krautige Pflanzen, entweder einjährig (annuell) oder ausdauernd (perennierend); Halbsträucher und echte Holzgewächse sind die Ausnahme; **A:** *Consolida regalis* (Feld-Rittersporn); einjährig; **B:** *Pulsatilla vulgaris* (Gewöhnliche Kuhschelle); ausdauernd; **C & D:** *Clematis vitalba* (Gewöhnliche Waldrebe); Liane mit verholzten Achsen; **C:** Habitus; **D:** Querschnitt durch eine mehrjährige verholzte Sprossachse; Leitelemente im Holz großlumig & lang.

2.2 Blatt

Die Blätter stehen bei fast allen Arten **wechselständig**. Lediglich bei Arten aus der Gattung *Clematis* (Waldrebe) sind sie **gegenständig** angeordnet.

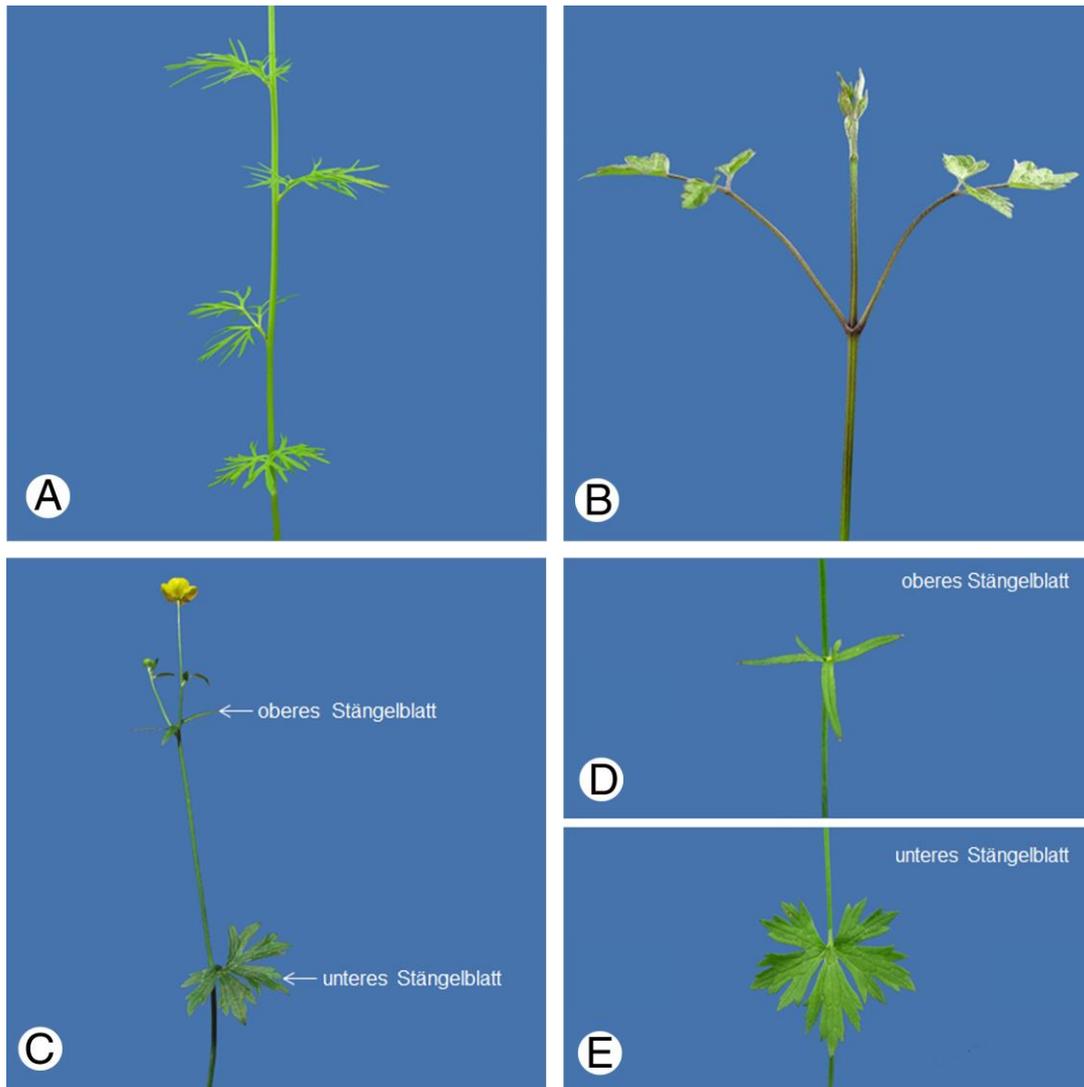


Abb. 3: Belaubungsmerkmale; **A & B:** Blattstellung: zerstreut-wechselständig; Ausnahme die Gattung *Clematis* (Waldrebe) mit gegenständiger Belaubung; **A:** *Consolidida ajacis* (Garten-Feldrittersporn); wechselständige Blattstellung; **B:** *Clematis vitalba* (Gewöhnliche Waldrebe); gegenständige Blattstellung; **C-E:** *Ranunculus acris* (Scharfer Hahnenfuß); Grund- und Stängelblätter morphologisch deutlich verschieden; **C:** Sprossachse mit unterschiedlich gestalteten Blättern; **D:** Oberes Stängelblatt; **E:** Unteres Stängelblatt.

Die Blätter sind entweder einfach (z. B. *Caltha palustris*, Sumpfdotterblume), stark eingeschnitten bis handförmig geteilt (z. B. *Aconitum*, Eisenhut) oder fiederblättrig (z. B. *Clematis*, Waldrebe). Bei zahlreichen Arten unterscheiden sich **Grund-** und **Stängelblätter** deutlich. Daher sind beide Blattpen für eine sichere Bestimmung wichtig. Bei den Arten der Gattung *Clematis* (Waldrebe) sind die Blattstiele sensibel gegenüber Berührungsreizen und können daher als Rankhilfen genutzt werden. Die Blattstiele drehen sich bei Berührung ein und dienen so der Verankerung der Pflanze. Ein Großteil der Arten hat keine Nebenblätter (Stipeln). Bei vielen Arten ist die Blattscheide stark entwickelt und umschließt den Stängel vollständig. Lediglich bei Arten der Gattungen *Thalictrum* (Wiesenraute), *Caltha* (Sumpfdotterblume) und *Trollius* (Trollblume) sind Stipeln ausgebildet.

2.3 Blüte

Die Blüten stehen **einzeln**, z. B. bei *Anemone* (Anemone) und *Eranthis* (Winterling) oder häufiger in terminalen Blütenständen, in denen die Einzelblüten in **vielblütigen Thyrsen** oder **Cymen** angeordnet sind. Der Thyrsus ist ein cymöser Blütenstand bei dem anstelle von Einzelblüten Cymen stehen. Cymen sind Teilblütenstände, die sich nur aus den Achseln der alleine vorhandenen Vorblätter verzweigen.

Die Einzelblüten sind verschiedengestaltig aufgebaut. Alle Arten haben gemein, dass die Blütenhülle nicht in Kelch- und Kronblätter gegliedert ist, sondern ein **einfaches Perigon** darstellt, das bei einigen Arten (z. B. bei *Ranunculus*, Hahnenfuß) ein kelchartiges, recht unauffälliges Erscheinungsbild aufweist. Die Schauwirkung der Blüte wird dann von **kronblattartig gestalteten Honigblättern** übernommen. Die Honigblätter haben ein basales Nektarium (**Honigschuppe**).

Die Honigschuppe ist meist an der Basis des Honigblattes zu finden und produziert Nektar, der zur Beköstigung für Bestäuber dient. Bei einigen Arten wie z. B. bei der Gattung *Helleborus* (Nieswurz) wird noch ein echtes, auffällig gefärbtes Perigon hervorgebracht. Die Honigblätter des sich an die Perigonblätter anschließenden Wirtels sind röhrigen und farblich recht unauffällig gestaltet. Die Schauwirkung wird alleine von den Perigonblättern übernommen. Wenn Ranunculaceae 2 Kreise von Blütenhüllblättern aufweisen, so ist der innere Kreis immer als von röhrigen Nektarien abgeleitet zu verstehen. Bei *Helleborus* geht man davon aus, dass sich die röhrigen Nektarien von umgewandelten und steril gewordenen Staubblättern ableiten. In diesem Fall handelte es sich um **Staminodialnektarien**.

Betrachtet man die Blüten des Hahnenfußes, so ist der kleinere, äußere Kreis von kelchartig gestalteten Blättern in Wirklichkeit das unauffällige Perigon. Die auffällig gelb oder weiß gefärbten Blätter des darauffolgenden Wirtels sind kronblattartig gestaltete Honigblätter, welche basal die Honigschuppe tragen. Diese lassen sich phylogenetisch aus einfachen Proportionsänderungen der röhrenartigen Honigblätter von *Helleborus* (Nieswurz) ableiten. Hier hat sich der median hintere Bereich des röhrigen Honigblattes kronblattartig (petaloidartig) verlängert, wodurch die basale Honigschuppe trichterartig ausgebildet ist.

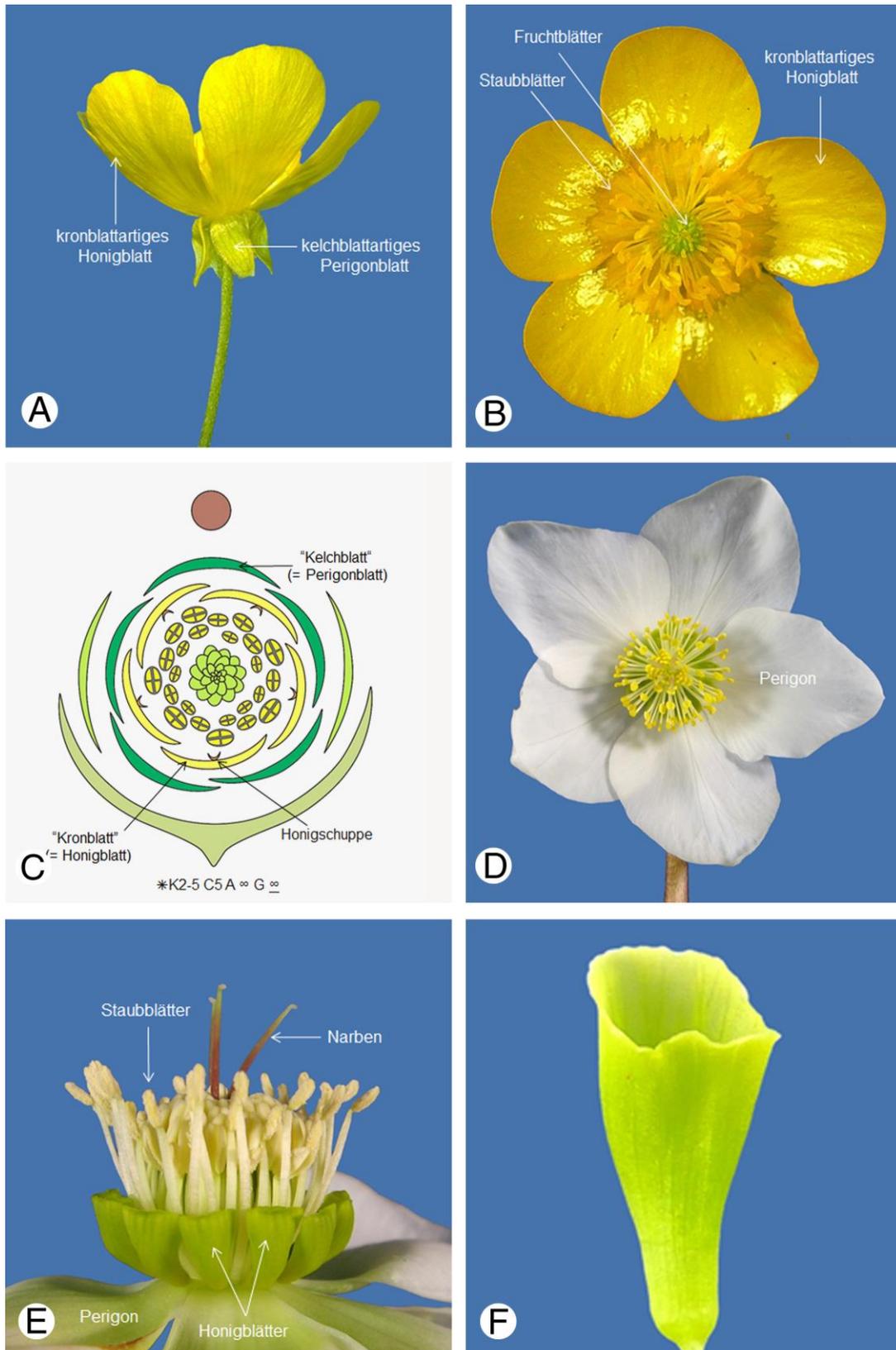


Abb. 4: Blütenmorphologie; **A-C:** *Ranunculus* (Hahnenfuß); Blüten sind scheinbar in Kelch und Krone gegliedert; jedoch ist die Blütenhülle ein einfaches Perigon; die Schauwirkung der Blüte wird von perigonblattartig gestalteten Honigblättern übernommen; **A:** *Ranunculus bulbosus* (Knolliger Hahnenfuß); Blüte in Seitenansicht; **B & C:** *Ranunculus acris* (Scharfer Hahnenfuß); **B:** Blüte in der Aufsicht; **C:** Blütendiagramm; **D-F:** *Helleborus niger* (Christrose); **D:** Blüte in der Aufsicht; Schauwirkung durch ein auffälliges, weißes Perigon; **E:** Honigblätter sind zwischen dem Perigon und den Staubblättern ausgebildet; **F:** Honigblatt röhrenartig; unauffällig grün.

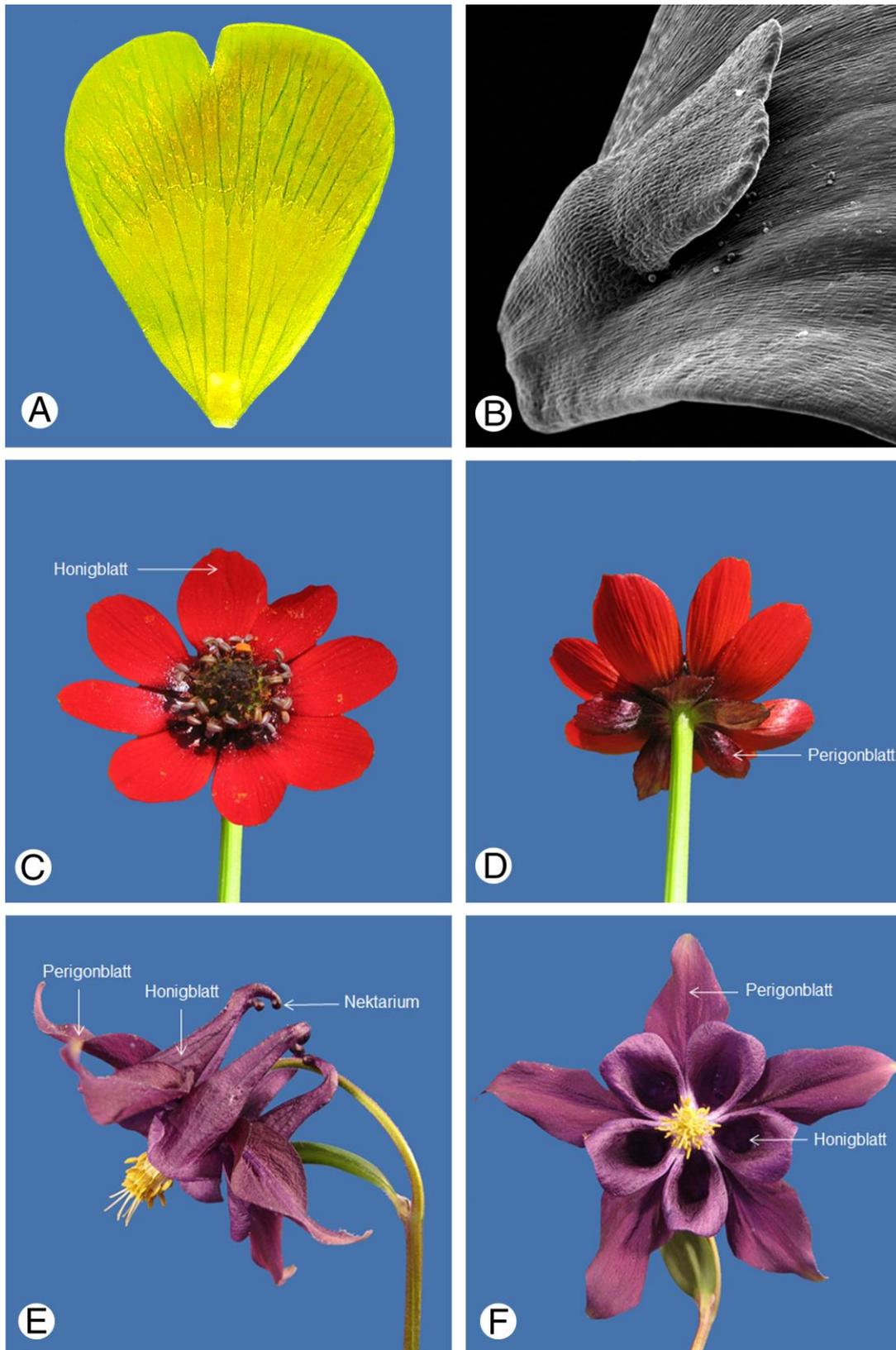


Abb. 5: Honigblattstrukturen bei verschiedenen Ranunculaceae; **A & B:** *Ranunculus acris* (Scharfer Hahnenfuß); Ausbildung eines kronblattartigen Honigblattes durch exzessives, asymmetrisches Randwachstum der Honigschuppe; **A:** Honigblatt mit basaler Honigschuppe; **B:** Honigschuppe im rasterelektronenmikroskopischen Bild; **C & D:** *Adonis aestivalis* (Sommer-Adonisröschen); Nektarium an den Honigblättern vollständig reduziert; Blütenhülle erscheint dadurch fälschlicherweise in Kelch und Krone gegliedert; die Identität der vermeintlichen Kronblätter als Honigblätter ist nur noch daran auszumachen, dass nach außen ein alternierender vermeintlicher "Kelch" folgt; solche "Kelche" sind ansonsten nur bei Arten mit kronblattartigen Honigblättern zu finden; **C:** Aufsicht; **D:** Ansicht von unten; **E & F:** *Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche Akelei); Blüte meist hängend; Perigon- und Honigblätter alternierend; durch spornartige Aussackung im basalen Bereich entsteht nach und nach eine "füllhornartige" Struktur; Nektarium sitzt an der Basis des Honigblattes; **E:** Seitenansicht; **F:** Aufsicht.

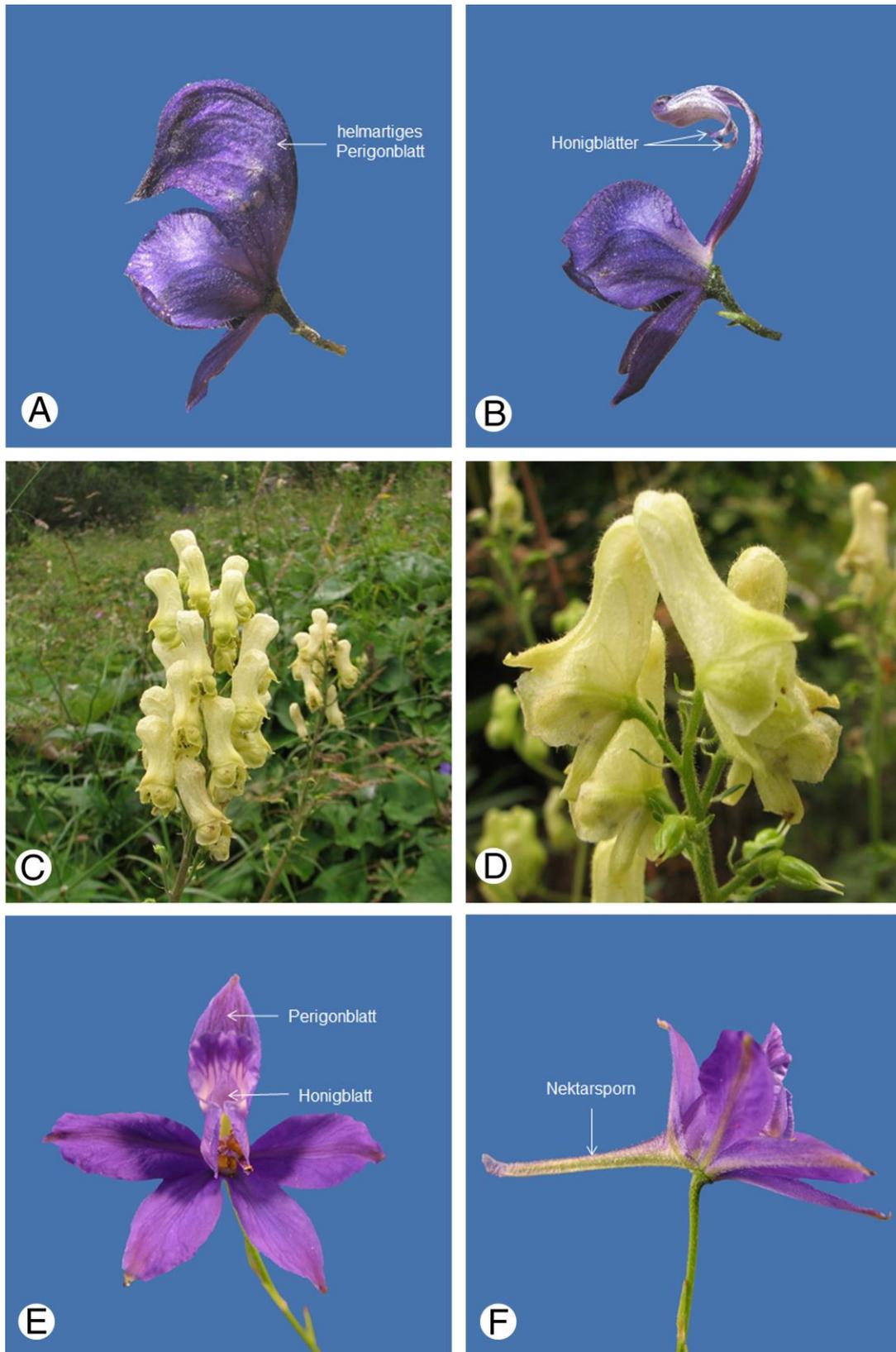


Abb. 6: Honigblattstrukturen bei verschiedenen Ranunculaceae; **A & B:** Honigblätter von *Aconitum napellus* (Blauer Eisenhut) zu zweit unter helmartigem oberem Perigonblatt verborgen; **A:** Einzelblüte in Seitenansicht; **B:** Freipräparierte Honigblätter; Honigblätter ebenfalls durch eine Aussackung nach oben, bei zeitgleicher Vertiefung des inneren Randes entstehend; **C & D:** *Aconitum lycoctonum* (Gelber Eisenhut); Das helmartige Perigonblatt ist wesentlich schlanker und höher als beim Blauen Eisenhut; **C:** Blütenstand; **D:** Blüten; **E & F:** *Consolida regalis* (Feld-Rittersporn); einziges Honigblatt in einer Aussackung des oberen Perigonblattes (Nektarsporn) verborgen; das Honigblatt entsteht durch eine stark verlängerte Aussackung im hinteren Bereich; **E:** Aufsicht; **F:** Seitenansicht.

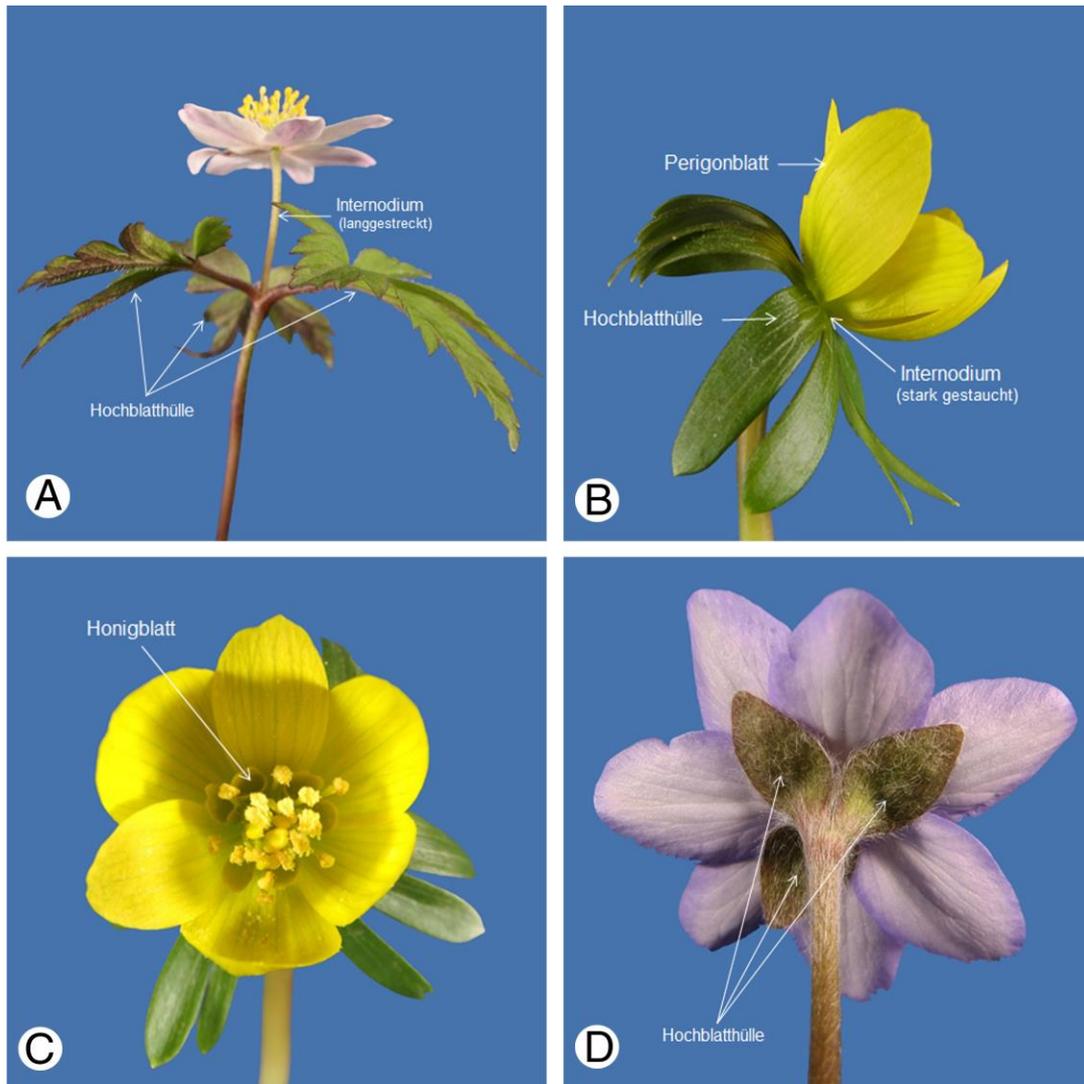


Abb. 7: Entstehung von kelchblattartigen Strukturen durch einen Hochblattwirtel der direkt unter das Perigon rückt, dieses wird dadurch kronblattartig, die Hochblatthülle hingegen kelchartig; **A:** *Anemone nemorosa* (Busch-Windröschen); das Internodium zwischen Hochblatthülle und Perigon ist hier noch stark verlängert; **B & C:** *Eranthis hyemalis* (Winterling); Internodien zw. Hochblatthülle und Perigon stark reduziert; **B:** Seitenansicht; **C:** Aufsicht; **D:** *Hepatica nobilis* (Leberblümchen); Hochblatthülle ebenfalls kelchblattartig unmittelbar unter das Perigon gerutscht.

Bei Arten der Gattung *Adonis* (Adonisröschen) sind die Honigschuppen an der Basis der Honigblätter phylogenetisch verloren gegangen. Daher scheint es so, als sei hier ein echtes in Kelch und Krone gegliedertes Perianth vorhanden. Jedoch handelt es sich bei den vermeintlichen Kronblättern um ehemalige Honigblätter. Für diese Hypothese spricht die Tatsache, dass bei allen Ranunculaceae mit zwei Kreisen von "Blütenhüllblättern" der innere Kreis die Honigblätter darstellt. Bei Arten der Gattung *Aquilegia* (Akelei) sind die röhrigen Honigblätter durch eine lang ausgezogene Ausstülpung im basalen Bereich spornartig ausgebildet. Diese spornartigen Honigblätter stehen alternierend zu den Perigonblättern. Bei Arten der Gattung *Delphinium* (Rittersporn) ist nur ein Honigblatt vorhanden. Durch eine spornartige Ausstülpung im hinteren Bereich der Medianebene ist das ehemals röhrige

Honigblatt stark verlängert. Dieses spornartige Honigblatt liegt unter dem obersten Perigonblatt verborgen. Bei Arten der Gattung *Aconitum* (Eisenhut) wurde das röhrlige Honigblatt im oberen Bereich ausgezogen bei einer zeitgleichen Vertiefung auf der Unterseite. Bei *Aconitum* gibt es zwei Honigblätter, die unter einem helmartig ausgebildeten Perigonblatt gemeinsam versteckt liegen. Auf die Honigblätter folgen bei allen Arten der Ranunculaceae zahlreiche freie und schraubig angeordnete Staubblätter. Das oberständige Gynoeceum (Gesamtheit aller Fruchtblätter einer Blüte) baut sich aus zahlreichen freien, schraubig angeordneten Karpellen auf.

2.4 Frucht

Die Früchte sind bei den meisten Arten sich bauchseits öffnende **Balgfrüchte**. Bei nur wenigen Arten (z. B. *Actaea spicata*, Schwarzfrüchtiges Christophskraut) werden **Beerenfrüchte** gebildet. Bei den Früchten von *Clematis* (Waldrebe) handelt es um **Sammelnussfrüchte**, an deren Nüsschen sich der Griffel mit zunehmender Samenreife stark verlängert und fiederig aufspaltet (Federgriffel). Dies ist eine Anpassung an die Windausbreitung (Anemochorie) der Früchte.

3 Inhaltsstoffe

Zahlreiche Arten haben einen hohen Gehalt an **Alkaloiden**. Aufgrund des hohen Gehaltes an Aconitin, welches auch über die Haut aufgenommen wird, gilt *Aconitum napellus* (Blauer Eisenhut) als die giftigste Pflanzenart Europas.

4 Nutz- und Zierpflanzen

Zu den Ranunculaceae gehören viele beliebte Zierstauden wie z. B. *Aconitum* (Eisenhut), *Adonis* (Adoniseröschen), *Anemone* (Anemone), *Caltha palustris* (Sumpfdotterblume), *Delphinium* (Rittersporn), *Eranthis hyemalis* (Winterling), *Helleborus* (Christrose, Nieswurz) und *Hepatica nobilis* (Leberblümchen). Die Samen von *Nigella sativa* (Schwarzkümmel) werden als Gewürz verwendet.

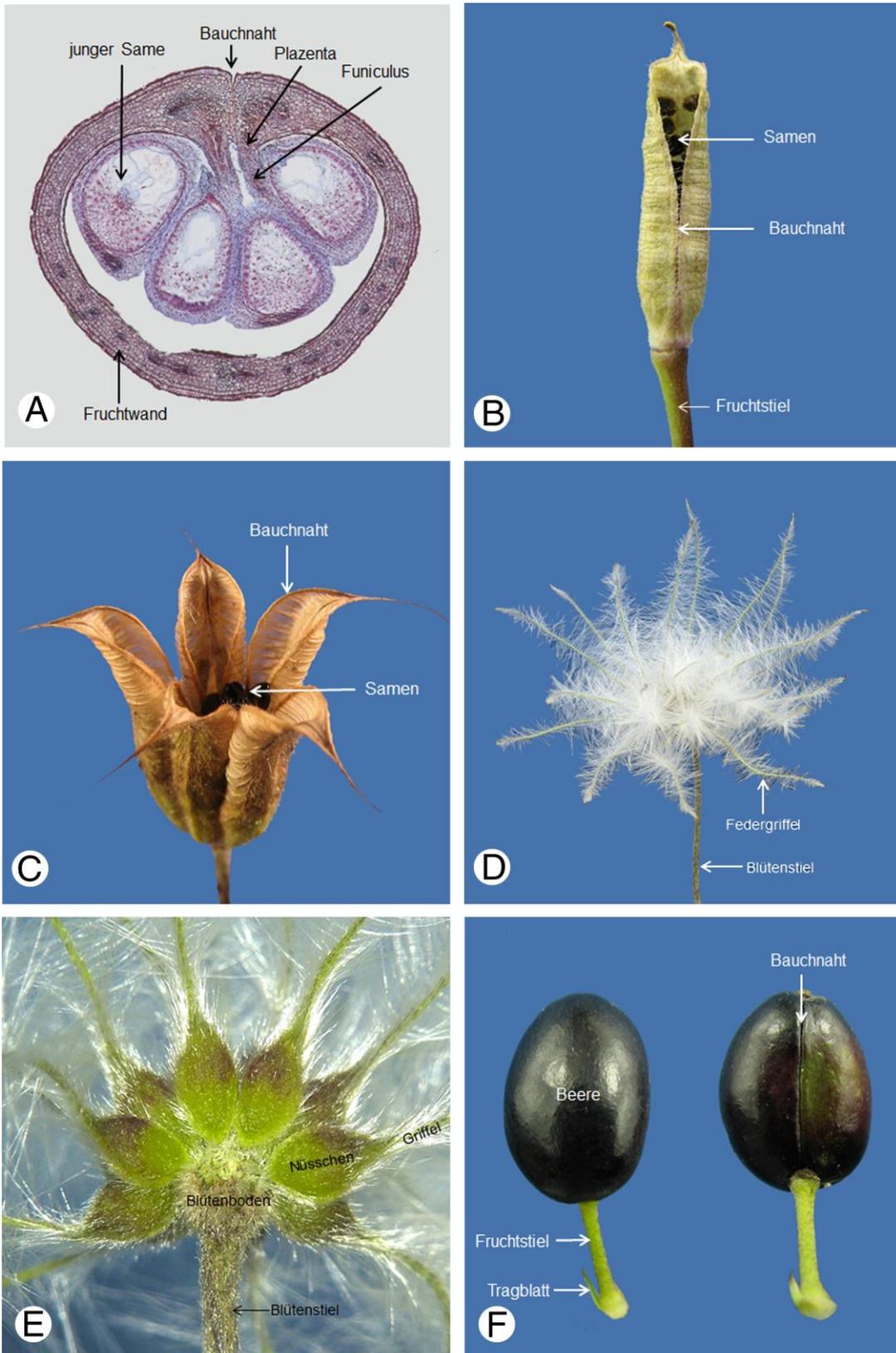


Abb. 8: Fruchtmorphologie; Ein Großteil der Arten hat Balgfrüchte; seltener werden auch Nuss- und Beerenfrüchte ausgebildet; **A & B:** *Consolida regalis* (Feld-Rittersporn); **A:** Querschnitt durch einen Fruchtknoten; der Fruchtknoten besteht hier nur aus einem Fruchtblatt; **B:** Reife Balgfrucht öffnet sich nur an der Bauchseite; **C:** *Aquilegia vulgaris* (Gewöhnliche Akelei); Sammelbalgfrucht; besteht aus zahlreichen Balgfrüchten, die sich entlang der Bauchnaht öffnen; **D & E:** *Clematis vitalba* (Gewöhnliche Waldrebe); Sammelnussfrucht; Nüsschen mit langem Federgriffel (Federschweifflieger) zur Windausbreitung (Anemochorie); **D:** Übersicht Blütenstand; **E:** Detail der Nüsschen; **F:** *Actaea spicata* (Schwarzfrüchtiges Christophskraut); Beerenfrucht; zunächst grün, zur Reife schwarz werdend.

Familienmerkmale der Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse)	
Lebensform	überwiegend ein- od. mehrjährige Kräuter; Holzgewächse die Ausnahme (<i>Clematis</i>); einige Knollengeophyten;
Blattstellung	wechselständig; nur bei <i>Clematis</i> gegenständig;
Blattform	ungeteilt, selten gefiedert; mit Netznervatur; teilw. Blattstielkletterer (<i>Clematis</i>);
Nebenblätter	fehlen;
Blüte	zwittrig; mit einfacher Blütenhülle (Perigon); teilw. übernehmen perigonblattartig gestaltete Honigblätter die Schauwirkung;
Perigonblätter	meist auffällig gestaltet; seltener unauffällig (Hahnenfuß), dann Honigblätter perigonblattartig;
Staubblätter	zahlreich; schraubig angeordnet;
Fruchtblätter	1 - zahlreich; meist frei, seltener basal verwachsen (Schwarzkümmel)
Fruchtknoten	oberständig;
Bestäubung	Tierbestäubung;
Früchte	Sammelbalgfrüchte (Akelei); seltener Einzelbalg- (Feld-Rittersporn), Beeren- (Christophskraut) od. Sammelnussfrüchte (<i>Clematis</i>);
wichtige Inhaltsstoffe	teilw. hohe Gehalte an Alkaloiden;
wichtige Nutzpflanzen	Schwarzkümmel als Brotgewürz; ansonsten zahlr. Zierpflanzen z. B. Eisenhut, Rittersporn, Anemone, Sumpfdotterblume, Winterling od. Christrose;

Tab. 1: Zusammenfassung der wichtigsten Familienmerkmale der Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse).

5 Weiterführende Literatur

- COLE 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.
- LIEBERE 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.