

***Ranunculus* sect. *Batrachium* in Bayern**

**Gerhard Wiegand, BTU
Cottbus-Senftenberg
Lehrgebiet Ökologie**

**10. Tag der Bayernflora,
Nürnberg, 03.10.2021**



R. aquatilis, Flora Bavarica,
Heller 1902

Inhalt

- Einleitung
- Bestimmungsprobleme
- Datenbasis
- Übersicht über die Arten in Bayern
- Übersicht über hybridogene Sippen in Bayern
- Nicht vorkommende Sippen
- Schlussbemerkungen

Einleitung

- Die Sektion *Batrachium* gilt insgesamt als **‚bestimmungskritisch‘**.
- **Wasserpflanzen** sind **morphologisch reduziert** und haben weniger Merkmale als Landpflanzen.
- Die **phänotypische Plastizität** ist enorm. Sie ist eine notwendige Eigenschaft angesichts der instabilen Umweltbedingungen für alle Wasserpflanzen.
- Sie führt bei *Batrachium* zu **überlappenden Phänotypen** unterschiedlicher Arten, da keine stabilen Nischen ausgebildet sind.

Gründe für die schwierige Bestimmbarkeit

- **Hybridisierung.** 10-15% der untersuchten Belege passen zu keiner beschriebenen Art und wirken ‚**hybridogen**‘. Die Arten sind in unterschiedlicher Häufigkeit daran beteiligt (besonders häufig: *R. peltatus*, *R. fluitans* und *R. trichophyllus*).
- **Polyploidisierung.** Hat keine definierten Auswirkungen auf den Phänotyp, lässt aber wegen **Restrukturierung des Genoms** phänotypische Auswirkungen erwarten. Es gibt Autopolyploide und Allopolyploide (‚**unbalanced polyploids**‘)
- **Epigenetische Effekte** (wenig erforscht, aber angesichts der offenkundigen Instabilität vieler vermeintlicher Hybrid-Populationen plausibel, wegen der in den letzten 200 Jahren mehrfach geänderten Selektionsbedingungen in Fließgewässern).
- Fakultative **vegetative Apomixis, somatische Mutation oder Agamospermie** (nicht bewiesen, nur vermutet).

Datenbasis

- Eigene Aufsammlungen in Bayern 1981, 1984, 1988-1990, 2013-2015 (in LMO, KRA, BREM)
- Herbarrevisionen bayerischer Belege, 2017-2019, u.a. in KRA, M und REG
- Literatur- und Internetrecherchen im Rahmen verschiedener Projekte (Rothmaler, Online-Hegi, Bayernflora), insbesondere Cook 1966, 1972; **Vollrath & Kohler 1972**, Vollrath 2004, Sonnberger 2013, Englmaier 2016, Prančl et al. 2018.

Artkonzept für die Bayernflora

- Morphologisch und karyologisch abgrenzbare Einheiten werden als „Basisarten“ bezeichnet.
- Dazu kommen die hybridogenen Taxa. Eine Unterscheidung zwischen „Hybriden“ und „Hybridarten“ wird nicht vorgenommen, da durch Hybridisierung immer wenigstens teilweise fruchtbare Nachkommen entstehen.
- Insgesamt gibt ca. 35 Arten weltweit, 23 in Europa und 12 in Deutschland.

Bestimmungshilfen

- Die Bestimmung der Arten ist allein mit **dichotomen Schlüsseln (Rothmaler, Hegi, van de Weyer & Schmidt)** nicht möglich. Wegen des unkorrelierten Auftretens der Merkmale stimmen einige Merkmale, andere nicht.
- **Abbildungen**, vor allem im Internet, sind unzuverlässig, da sie oft die jeweils wichtigen Merkmale nicht zeigen.
- Deswegen sind **regionalisierte** Tabellen nützlich, die **charakteristische Merkmale** der Arten beinhalten (Merkmale, die eine Vorsortierung erlauben, und Merkmale, die nur in einer oder zwei Arten auftreten).

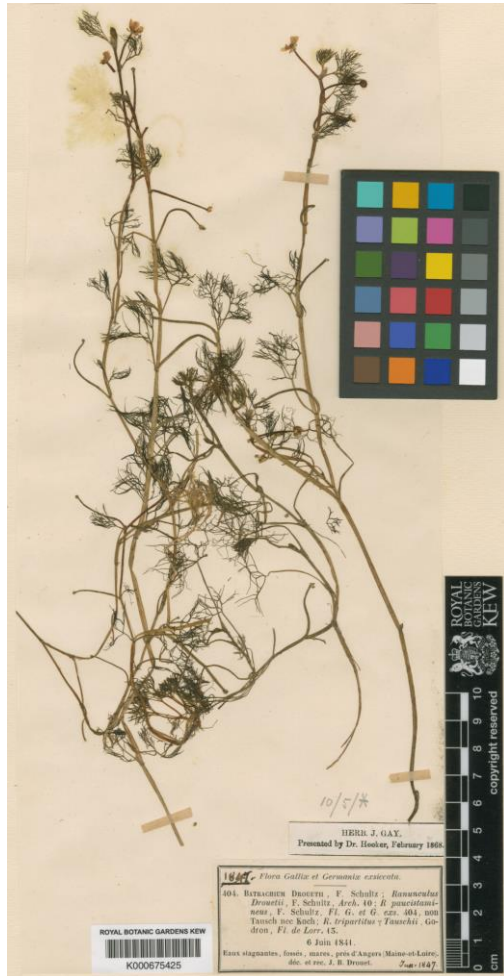
„Basis“-Arten in Bayern

Art	Häufigkeit	Standorte	Gefährdung
R. peltatus Schrank	Zerstreut	Alle Gewässertypen, hydrogenkarbonat-arm	Nicht gefährdet
R. fluitans Lam.	Häufig	In größeren Fließgewässern	Populationen instabil
R. baudotii Godron	Sehr selten	Tümpel, ionenreich	Unbekannt
R. trichophyllus Chaix	Zerstreut	Überwiegend in Stillgewässern	Populationen stabil?
R. aquatilis L.	Zerstreut	Überwiegend in Stillgewässern	Bestände abnehmend
R. rionii Lager	Selten	Überwiegend in Teichen	Bestände zunehmend
R. circinatus Sibth.	Zerstreut	Überwiegend in Stillgewässern (Seen)	Populationen stabil?

Anmerkungen zu den Arten

- *R. peltatus*: Komplexart von hoher genetischer Diversität, häufige Introgression
- *R. fluitans*: Viele stark introgressierte Formen
- *R. baudotii*: Binnenlandformen weisen oft abweichende Merkmale auf („*R. saniculifolius*“)
- *R. trichophyllus*: Komplexart mit deutlich getrennten Morphotypen, die teils zu *R. circinatus*, teils zu *R. peltatus* tendieren
- *R. aquatilis*: Der Typus ist ein hexaploider *R. trichophyllus*-Abkömmling, ähnliche Formen werden von verschiedenen Hybriden gebildet
- *R. rionii*: Oft übersehen und verwechselt
- *R. circinatus*: Meist klar abgegrenzt

,R. trichophyllus' (Typen aus K)



R. drouetii F. W. Schulz



R. lutulentus Perrier & Songeon

Batrachium-Hybriden 1

- *Batrachium*-Hybriden sind nicht **intermediär** (wegen **unbalancierter Polyploidie, Dominanzeffekten, Rückkreuzung bzw. F2 Aufspaltung**).
- Für die Erkennung der Hybriden braucht man einige **Erfahrung**. Es ist darauf zu achten, welche **potentiellen Elternarten** in der Umgebung oder im Gewässersystem vorkommen.
- Wie ist deren Häufigkeit, wie sind die **Blühzeiten**? Gibt es **Ökotope**, wo Arten unterschiedlicher Standortansprüche gemeinsam vorkommen können, die sonst nur getrennt auftreten?
- Insgesamt sind nur etwa 10-15% der problematischen Pflanzen wirklich Hybriden, 85-90% der Variabilität ist **phänotypisch** bedingt.
- Trotzdem ist **immer** mit Hybrid-Vorkommen zu rechnen.

Batrachium-Hybriden 2

- Hybriden zeigen teilweise **verringerte Vitalität** (keinen Heterosis-Effekt) und Fertilität. **Sterilität** ist nie 100%ig (sonst gäbe es keine Hybrid- oder Introgressionsschwärme).
- Hinweise geben Schwierigkeiten in der **Genexpression**:
 - Atypische Verzweigungen, achselständige Kurztriebe mit andersartigen Tauchblättern, ggf. mit dem Blütenstiel verwachsen.
 - Atypische Schwimmblätter (hier *R. fluitans* aus der Vils südl. Amberg, LMO)
- Unterentwickelte Blütenstiele, ungeöffnete Blüten mit abortiven Kelch- und Kronblättern.
- Nur einzelne entwickelte Früchte; oft erst am fünften oder sechsten Blütenstiel.



Hybridtaxa in Bayern

Art	Häufigkeit	Standorte	Status
R. fluitans x R. peltatus	Nur in bestimmten Flussgebieten (Naab)	Nur Fließgewässer	Hybridart (2n = 32)
‘R. peltatus-penicillatus’	In Bayern zerstreut	Nur Fließgewässer	Introgression-schwarm aus Rückkreuzung
R. fluitans x R. baudotii	Verdachtsfälle im Iller- und Naabgebiet	Fließgewässer	Spontanhybrid
R. fluitans x R. circinatus	Alpenvorland, selten	Kalkreiche Fließgewässer	Hybridart (2n = 24)
R. fluitans x trichophyllus	Alpenvorland, selten	Fließgewässer	Hybridart (2n = 48)
R. peltatus x R. trichophyllus	Einzelfunde, in Ökotonen	Fließgewässer	Hybridschwarm
R. trichophyllus x R. circinatus	Selten	Meist kleine Fließgewässer	Hybridart (2n = 24)

Anmerkungen zu den Hybridtaxa

- **R. fluitans x R. peltatus** (R. penicillatus auct.): Häufige Form, Nomenklatur verworren, Dumortiers Typus in BR ist R. peltatus (= R. pseudofluitans Syme)
- **R. fluitans x R. baudotii**: Wahrscheinlich häufig übersehen, ebenso wie die Fließwasserform von R. baudotii (= ‚R. bachii var. mosellanus‘ Wirtgen)
- **R. fluitans x R. circinatus** (‚R. pseudofluitans auct.‘ p. max. p.): Gut erkennbare Form mit spreizenden Blättern.
- **R. fluitans x R. trichophyllus** (‚R. calcareus Butcher‘): Große Überschneidungen mit den vorigen R. fluitans-Hybriden, sehr variabel, wäre nicht von R. fluitans x R. aquatilis zu trennen.
- **R. peltatus x R. trichophyllus**: Fließwasserform mit vielen kleinen variablen Schwimmblättern, Stillwasserform sehr ähnlich R. aquatilis.
- **R. trichophyllus x R. circinatus** (‚R. x gluckii A. Félix‘): Einziger Hybrid, der meist steril ist.

Nicht bestätigte Taxa

- **R. hederaceus L.** (Verwechslung von alten Ortsangaben aus Hessen)
- **R. confervoides (Fr.) Fr.** (in Deutschland Verwechslung mit aberranten Zwergformen von *R. trichophyllus*; Schwerpunkt in Nordeuropa, Formen in der Steiermark und in Graubünden sind dem *R. confervoides* ähnlich)
- **R. peltatus x R. aquatilis** (nicht von *R. peltatus* unterscheidbar)
- **R. aquatilis x R. trichophyllus** (Überlappungen mit beiden Arten)
- **Tripelhybriden** unter Beteiligung von *R. fluitans*

Schlussbemerkungen

- Die Situation ist schwierig.
- Die Nomenklatur vieler Taxa ist zweifelhaft (fehlende Typen, unglückliche Neo- und Lektotypisierung).
- Mehr als 50% der ca. 15.000 revidierten Herbarbelege in Deutschland waren falsch bestimmt. Damit sind die meisten Angaben zu Häufigkeit und Verbreitung obsolet.
- Neuere genetische (überwiegend unpublizierte) Untersuchungen liefern kontraintuitive Ergebnisse und passen nicht zur Morphologie.

Danke für die Aufmerksamkeit

- Ich danke vor allem A. Kohler, außerdem C. Barilaro, A.A. Bobrov, H. Esser, J. Klotz, L. Meierott, K. Wesche, K. van de Weyer und J. Zalewska-Gałocz für die Unterstützung.

Literatur

- Batrachium Account (Wiegleb et al. 2017)
- Wiegleb 2020, Batrachium im Online-Hegi
- Wiegleb ??, Rothmaler 22. Aufl., im Druck
- Wiegleb ??, Bayernflora, im Druck