

Die Ranunculaceae der Flora von Zentraleuropa: *Isopyrum*¹

ECKEHART J. JÄGER, Martin-Luther-Universität 06108 Halle, Neuwerk 21,
e-mail: jaegerbot@gmail.com

*Isopyrum*²

LINNAEUS 1753, Sp. Pl. 557. nomen conservandum– Syn.: *Olfa* ADANSON 1763, Fam. Pl. 2: 458 (nom. superfl.). — *Thalictrella* A. RICHARD in BORY 1826, Dict. Class. Hist. Nat. 9: 34. – Muschelblümchen, Tolldocke. Franz.: isopyre; ital.: isopiro; slowen.: polžarka; ungar.: galambvirág; slowak.: veterník; tschech.: zapalice; poln.: zdrojówka; russ.: равноплодник [ravnoplodnik]. Abb.: KADEREIT & MELZHEIMER 2021, Tafel 11 Fig. 4 (<http://www.flora-deutschlands.de/ranunculaceae.html>; Fig. 4c falsch, wohl mit dem Samen von *Delphinium* verwechselt).

Typus-Art: *Isopyrum thalictroides* L., typus conserv. (s. Taxon 47 [4]: 871, Prop. 1225 [1998])

Literatur. CLARKE, G. C. S., PUNT, W & P. P. HOEN 1991: Ranunculaceae. Northwest European Pollen Flora 51. Rev. Paleobot. Palynol. 69: 117–271. – DRUMMOND, J. R. & J. HUTCHINSON 1920: A revision of *Isopyrum* (Ranunculaceae) and its near allies. Kew Bull. 5: 145–169. – FRENCEL, J.M. 1966: Alkaloide von *Isopyrum thalictroides*. I. Isolierung und Identifizierung von Magnoflorin aus Wurzeln und Rhizomen. Planta Med. 14: 204–208. – GREGORY, W. C. 1941: Phylogenetic and cytological studies in the Ranunculaceae. Juss. Trans. Am. Phil. Soc. N. S. 31: 443–521. – HENRY, M. et al. 1999: An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation Biol. Cons. 41: 9–22. – НЕРКО, П. & М. ТАМУРА 1996: (1225) Proposal to conserve the name *Isopyrum* L. (Ranunculaceae) with a conserved type. Taxon 45: 327–328 und Taxon 47: 871 (1998). – JALAS, J. & J. SUOMINEN 1989: Atlas Florae Europaeae, Vol. 8: S. 39. Helsinki: The Committee for mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo. – KADEREIT, J. W. & V. MELZHEIMER 2021: Die Ranunculaceae der Flora von Zentraleuropa: Familie Ranunculaceae. – Publiziert unter <http://www.flora-deutschlands.de/ranunculaceae.html>. – KÄSTNER, A., & M. A. FISCHER 2006: Porträts ausgewählter seltener österreichischer Gefäßpflanzenarten II (5–15). Neireichia 4: 75–109. – KOVANDA, M. 1963: *Isopyrum thalictroides* L. in Böhmen. (tschech. mit dtsh. Zusfg.)

¹ Zitierempfehlung: JÄGER, E. J. 2021: Die Ranunculaceae der Flora von Zentraleuropa: *Isopyrum*. – Publiziert unter <http://www.flora-deutschlands.de/ranunculaceae.html>

² *Isopyrum*: Von griech. ἴσος (isos) gleich und πυρός (pyrós) = Weizen. Beziehungen des Namens zu Eigenschaften der Pflanze sind unbekannt. Der Name *Isopyrum* ist bei DIOSKURIDES, Mat. med. 4, 120 und PLINIUS, Hist. Nat. 27, 94, der Name für eine Pflanze mit bohnenähnlichen Früchten. LINNAEUS (1753) übertrug den Namen auf unsere Gattung.

Preslia **35**: 217–223. – KROTOSKA, I. & H. PIOTROVSKA 1959: *Isopyrum thalictroides* in the lowland of Wielkopolska and Kujawy (poln. mit engl. Zusfg.) *Fragm. Flor. Geobot.* **5**: 357–363. – LANGLET, O. 1932: Über die Chromosomenverhältnisse und Systematik der Ranunculaceae. *Sv. Bot. Tidskr.* **26**: 381–400. – MARZELL, H. 1972: Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen, Band **2**. Leipzig: Hirzel. – MASU, J. 1954: On the pollen-grains of *Isopyrum* (Ranunculaceae) (jap. mit engl. Zusfg.) *Jour. Jap. Bot.* **29**: 331–333. – MELZER, H. 1984: Neues zur Flora der Steiermark, XXVI. *Isopyrum thalictroides* L. var. *pubescens* WIERZB. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark* **114**: 251–252. – MLADÝ, F. & J. KOLBEK 1976: Chorologisch-phytozoologische Probleme der Verbreitungsgeschichte von *Isopyrum thalictroides* in der Umgebung von Křivoklát. *Preslia (Praha)* **48**: 143–155 (tschech. mit dt. Zusammenfassung). – NARDI, E. 1993: Problems of typification of the genus *Isopyrum* L. (Ranunculaceae). *Webbia* **47**: 227–231. – OPREA, I. V. 1965: An evolution case history of the perianth of *Isopyrum thalictroides* L. f. *pubescens* (WIERZB.) JAV. (rum. mit engl. Zusfg.) *Comun. Bot. (Bucuresti)* **3**: 137–141. – POMPE, S. & (10) al.: 2011: Modellierung der Auswirkung des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg 2011. – SCHÖNFELDER, P. 1971: Südwestliche Einstrahlungen in der Flora und Vegetation Nordbayerns. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **42**: 17–100. – SKALINSKÁ, M. 1958: Seed development after crosses of *Aquilegia* with *Isopyrum*. *Stud. Pl. Physiology, Praha* **1958**: 213–221; 1958: Some attempts to obtain hybrids between *Aquilegia* and *Isopyrum*. *Proc. X. Int. Congr. Genet.* **2**: 263. – TAKEDA, H. 1968: On some morphological characteristics of the genus *Isopyrum*. *Jour. Jap. Bot.* **43**: 368–371. – TAMURA, M. 1993: Ranunculaceae. In: KUBITZKI, K. (Ed.) *Families and genera of vascular plants. Vol. 2*: 563–583. Berlin: Springer. – TAMURA, M. 1995: (Ranunculaceae) General and systematic part. In: HIEPKO, P. (Ed.): *Die natürlichen Pflanzenfamilien. 17 a IV, Ordnung Ranunculales, Familie Ranunculaceae. 2. Aufl.* Berlin: Duncker & Humblot. – TAMURA, M. & L. A. LAUENER 1968: A revision of *Isopyrum*, *Dichocarpum* and their allies. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* **28**: 267–273. – TAMURA, M & K. KOSUGE 1989: Classification of the Isopyroideae (Ranunculaceae). *Acta Phytotax. Geobot.* **40**: 31–35. – TROLL, W. & F. WEBERLING 1989: Infloreszenzuntersuchungen an monetelen Familien. Stuttgart, New York: Fischer. (S. 138–140). – WANG, W. & Z. D. CHEN 2007: Generic level phylogeny of Thalictroideae (Ranunculaceae) – implications for the taxonomic status of *Paropyrum* and petal evolution. *Taxon* **56**: 811–821. – WANG, W., LU, A.-M., REN, Y., ENDRESS, M. E. & Z.-D. CHEN 2009: Phylogeny and classification of Ranunculales: Evidence from four molecular loci and morphological data. *Perspect. Plant Ecol.* **11**: 81–110. – WINKLER, A. 1884: Die Keimpflanze des *Isopyrum thalictroides* L. *Flora* **67**: 195–198.

Niedrige, frühjahrs- bis frühlommergrüne Stauden mit unterirdisch kriechendem Ausläufer-Rhizom, Geophyten. Blätter mehrfach dreiteilig oder fiederig. Blütenstand eine foliose oder bracteose Traube, die einzelnen Blüten meist in den Achseln von laubblattähnlichen Tragblättern. Äußere Blütenhüllblätter (= Kelchblätter) kronblattartig, 5–6, weiß. Innere Blütenhüllblätter (= nektarfertile Kronblätter) 5–6, viel kürzer als die Kelchblätter, mit ihnen abwechselnd, kurz genagelt oder sitzend, flach oder tütenförmig, Staubblätter zahlreich, Fruchtblätter (1–) 2–8 (–10) frei, sitzend.

Abgrenzung und systematische Stellung der Gattung *Isopyrum*.

Schon die Tatsache, dass *Isopyrum thalictroides* mindestens 10 Synonyme hat, verweist auf die bewegte Geschichte der Taxonomie der Gattung. In der ersten Auflage des HEGI wurde der Umfang mit etwa 30 Arten angegeben, in der 2. Auflage nach TAMURA & LAUENER (1967) unter Einschluss von *Paropyrum anemonoides* nur mit 4 (s. u.).

Die Unterfamilie Thalictroideae RAF., die durch Chromosomen vom T(*halictrum*)-Typ und $x=7$ charakterisiert ist, umfasst nach WANG & CHEN 2007 und WANG et al. (2009) 3 Abstammungsgemeinschaften (→ **Abb. 1**):

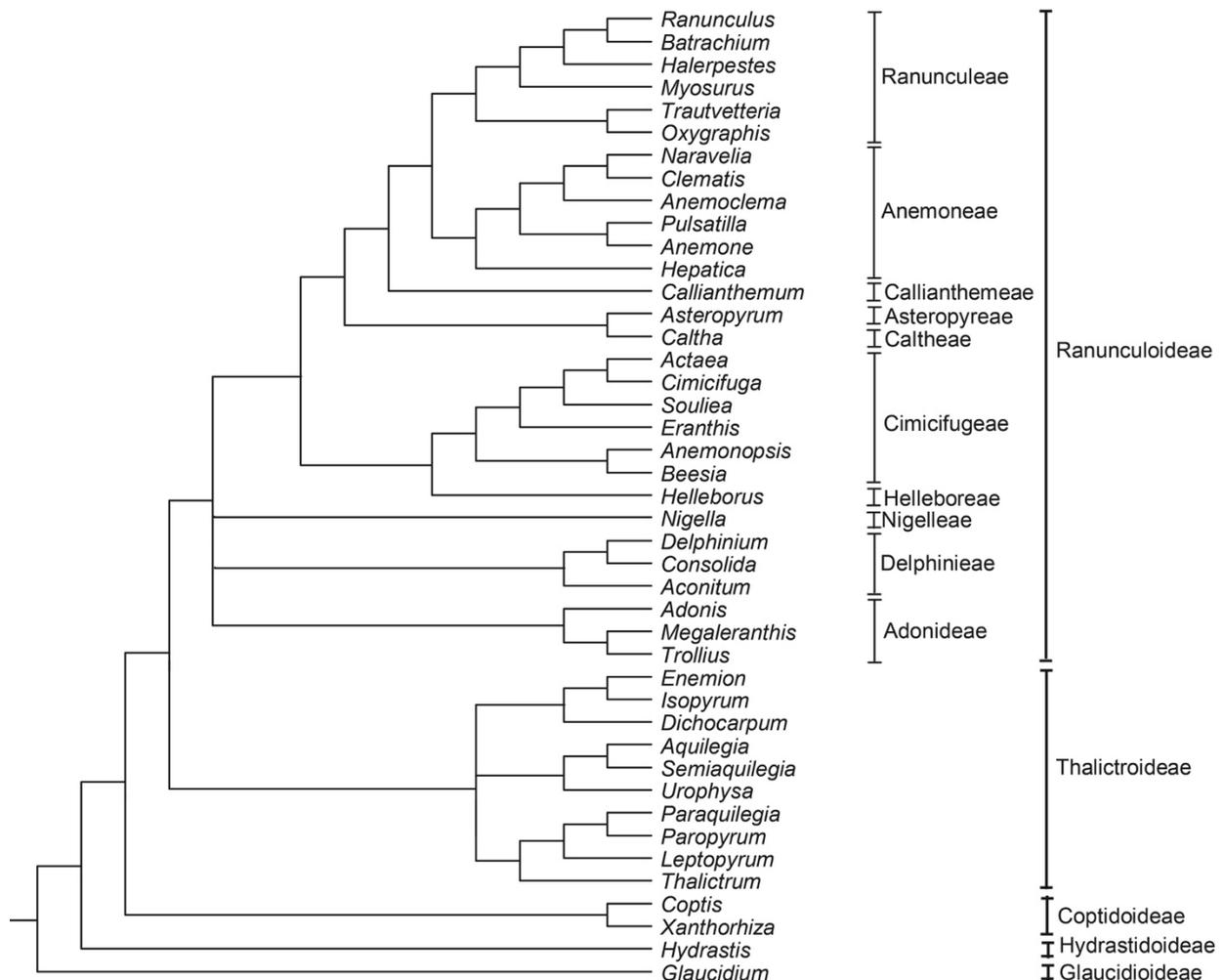


Abb. 1 | Verwandtschaftliche Stellung von *Isopyrum* innerhalb der Thalictroideae (Nach WANG & al. 2009, Ausschnitt, vgl. auch WANG & CHEN 2007).

Den ersten Ast des molekularen Stammbaumes bilden ***Paraquilegia*** J. R. DRUMM. & HUTCH. (8 Arten, in Schluchten, auf Felsbändern der hochmontanen und alpinen Stufe von Iran, Pakistan, Mittelasien (Tienschan, Alatau, Pamir-Alai Kasachstan, Mongolei bis russ. Fernost und Japan, m-temp/mo-alp k1–2 M–OAS); ***Paropyrum*** O.E. ULBR. (nur *P. anemonoides* (KAR. & KIR.) O.E. ULBR.; Syn. *Isopyrum anemonoides* KAR. et KIR.) (zarte Schattenpflanze in Felsspalten, im Schutz von Felsen, an Bergbächen und Gletschern im Hochgebirge bis 4000(–4500) m, des meridional–submeridionalen Mittel-, Zentral- und Ostasiens; von Kasachstan, Turkmenien, Afghanistan, Pakistan, dem Tienschan, dem Pamir und dem westlichen Himalaya über die Mongolei [Altai], Qinghai bis ins nördliche Zentralchina, m-sm//mo-alp k1–2 M–OAS); ***Leptopyrum*** RCHB. (monotypische Gattung, nur *L. fumarioides* (L.) RCHB. (Syn.: *Isopyrum fumarioides* L., *Neoleptopyrum fumarioides* (L.) HUTCH.), einjährig, Fruchtblätter 10–20, frei, sm–b k1–2 O-EUR–AS) von Osteuropa über fast die ganze Mongolei bis China und Nordkorea, in Bergsteppen) und ***Thalictrum*** TOURN. ex L. (etwa 150 Arten, tropisch/montan bis arktisch circumpolar).

Den zweiten Ast bilden *Urophysa* O.E. ULBR. (2 Arten in Ost- und Mittelchina, m–sm oz 1–3 OAS); *Semiaquilegia* MAKINO (nur *S. adoxoides* (DC.) MAKINO: Japan, Korea, Süd- und Mittelchina; 100–1100 m) und *Aquilegia* L. (s. dort).

Den dritten Ast bilden *Dichocarpum* W. T. WANG & HSIAO (18 Arten, japono-himalaisch, früher alle zu *Isopyrum*), *Enemion* RAF. (6 Arten, alle – nach WANG & CHEN (2007) wohl sekundär – ohne Kronblätter, sm–temp oz2–3WAM+OAM, früher ebenfalls zu *Isopyrum*) und *Isopyrum* L. als Schwestergattung dieser beiden Gattungen (WANG & CHEN 2007)

Danach ist *Paropyrum* also nicht näher mit *Isopyrum* verwandt, und *Isopyrum* enthält dann nur **3 Arten**. Die Verwandtschaft von *Paropyrum* zu *Paraquilegia* und *Leptopyrum* wird durch die verbreiterten Filamente unterstützt. Bei *Isopyrum* sind die Filamente fädig (WANG & CHEN 2007).

Ungeachtet dieser Verwandtschaftsverhältnisse wird *Paropyrum* vielfach in *Isopyrum* eingeschlossen (PLANTS OF THE WORLD ONLINE 2021, TAMURA & LAUENER 1968, TAMURA 1993, 1995, EURO+MED 2006-, dort als Untergattung von *Isopyrum*).

Die Gattung *Isopyrum* enthält also 3 Arten, zwei in Ost- und Zentralasien

I. ludlowii TAMURA et LAUENER (West-Himalaya, Kaschmir). (PACHOMOVA 1974 trennt diese Art als neue, monotypische Gattung ab: *Alexeya vvedenskyi* PACHOM.; nach PLANTS OF THE WORLD ONLINE 2021 ist die letztere aber ein Synonym von *Paraquilegia anemonoides* (WILLD.) ULBR. und nicht von *Isopyrum ludlowii*);

I. manshuricum (KOM.) KOM. ex WANG & HSIAO in (Syn.: *Semiaquilegia manshurica* KOM.): NO-China (Heilongjiang, Jilin, Liaoning) Russ. Fernost (Primorje, Ussuri-Gebiet) und Korea,

und *I. thalictroides* L. in Europa (s. u.)

EURO+MED (2006-) stellen die Gattung zur Tribus *Isopyreae* SCHRÖD., die außerdem *Aquilegia* und *Semiaquilegia*, aber nicht *Thalictrum* umfasst.

Zwei weitere asiatische Arten, die früher zu *Isopyrum* gestellt wurden, sind *Isopyrum grandiflorum* FISCH. ex DC. (Syn. von *Paraquilegia anemonoides* (WILLD.) O.E. ULBR., nicht zu verwechseln mit *Isopyrum anemonoides* KAR. & KIR. = *Paropyrum anemonoides* (KAR. & KIR.) O.E. ULBR. = *Paraquilegia anemonoides* (KAR. & KIR.) SCHIPCZ. 1924 non (WILLD.) O.E. ULBR. 1922) und *Isopyrum microphyllum* ROYLE (Syn. von *Paraquilegia. microphylla* (ROYLE) J. R. DRUMM. & HUTCH.).

Wegen der Probleme der Typisierung von *Isopyrum* L. wurde von NARDI (1993) vorgeschlagen, alle 4 Arten (inkl. *I. anemonoides*) in die Gattung *Thalictrella* A. RICHARD zu stellen, der Vorschlag wurde nicht akzeptiert.

Blütenstände. Im Scheitelbereich des Blütentriebes findet sich über den fertilen (achselständige Blüten tragenden) noch ein steriles Hochblatt vor, was anzeigt, dass der Verrumpfung nicht nur die Endblüte zum Opfer gefallen ist, sondern dass das Ende des Blütenstandes in größerem Umfang rudimentiert ist („Rumfsynfloreszenz“). In der verwandten Gattung *Enemion* finden sich noch Trauben-ähnliche Blütenstände mit Endblüte (Botryoide). An der Basis des Blütentriebes von *I. thalictroides* stehen ein oder zwei Grundblätter, die wohl schon zum nächstjährigen Innovationspross gehören.

Pollenmorphologie. Pollenkörner vom *Caltha palustris*-Typ = *Actaea*-Typ (CLARKE et al. 1991) (s. bei *Caltha*). Trizonocolpat, manchmal pantocolpat (4 oder mehr Colpi). Colpi lang, mäßig breit. Exine dünn. Sexine etwa 2x so dick wie die Nexine. Deutlich echinat bis mikroechinat, Tectum zwischen den Mikroechini perforiert.

Cytologie. *I. thalictroides* ist diploid mit $2n = 14$ Chromosomen. Die Chromosomen sind klein und einfach gekrümmt. Sie entsprechen dem *Thalictrum*-Typ (GREGORY 1941, LANGLET 1932).

Inhaltsstoffe. Besonders in den unterirdischen Organen von *I. thalictroides* wurden Benzylisochinolinalkaloide (u. a. Magnoflorin) und Bisbenzylisochinolinalkaloide (Isopyruthaline und Isopythaline) nachgewiesen. Ranunculin fehlt, dafür sind aber cyanogene Verbindungen (u. a. Triglochinin) wie bei *Aquilegia*, *Thalictrum* und *Leptopyrum* gefunden worden, sowie ungesättigte Fettsäuren (z. B. 18:3 Δ 5t, 9c, 12c). *I. thalictroides* ist giftig.

Krankheiten und Schädlinge. *I. thalictroides* wird von dem falschen Mehltau *Plasmopara isopyri-thalictroidis* (WARTEW.) SAVUL. auf der Blattunterseite befallen, sowie von den Rostpilzen *Puccinia milii-effusi* DUPIAS (beide Blattseiten, Stängel, Blattstiel) und *Triphragmium isopyri* MOUG. & NESTL. (Blattunterseite und Blattstiele). In Gartenkultur leidet die Art unter Schneckenfraß.

1. *Isopyrum thalictroides*³

LINNAEUS 1753, Sp. Pl. 557. – Syn.: *Helleborus thalictroides* LAM. 1779, Fl. France **3**: 315. – *Fontanella tertiaria* KLUK ex BESSER 1808, Prim. Fl. Galic. **2**: 363. – *Gontarella tertiaria* GILIB. ex STEUD. 1821, Nomencl. Bot., ed. 1, **1**: 380. – *Isopyrum album* DULAC 1867, Fl. Haut. Pyrén. 221. – *Thalictrella thalictroides* (L.) E. NARDI 1993, Webbia **47**: 227. – Wiesenrauten-Muschelblümchen. Franz.: isopyre faux-pigamon; ital.: isopiro comune; slowen.: navadna polžarka; ungar.: galambvirág; slowak.: veterník žltuškovitý; tschech.: zapalice žluťuchovitá; poln.: zdrojówka rutewkowata; russ.: равноплодник василистниковый [ravnoplodnik vasilistnikovyj]. –

Frühjahrs- bis fröhsummergrüne Staude, Geophyt (→ **Abb. 3**), 10–25(–30) cm hoch, ausgedehnte Bestände bildend („herdenbildend“). Ausläufer-Rhizom unterirdisch kriechend, dünn (± 2 –3 mm dick), der Jahreszuwachs 1,5–7 cm lang, etwa 4 Jahre erhalten. Bewurzelung sprossbürtig (homorrhiz), Wurzeln zahlreich, fast senkrecht vom Rhizom abgehend, nahe der Basis etwas spindelförmig verdickt; Bewurzelung flach (< 10 cm). Stängel zart, schlank, aufrecht, am Grunde blattlos, meist locker bis dicht zottig behaart, unverzweigt, im oberen Teil außer wenigen Laubblättern den durchblättern Blütenstand tragend, dort selten auch mit 1–2 Seitenästen, am Grunde von breiten, scheidenartigen, fast weißen Niederblättern umgeben. Nichtblühende Pflanzen stängellos. Grundständige Laubblätter (bei blühenden Pflanzen nur 1–2, wohl zur nächstjährigen Sprossgeneration, bei vegetativen 1–3) kahl bis unterseits locker behaart, bis 12 cm lang gestielt, doppelt 3-zählig, mit breit verkehrteiförmigen, stumpfen, stumpf gelappten bis handförmig geteilten Abschnitten, diese unterseits blaugrün. Stängelblätter 4–6, den grundständigen Blättern ähnlich, jedoch einfach 3-zählig, kürzer gestielt bis fast ungestielt, nach oben einfacher werdend, die obersten sitzend, 3-zählig, 3-teilig oder nur gelappt, mit zwei 2,5–3 \times 4 mm großen, muschelförmigen Pseudostipeln. Blütenstand eine durchblättern (foliose), 2–10-blütige Traube ohne Endblüte.

³ *thalictroides*: *Thalictrum*-ähnlich, wegen der Ähnlichkeit der Blätter mit denen der Wiesenraute

Blüten 1,2–2,2 cm im Durchmesser, 1–3,5 cm lang gestielt. Äußere Blütenhüllblätter (= Kelchblätter) kronblattartig, meist (4–)5(–6), 7–11 × 6 mm, verkehrteilänglich, weiß, deutlich geadert, hinfällig. Innere Blütenhüllblätter (= nektarfertile Kronblätter) 5, etwa 1–2 mm lang, kurz muschelförmig (Abb. 3, 6). Staubblätter zahlreich (etwa 25). Fruchtblätter (1–)2(–5), mit 2-reihig angeordneten Samenanlagen und kurzem, gebogenem Griffel. Balgfrüchtchen (oft nur eines reifend) mit dem kurzen, einwärts gebogenem Schnabel (6–)8–10(–11) × 4 mm, länglich eiförmig, seitlich flach zusammengedrückt, abstehend, wenigsamig. Samen in 2 Reihen, eiförmig, 3–3,2 mm lang, kurz behaart, kastanienbraun (→ Abb. 5, KADEREIT & MELZHEIMER 2021, Tafel 4 Fig. 28, <http://www.flora-deutschlands.de/ranunculaceae.html>). – Chromosomenzahl: $2n = 14$. – Blütezeit: (II)–III–IV(–V). – Giftig!



Abb. 2 | *Isopyrum thalictroides* L., blühende Pflanze am natürlichen Standort in Nord-Mähren bei Lipník nad Bečvou, 10.04.2009. Blütenstand mit basalem Seitenast (Doppeltraube). Foto: PETR FILIPPOV (GNU-Lizenz für freie Dokumentation)



Abb. 3 | *Isopyrum thalictroides* L. Rechts: blühende Pflanze mit unterirdischem Ausläufer, links: Blütenstand stärker vergrößert, Nektarblatt, Sammelfrucht mit 2 Bälgen. Aus THOMÉ, O. W., Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Gera-Untermhaus 1885.

Weitere Abbildungen: TROLL & WEBERLING (1989) → Abb. 111. – THOMAS MEYER: Flora-de: Flora von Deutschland (<http://www.blumeninschwaben.de/Zweikeimblaettrige/Hahnenfuss/isopyrum.htm>). – WIKIPEDIA, <https://de.wikipedia.org/wiki/Wiesenrauten-Muschelblümchen>, Fotos von STEFAN LEFNAER (u. a.).

Standort und Vergesellschaftung. *I. thalictroides* ist eine hygrophile Laubwaldpflanze, die sehr empfindlich auf Änderungen der Standortbedingungen reagiert und den Bestand als eines der ersten Elemente verlässt. Zeiger alter Wälder.

Zerstreut, aber bestandsbildend in feuchten, humosen Auenwäldern, in lichten, feuchten Edellaubholz-wäldern, an Waldrändern, in bewaldeten Schluchten, an Bergbächen, unter Gebüsch; Verbreitungsschwerpunkt in Eichen-Hainbuchenwäldern (Carpinion-Charakterart, auch in Fagion-Gesellschaften übergreifend). In Böhmen am häufigsten in den feuchtesten Varianten der Assoziation Querco-Carpinetum (Acerenion), die bereits den Übergang zu Auwäldern (Unterverband: Alno-Ulmion) darstellen. In den östlichen Alpen ist *Isopyrum* besonders in den großen Flusstälern häufig (Mur, Drau, Save, Donau). In den südlichen Kalkalpen Österreichs wird die Pflanze nach VIERHAPPER und HANDEL-MAZZETTI (in HEGI 1912: Ill. Fl. Mitteleuropa Bd. 3, 1. Aufl. 1912, S. 477) in Wäldern mit *Carpinus*, *Acer pseudoplatanus*, *Ostrya*, *Fraxinus ornus*, *Philadelphus coronarius*, *Euonymus verrucosus*, *E. latifolius*, *Daphne laureola*, *Staphylea pinnata* begleitet von *Helleborus niger*, *H. viridis*, *Anemone trifolia*, *Epimedium alpinum*, *Euphorbia carniolica*, *Omphalodes verna*, *Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria vallisarsae*, *Melittis melissophyllum*, *Lamium orvala*, *Scrophularia vernalis* und *Asperula taurina* angetroffen, also mit thermo-hygrophilen, z. T. relikitär verbreiteten Laubwald-Elementen. In Nordost-Polen (ehem. Westpreußen) erscheint sie „stellenweise in ungeheurer Menge als entzückende Randeinfassung der Bachufer“. Einen ausgedehnten blühenden Bestand in einem Hang-Waldstandort zusammen mit *Anemone ranunculoides* bei Mistelbach/Niederösterreich zeigt eine Aufnahme vom 1.4. 2017 von ST. LEFNAER (https://de.wikipedia.org/wiki/Wiesenrauten-Muschelblümchen#/media/Datei:Anemone_ranunculoides + Isopyrum_thalictroides_s11.jpg). Von der Ebene bis etwa 1000 m, in den mährisch-schlesischen Beskiden bis 1120 m, in Italien nur bis 500 m.

Zeigerwerte in der Schweiz: Lichtzahl 2 (schattig), Temperaturzahl 4+ (warm-kollin), Feuchtezahl 3+ (feucht), Reaktionszahl 4 (neutral bis basisch), Nährstoffzahl 3 (mäßig nährstoffreich).

Allgemeine Verbreitung. (→ **Abb. 4**): Ostkantabrische Gebirge, Pyrenäen, West- und Zentralfrankreich bis Calvados und Paris, Savoyen, West-Schweiz, Südalpenrand vor allem östlich des Piave, nördlicher Apennin, Apennin von Toskana-Emilia und (?)Latium (von Süd-Korsika irrtümlich angegeben), Sardinien, östliches Mitteleuropa von Oberösterreich über Böhmen, Mähren, die Slowakei, Ungarn, Polen (von Schlesien bis Ostpommern), Russland: Oblast Kaliningrad, bis Südwest-Litauen (Verbreitungslücke im zentralen Mitteleuropa), Ost- und Südosteuropa ostwärts bis Bosnien Montenegro, Bulgarien, Mazedonien, Rumänien, Moldau-Republik, S- und W-Weißrussland (selten, vom Aussterben bedroht) und die südliche und westliche Ukraine (Dnjepr-Gebiet). Verwildert auch im Moskauer botanischen Garten in einem Eichenwald, im Distrikt Kaluga, In N-Bayern (Hof) und in Dänemark. – Im Herbarium Wien liegt ein Beleg aus Griechenland: Arkadien: Kynourias 37° 16'/22° 8', der nicht in die Floren Eingang gefunden hat.

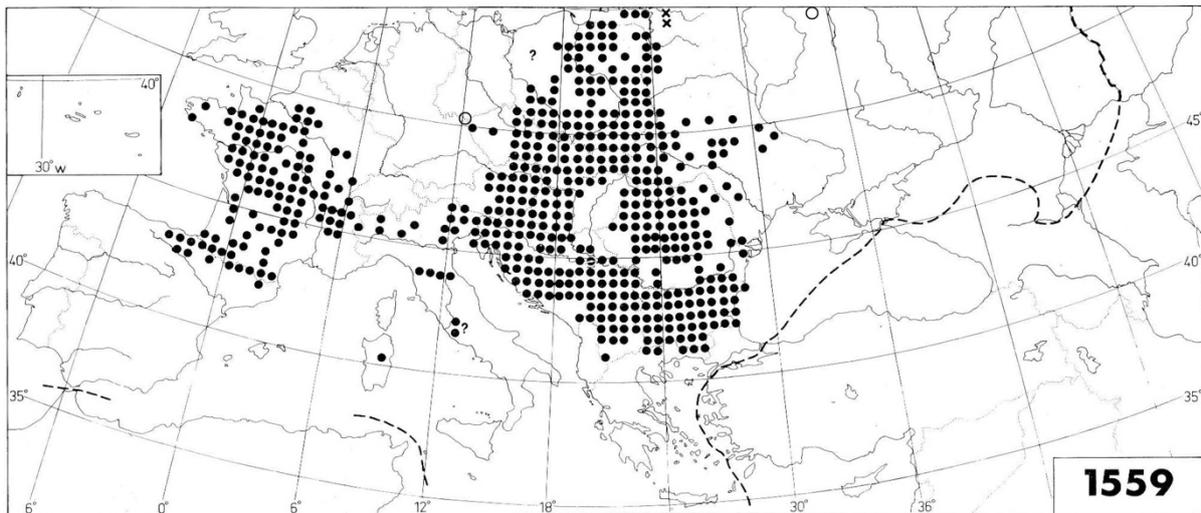


Abb. 4 | Gesamtareal von *Isopyrum thalictroides* L. Aus: JALAS, J. & SUOMINEN, J. 1989: Atlas Florae Europaeae (AFE) 8, S.39. Helsinki, Committee for mapping the Flora of Europe; verändert und ergänzt (Liegende Kreuze: seit 1930 nicht angegeben, wahrscheinlich erloschen. Offene Kreise: Synanthrope Vorkommen in Hof (N-Bayern) und (Status ungeklärt) im Gebiet Kaluga (neu für Russland)). **Korsika** gelöscht (nach EURO+MED 2000- beruht die Angabe (LITARDIÈRE, R., Candollea 15: 27) auf einem Irrtum: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>). Neu in **Sardinien**: <https://inaturalist.nz/observations/4112222> First record for Sardegna, 15.06.2014, leg. et det. G. FARRIS, 1660 m a.s.l. (Desulo, Nuoro Prov.; Glechomo-sardoae-Alnetum glutinosae). Nach AFE in der **Schweiz** erloschen (nur noch synanthrop), nach <https://www.info-flora.ch/de/flora/isopyrum-thalictroides.html#map> noch spontan um Genf. Zwei Vorkommen bei Karlovy Vary in **Tschechien** ergänzt nach: SLAVÍK, B. (1986): Fytogeografická syntézy ČR, Vol. 1; s. auch [https://pladias.cz/en/taxon/overview/Isopyrum thalictroides](https://pladias.cz/en/taxon/overview/Isopyrum%20thalictroides). Fragezeichen am unteren Tiber (**Italien**, Angaben aus AFE): die Pflanze fehlt nach FARRIS (s. oben) südlich der Toscana. Zwei Vorkommen in der Bretagne (**Frankreich**) ergänzt nach GBIF: <https://www.gbif.org/species/5615962>. Vorkommen südlich des Ohrid-Sees (**Mazedonien**) ergänzt nach: TEOFILOVSKI, A. (2018); Chorological data for some new, doubtfully known and rare plants in the flora of the Republic of Macedonia. Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium 21/1: 13–22. Weitere Karten aus dem Gebiet: **Polen**: [https://atlas-roslin.pl/gatunki/Isopyrum thalictroides.htm](https://atlas-roslin.pl/gatunki/Isopyrum_thalictroides.htm); **Friaul**: <http://dryades.units.it/dryades/plants/foto/VR000845.jpg>; **Belarus**: <https://redbook.minpriroda.gov.by>.

Verbreitungskarten: s. Legende zu → **Abb. 4**). Die auffällige Verbreitungslücke zwischen dem süd-atlanischen und ostzentralsuropäischen Teilareal ist weder historisch noch ökogeographisch leicht zu erklären, da sich die Pflanze vom vermutlichen Laubwaldrefugium im perikarpatischen Gebiet etwa 1000 km nach Norden, aber nach Nordwesten nur 500 km bis Böhmen ausgebreitet hat. Als „Langsamwanderer“ könnte sie das potentielle Areal noch nicht ausgefüllt haben, sie verwildert aber auch nur selten aus der Kultur und breitet sich nicht weiter aus.

Zonale Arealdiagnose: sm-temp·oz₍₁₋₂₋₃₎EUR

Regionale Arealdiagnose: pyr/mo-südatl-zentralsubmed-balc-bohem-polon-westfarm

Verbreitung im Gebiet. In **Deutschland** spontan fehlend, synanthrop sehr selten, z. B. Bayern (Park Theresienstein in Hof). Vor allem in den östlichen Teilen Zentraleuropas, so in **Russland** im Süden des Oblast Kaliningrad. z. B. Nesterov [Stallupönen, Ebenrode], Bagrationowsk [Preußisch-Eylau], Käuxertal

bei Slawskoje [Kreuzberg]. In **Polen** z. B. im ehem. Ostpreußen im Drengrfurt im Kreis Rastenburg, bei Rastenburg [Kętrzyn], im Guttstadt [Dobre Miasto], Glottauer Wald im Kreis Heilsberg [Lidzbark Warmiński], im Kreis Mohrungen [Morąg], Buchwalder Forst im Kreis Allenstein [Olsztyn] und zwischen Schönkau und Wilmsdorf im Kreis Neidenburg [Nidzica]. Im ehem. Westpreußen im Kreis Thorn [Toruń], an der Weichsel, weiter flusabwärts bei Rozanno im Kreis Bromberg [Bydgoszcz], zwischen Bogdanken und Mendritz im Kreis Graudenz [Grudziądz], im Kreis Kulm [Chełmno], Lubochin im Kreis Schwetz [Świecie], Trankwitz bei Christburg im Kreis Stuhm [Sztum], Fürstenu im Kreis Elbing [Elbląg]. Ferner bei Koźmin im Kreis Posen [Poznań]. Crone a. d. Brahe und Getau im Kreis Inowrazlaw, zwischen Wroble und Pieranic am Goplo-Bruch, Niedermühl. Häufiger ist die Art im Bereich des Flusses Biebrza, zwischen den Städten Łomza an der Narew und Augustów. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Bereich der südlichen Mittelgebirge, den polnischen Anteilen an den Sudeten, Beskiden und Karpaten. Weitere Nachweise beziehen sich z. B. auf Orte in Niederschlesien, z. B. bei den Berghäusern um Liegnitz [Legnica], vom südlichen Mittelschlesien ostwärts bis Oberschlesien, vor allem in gebirgigen Lagen, z. B. am Königshainer Spitzberg, Silberberg [Srebrna Góra], Glatz [Kłodzko], Teschen [Cieszyn], Bielitz-Biala [Bielsko-Biala] (Karte für Polen: [https://atlas-roslin.pl/gatunki/Isopyrum thalictroides.htm](https://atlas-roslin.pl/gatunki/Isopyrum_thalictroides.htm)). In **Tschechien** (Karte: [https://pladias.cz/en/taxon/overview/Isopyrum thalictroides](https://pladias.cz/en/taxon/overview/Isopyrum_thalictroides) Slavík) in Mittel (Moldau) und Nordostböhmen, Böhmischer Karst, Böhmisches Paradies, Vorland des Riesengebirges, des Adlergebirges und der Sudeten, des Jeschken und Schneebergs, mittleres und östliches Elbe-Gebiet, in Mittelböhmen [Křivoklát] (MLADY & KOLBEK 1976) vereinzelt bei Landskron [Lanškroun], in Ostböhmen Turnau [Turnov], Jaromierz, Reichenau an der Kněžna [Rychnov nad Kněžna], bei Medo-Oujezd, Brasic bei Colcuv-Jenikov usw. In Nordmähren häufiger z. B. Weidenau [Vidnava], Jägerndorf [Krnov], Troppau [Opava], Stauding [Studénka], in den böhmisch-mährischen Höhen, den mittelmährischen und Weißen Karpaten und dem Beskiden-Vorland. In **Österreich** collin bis submontan, im Burgenland im Leithagebirge, Rosalien- und Ödenburger-Gebirge; Wien, in Niederösterreich: Wienerwald, Alpenvorland, Donau-Auen, südlichster Teil des Waldviertels, ganzes Weinviertel, Hainburger Berge, Ellender Wald, Lichtenwörther Au, Bucklige Welt. In Oberösterreich von Steyr nach Rosenegg, um Windischgarsten. In der Obersteiermark ziemlich verbreitet, so im Ennstal um Admont, z. B. unter der Kemetenmauer, und von Admont bis ins Gesäuse, im Sunk bei Trieben, im oberen Murtal, bei Judenburg, im Feeberggraben und Reiflinggraben, bei Leoben, Bruck, und im ganzen Mürztale bis auf den Semmering, in Mittelsteiermark bei Piber nächst Voitsberg, im Laßnitztal bei Deutschlandsberg, Eibiswald, in der Grazer Bucht, z. B. mehrfach um Graz und zerstreut im unteren Mur-Gebiet bis In Kärnten im Klagenfurter Becken, Sattnitz gegen Gurnitz, unterhalb St. Martin im Granitztal, an der Lavant bei Wolfsberg. In Vorarlberg ruderal bei Reichenfeld-Feldkirch (ob noch?). In den Tiroler Apen fehlt die Art, ebenso in der östlichen und mittleren Schweiz. In **Italien** am Südalpenrand in den Provinzen Bergamo (ob im Gebiet auch westlicher?), Brescia, Verona, Belluno, Treviso, Pordenone und Udine, häufig besonders östlich des Piave. In Piemont: Biellese nördl. Ivrea (ob noch?). In der **Schweiz** im Kanton Genf bei Genf und Chancy; im Kanton Waadt eingebürgert bei Nyon und spontan (oder alteingebürgert) bei Les Devens ob Bex; eingebürgert an der Rhone östlich Monthey. In **Frankreich** im Hegi-Gebiet in Haute Savoie und im Jura. In **Slowenien** in allen Teilgebieten der Flora verbreitet, z. B. im Drau-, Sann- und Save-Gebiet, Bacher-Gebirge (Pohorje), bei Ptuj [Pettau], Slovenska Bistrica [Windisch-Feistritz], ferner bei Grobelno, Štore, Celje [Cilli], Slovenske Konjice [Gonobitz], Zidani Most [Steinbrück], Kozje [Drachenburg].

Naturschutz und Gefährdung. In Österreich in den Alpen und im Alpenvorland gefährdet. In der Schweiz stark gefährdet (vulnerabel) und vollständig geschützt. In Tschechien, Polen, Italien und Slowenien nicht unter Naturschutz. – Als Zeiger alter Wälder ist die Art durch Intensivierung der Waldnutzung, Rodung von Hecken, Ackerbau bis direkt an den Waldrand und Straßenbau gefährdet.

Variabilität. Die Art ist im Gebiet hinsichtlich der Behaarung veränderlich. Am Grunde des Stängels und auf den Blattunterseiten ist die Pflanze locker behaart. Allerdings verliert sich die Behaarung bei älteren Pflanzen und vor allem an herbarisierten Pflanzen. Die Behaarung kann sogar weißfilzig am Stängelgrund und locker flaumhaarig auf den Blattunterseiten ausfallen (var. *pubescens* WIERZB., so im Grazer Bergland und im österreichischen Alpenvorland), MELZER (1984) möchte die Sippe evtl. höher (Unterart?) bewerten.

Cytologie. Als einzige Abweichung von der diploiden Zahl $2n = 14$ liegt eine Zählung von $6n = 42$ für eine zentralfranzösische Population vor (K. P. BUTTLER, mündliche Mitteilung März 1998).

Blütenökologie. Die Blüten sind mehr oder weniger homogam bis schwach proterandrisch.

Lebensgeschichte und Jahreszyklus. Die Samen des Muschelblümchens reifen Ende Mai bis Ende Juni und fallen aus den (1-)2(-5) Balgfrüchtchen aus. Ihre Ausbreitungsdistanz ist gering, die Ausbreitungsweise wird als Barochorie bezeichnet (Ausbreitung durch Herabfallen). Die Samen sind rundlich-ellipsoidisch, etwa 3 mm lang und 1,5 mm dick (→ **Abb. 5**), das Tausendkorngewicht beträgt 5,3 g. Wahrscheinlich sind auch Ameisen an der Ausbreitung beteiligt (Myrmekochorie).

Das Foto eines Samenkorns (→ **Abb. 5**) zeigt nämlich ein Anhängsel an der Mikropyle, und da die Samen hypogäisch keimen, wohl auch Dunkelkeimer sind, müssen sie unter die Erdoberfläche gelangen. Sie keimen aber nicht im Jahr der Reife, sondern erst im nächsten Frühjahr. Als Kaltkeimer brauchen die Samen für die Entwicklung des Embryos zunächst eine Periode von 2–4 Wochen, in der der Boden feucht und warm ist (Lufttemperatur 18–22°), danach aber eine wenigstens 4–6-wöchige Kälteperiode (-5° bis +5°C). Das entspricht dem subozeanisch-subkontinentalen Areal der Art, in dem sommerlich feuchtwarme Bedingungen und langdauernde Winterkälte abwechseln.



Abb. 5: Samenkorn von *Isopyrum thalictroides* L. gesammelt am 25.05.2015 bei Niederhollabrunn/ Niederösterreich. Aufn. 15.12.2015. Foto: STEFAN LEFNAER. Aus Wikipedia 2021.

Erst im Frühjahr wird die Samenschale gesprengt. Die beiden halbkugeligen Keimblätter verbleiben im Boden (hypogäische Keimung), sie biegen sich zurück, geben den Vegetationspunkt frei und ernähren den Keimling bis zur Bildung eines ersten kleinen Primärblattes und eines Kranzes von etwa 6 basal verdickten sprossbürtigen Wurzeln aus dem Keimblattknoten (→ **Abb. 6**). Die Keimwurzel und das Hypocotyl gehen bald zugrunde. Auch später wird an jedem Niederblatt- und Laubblattknoten des Erdsprosses ein Kranz von sprossbürtigen Wurzeln ausgebildet. Die Bewurzelung ist also (wie bei den meisten Monocotyledonen) von Anfang an sprossbürtig, mindestens bis zum 4. Jahr knotenbürtig, nach KÄSTNER & FISCHER (2006) (→ s. **Abb. 7**) später auch internodienbürtig.

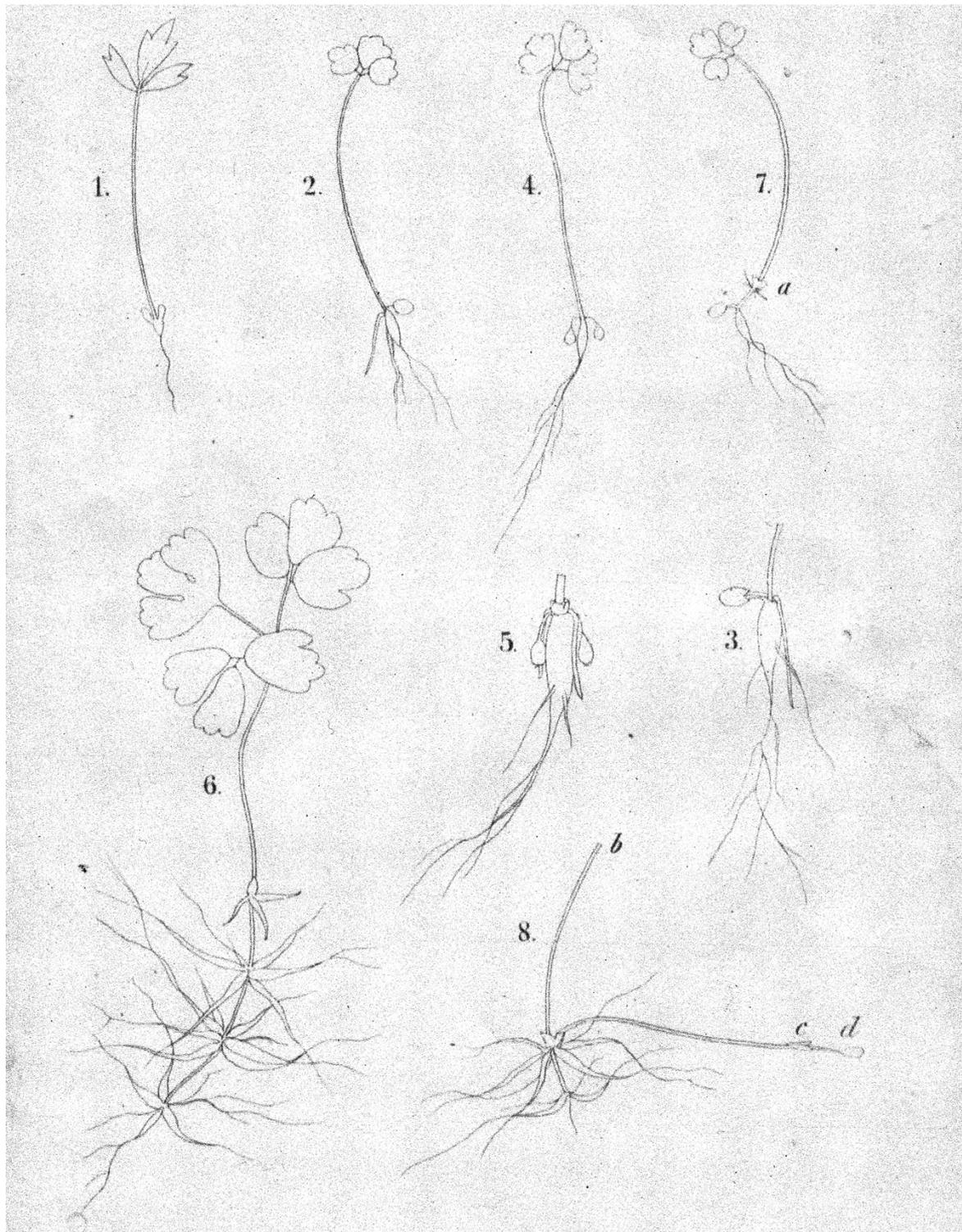


Abb. 6 | Keimling und Jungpflanze von *Isopyrum thalictroides* L.: 1: Keimpflanze der *Anemone nemorosa* (zum Vergleich) Nat. Gr. – 2. Keimpflanze des *Isopyrum* mit den in der Samenschale eingeschlossenen Keimblättern. Nat. Gr. – 3. Der untere Teil einer anderen, etwas vergrößert. – 4. Keimpflanze, nach Ablösung der Samenschale. Nat. Gr. – 5. Der untere Teil, etwas vergrößert. – 6. Eine wahrscheinlich vierjährige Pflanze mit etagenweise stehenden Wurzelbüscheln. – 7. Keimpflanze mit gestreckter Hauptachse und dem Beginn eines zweiten Wurzelbüschels (bei a). Nat. Gr. – 8. Hervorgebrochener vegetativer Spross. Bei b abgeschnittenes Blatt, d die Endknospe. Nat. Gr. Aus: WINKLER, A. (1884): Die Keimpflanze des *Isopyrum thalictroides* L. – Flora 67: 195–198.



Abb. 7 | *Isopyrum thalictroides*, a Jungpflanze aus Topfkultur; Aussaat Februar 2002, gezeichnet am 15.04.2003 (im 2. Jahr). Bewurzelung nur sprossbürtig aus den Sprossknoten, Wurzeln an der Basis verdickt. – b: Adulte Pflanze vom natürlichen Standort (Petronell, östl. Niederösterreich) Rhizomabschnitte dicht sprossbürtig bewurzelt, Wurzeln und Rhizomabschnitte mindestens 4 Jahre lebend. Rechts: Blattfolge, Grundblatt, grundständiges Blatt und stängelständiges Laubblatt, an der Basis Pseudostipeln. – d: Blüte mit den muschelförmigen Nektarblättern, Sammelbalgfrucht und Samen (? → vgl. Abb. 5!). – e: Wuchsformschema, Zeichnung: A. KÄSTNER. Aus KÄSTNER & FISCHER (2006).

Die Bewurzelungstiefe ist gering (wenige cm, Mullbodenwurzler), die Ausläufer liegen 2–3 cm tief, ihr Jahres-Zuwachs ist 3–10 cm lang und im Juli fertig ausgebildet. Das Jugendstadium, in dem jährlich am Ausläufer-Ende außer Niederblättern nur 1(–2–3?) grundständige Laubblätter ausgebildet werden, dauert etwa 4 Jahre. Der Stängel der blühreifen Pflanze ist unten blattlos, 1(–2?) grundständige Blätter gehören schon zum Innovationstrieb. Der Austrieb erfolgt im März; nach der Blütezeit im (Februar–)März–April(–Mai) reifen die Früchtchen Ende Mai bis Juni, und Anfang Juli stirbt die Pflanze oberirdisch ab. Die Samenproduktion ist ziemlich gering (etwa (5–) 10–25 Samen pro Pflanze (Ramet) im Jahr) da in den meist 2 Balgfrüchtchen nur 2–6 Samen reifen. Die Lebensdauer der Samen ist nicht bekannt. Die Lebensdauer der Pflanze ist an einem geeigneten Standort durch das Wachstum ihrer Ausläufer-Rhizome unbegrenzt.

Die eigenartige Beschränkung auf jährlich ein einziges grundständiges Laubblatt während des juvenilen Stadiums ist bei mehreren Ranunculaceen zu beobachten, z. B. bei *Eranthis*, *Ranunculus thora* und *R. hybridus*, bei mehreren *Anemone*-Arten (*A. nemorosa*, *A. ranunculoides* u.a.), wohl auch bei *Actaea spicata*, aber auch bei Liliaceen (*Tulipa*), dagegen nicht bei den stärker abgeleiteten Familien im System. Am Ende des Jugendstadiums wird ein beblätterter Blütenstängel angelegt, grundständige Blätter stehen dann nur am Innovationsspross. Die Dauer des einblättrigen Jugendstadiums hängt stark von der Gunst des Standorts ab, sie beträgt bei *Eranthis hyemalis* meist 4–6 Jahre, auch bei *I. thalictroides* werden 4 Jahre angegeben, aber viele Pflanzen verharren viel länger im blütenlosen einblättrigen Stadium. Bei *Tulipa sylvestris* wurden in einem großen Bestand im Botanischen Garten Halle viele Pflanzen beobachtet, die über 5 Jahrzehnte im vegetativen Einblattstadium blieben.

Verwendung als Zierpflanze. Das Muschelblümchen wird in England, Frankreich und Deutschland als winterharter Frühjahrsblüher von Staudengärtnereien zur Kultur in Torfbeeten, Gehölzgärten oder Steingärten angeboten (Jelitto: 50 Samen 3,70 €, Vermehrung aber leicht durch Teilung.). Auf humusreichem, kalkhaltigem, feuchtem, aber wasserdurchlässigem Boden bildet es durch Ausläufer bodendeckende Bestände. Es ist aber bisher ziemlich selten in Kultur.

Volksnamen (MARZELL 1972). Der Name *Doldocke*, *Toldocke* scheint schlesisch zu sein. Er tritt gegen Ende des 18. Jahrhunderts im botanischen Schrifttum auf, wird jetzt noch als *Töltucke* (Wölfelsgrund/Glatz) angegeben und bezieht sich wohl auf die Giftigkeit. Ähnlich heißt der Germer (*Veratrum album*) *Doltocken*, *Oldocke*, *Holtucken*. Merkwürdig ist auch der schlesische Name *Liebenötze*. Die Bezeichnung *Muschelblümchen* ist künstlich gebildet. Der Name bezieht sich auf die Form der Nektarblätter; *Usterblamichi* (Siebenbürgen) auf die frühe Blütezeit.

Dank: Herrn Dr. C. BERG (Graz) danke ich für die Zusendung von frischem Lebend-Material des Muschelblümchens. Herrn Prof. Dr. J. W. KADEREIT danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, Herrn Dr. E. WELK für Hinweise auf neue Kartierungen, Frau D. FRANKE für die Gestaltung des PDFs. ■