

Steckbrief: *Botrychium simplex* E. Hitchc. – Einfacher Rautenfarn (Ophioglossaceae)

Biologie und Ökologie		
Gefährdung	Verantwortung	Verbreitung in Deutschland
vom Aussterben bedroht (Metzing et al. 2018)	hohe Verantwortlichkeit (Metzing et al. 2018)	NRW (Jäger 2017)
Gefährdungsursachen	Standort	Beschreibung
Vergrasung, Verbuschung, Bautätigkeit, Tourismus, Aufforstungen, Veränderungen des Wasserregimes (Horn & Korneck 2003); Beeinträchtigung der Mykorrhiza, fehlende Verjüngung, Krankheiten, Fraßschäden (Bennert et al. 2014)	Magerrasen, Calluna-Heiden, Gebüsch (Oberdorfer 1990); Wiesen, kurzrasige Triften an Fluss- und Seeufern, Borstgras-Rasen, Flachmoore, alpine Rieselfluren über Silikatgestein, vereinzelt grasige Dünentäler (Bennert et al. 2014)	Pflanzenhöhe 2-8(-15) cm, Blattstiel von abgestorbenen, braunen Scheiden vorjähriger Blätter umhüllt, Blätter einzeln, kahl, gelbgrün, steriler Abschnitt deutlich gestielt, im unteren Teil entspringend, ungeteilt bis 3-teilig, dünn fleischig, fertiler Teil ebenfalls lang gestielt, einfach bis doppelt gefiedert, Ähre bis 8 cm lang gestielt, Sporangien 0,5-5 cm lang (Floraweb 2021); Sporophor länger als Trophophor, Rhizom (Jäger 2017); Verwechslungsmöglichkeit mit <i>B. lunaria</i> , große <i>B. simplex</i> Exemplare mit gefiederten Blättern ähneln <i>B. lunaria</i> (Wagner & Wagner 1981 in Andersson 2006); <i>B. lunaria</i> : steriler Blattabschnitt scheinbar in der Mitte der Pflanze entspringend, nicht auffällig blau- oder gelbgrün gefärbt (Bennert et al. 2014, Jäger 2017)
Lebensform	Lebensdauer	Mykorrhizierung
Geophyt (Jäger 2017, Bennert et al. 2014)	ausdauernd (Jäger 2017); ungefähr nach 5 Jahren Sporophyt sichtbar (Andersson 2006)	arbuskuläre M. (Bennert et al. 2014); <i>Glomus</i> sp. (Winther & Friedman 2007*)
Blütezeit	Bestäubung	Kompatibilität
-	-	selbstkompatibel (McCaughey et al. 1985*, Soltis & Soltis 1986* in Anderson 2006)
Sporen	Sporenanzahl- und Gewicht	Sporenrife und Ausbreitung
Durchmesser 0,035 bis 0,050 mm (Rook 2002, Farrar 2005 in Andersson 2006)	2-24 Sporangien pro Sporophor (Bennert et al. 2014); oft nur 5-12 Sporangien (Floraweb 2021); traubenförmige Sporangien enthalten mehrere Tausend Sporen (Farrar and Johnson-Groh 1986, Wagner 1998 in Andersson 2006*)	Sporenrife: Mitte Mai bis Mitte Juni (Bennert et al. 2014, Jäger 2017); Ende Mai bis Mitte September (Andersson 2006); Tierausbreitung möglich (Andersson 2006*); Ausbreitungsdistanz bis 3 m gemessen (Peck et al. 1990*); wahrscheinlich größere Ausbreitungsdistanz, da Windausbreitung der Sporen (Jäger 2017)

Kulturansprüche

Wasserbedarf	pH-Spezifität	Substratspezifität
frisch bis mäßig trocken (Oberdorfer 1990, Bennert et al. 2003, Jäger 2017); Frischezeiger (Ellenberg et al. 1992); feucht bis nass (Horn & Korneck 2003); wechselfeucht bis anmoorig oder quellig (Bennert et al. 2014); breiter Toleranzbereich: vom trockenen Hang bis zu Feuchtbiotopen (Andersson 2006)	sauer, basenarm (Oberdorfer 1990); Starksäurezeiger (Ellenberg et al. 1992, Bennert et al. 2014); pH: 5,6-6,5 (Bennert et al. 2003); stark bis mäßig sauer, pH 4,8-5,9 (Horn & Korneck 2003); kalkmeidend (Jäger 2017); basisch, Calcium-haltig (Andersson 2006)	sandige Lehm Böden (Oberdorfer 1990); sandige, flachgründige Böden, Humusschicht fehlend bis gering (Bennert et al. 2003); sandige bis schluffige Lehm- und Tonböden, Humusgehalte von 4-17 %, mäßig humos bis anmoorig (Öztaler Alpen) (Horn & Korneck 2003); nicht substratspezifisch (steinig, sandig, tonig, lehmig) (Andersson 2006)
Lichtbedarf	Nährstoffbedarf	Temperaturansprüche
Halbschatten- bis Halblichtpflanze (Ellenberg et al. 1992, Bennert et al. 2003)	stickstoffarm (Gesamtstickstoff: 0,17-0,58 %), kohlenstoffarm (Gesamtkohlenstoff: 1,85-8,68 %), C/N-Verhältnis: 10,9-16,8 (Horn & Korneck 2003); nährstoffarm (Bennert et al. 2014)	Kühle- bis Mäßigwärmezeiger (Ellenberg et al. 1992)
Vermehrung	Keimungsansprüche	Keimungsdauer
generativ (Bennert et al. 2014)	Keimung ohne Mykorrhiza möglich (Anderson 2006); obligate Dunkelkeimer (Bennert et al. 2014); In Vitro: sehr geringe Keimraten, unter 1 % (Whittier 1981*)	unbekannt
Schädlinge	Dormanz und Samenlebensdauer	Hybridisierung
unbekannt	ein Jahr oder länger dormant (Anderson 2006); Sporenbank (Bennert et al. 2014)	<i>Botrychium matricariifolium</i> x <i>simplex</i> (Wagner 1991); <i>Botrychium simplex</i> x <i>lunaria</i> in Nordamerika (Wagner & Wagner 1988 in Anderson 2006)

* Angabe bezieht sich auf die Gattung

Sonstiges

Gametophyt 5 mm lang, ohne Chlorophyll, auf Pilz angewiesen (Andersson 2006*); zwischen Befruchtung und Ausbildung des ersten oberirdischen Organs können bis zu zehn Jahre vergehen (Muller 1993*); ein- oder mehrjährige Ruheperioden ausgelöst durch Trockenstress, keine Bildung oberirdischer Organe, kleinwüchsig, konkurrenzschwach (Bennert et al. 2014); variabel in der Blattgestalt, in Deutschland derzeit nur ein aktueller Nachweis, *B. simplex* galt in Deutschland seit langem als ausgestorben, 1994 gelang Sonneborn & Sonneborn ein Neufund von *B. simplex* auf dem Truppenübungsplatz "Sennelager" nahe Bielefeld, eine akute Gefährdung besteht hier nicht (Floraweb 2021)

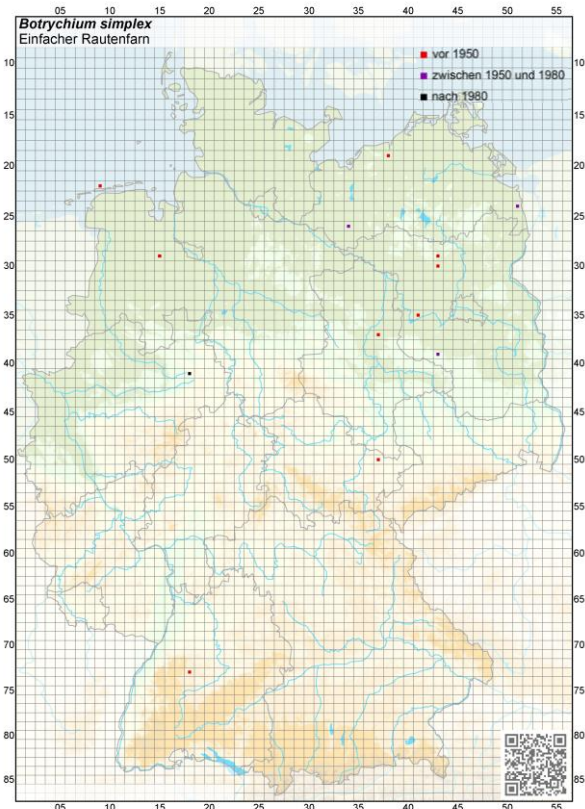
Abbildung



Habitus von *Botrychium simplex*

(Foto: Jason Hollinger
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Botrychium_simplex_\(3599528767\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Botrychium_simplex_(3599528767).jpg)), „*Botrychium simplex* (3599528767)“,
<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode>)

Verbreitungskarte Deutschland



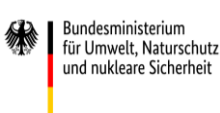
(Quelle: NetPhyD, BfN 2013)

Zitiervorschlag: Weißbach, S., Heinken-Šmídová, A., Lauterbach, D., Tschöpe, O. (2021) Steckbrief *Botrychium simplex*, erstellt am 17.05.2021. – Netzwerk zum Schutz gefährdeter Wildpflanzen in besonderer Verantwortung Deutschlands (WIPs-De), <http://www.wildpflanzenchutz.de/>.

Literatur

- Anderson D. G. (2006) *Botrychium simplex* E. Hitchcock (little grapefern). A technical conservation assessment. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region, Species Conservation Project. Available: <http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/botrychiumsimpler.pdf>. Zugriff am 04.06.2020.
- Bennett H. W., Sonneborn I., Horn K. (2003) Bestandsdynamik, Ökologie und Soziologie von *Botrychium simplex* in der Senne (Nordrhein-Westfalen). Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 65: 31-42.
- Bennett H. W., Sonneborn I., Horn K. (2014) Die Einfache Mondraute (*Botrychium simplex*, Ophioglossaceae) in Deutschland. Tuexenia 34: 205-232.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. (1992) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 1-258. 2. überarbeitete Auflage.
- FloraWeb (2021) FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. <http://www.floraweb.de/>. Zugriff am 20.03.2021.
- Jäger E. J. (Hrsg.) (2017) Rothmalter Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Aufl. Spektrum, Heidelberg, Berlin.
- Horn K., Korneck D. (2003) Die einfache Mondraute (*Botrychium simplex* E. Hitchcock) in Tirol. Wulfenia 10: 145-169.
- McCauley D. E., Whittier D. P., Reilly L. M. (1985) Inbreeding and the rate of self-fertilization in a grape fern, *Botrychium dissectum*. American Journal of Botany 72:1978-1981.
- Metzing D., Hofbauer N., Ludwig G., Matzke-Hajek G. (2018) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. Münster (Landwirtschaftsverlag).- Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 784 S.
- Muller S. (1993) Population dynamics in *Botrychium matricariifolium* in Bitcherland (Northern Vosges Mountains, France). Belg. Journ. Bot. 126: 13-19.
- Netzwerk Phytodiversität Deutschlands e.V. (NetPhyD) und Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) (2013) Verbreitungsatlas der Fern- und Blütenpflanzen Deutschlands. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- Oberdorfer E. (1990) Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. überarbeitete u. erg. Auflage, Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Peck J. H., Peck C. J., Farrar D.R. (1990) Influences of life history attributes on formation of local and distant fern populations. American Fern Journal 80:126-142.
- Soltis D. E., Soltis P. S. (1986) Electrophoretic evidence for inbreeding in the fern *Botrychium virginianum* (Ophioglossaceae). American Journal of Botany 73:588-592.
- Sonneborn I., Sonneborn W. (1994) *Botrychium simplex* Hitchcock – Einfache Mondraute: Der Fund einer verschollenen oder ausgestorbenen Pflanzenart auf dem Truppenübungsplatz „Sennelager“. – Natur u. Heimat 54: 25–27.
- Wagner W. H., Wagner F. S. (1981) New species of moonwort, *Botrychium* subg. *Botrychium* (Ophioglossaceae), from North America. American Fern Journal 7:20-30.
- Wagner W. H., Wagner F. S. (1988) Detecting *Botrychium* hybrids in the Lake Superior region. Annals of the Michigan Botanical Garden 27:75-80.
- Wagner W. H. (1991) New examples of the moonwort hybrid, *Botrychium matricariifolium* x *simplex* (Ophioglossaceae). Canadian field-naturalist 105:91-94.
- Whittier D. P. (1981) Spore germination and young gametophyte development of *Botrychium* and *Ophioglossum* in axenic culture. American Fern Journal 71:13-19.
- Winther, J. L., Friedman, W. E. (2007) Arbuscular mycorrhizal symbionts in *Botrychium* (Ophioglossaceae). American Journal of Botany 94: 1248-1255.

Erarbeitet im Rahmen des Projektes „WIPs-De – Aufbau eines nationalen Verbundes zum Schutz gefährdeter Wildpflanzenarten in besonderer Verantwortung Deutschlands“.



Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.