



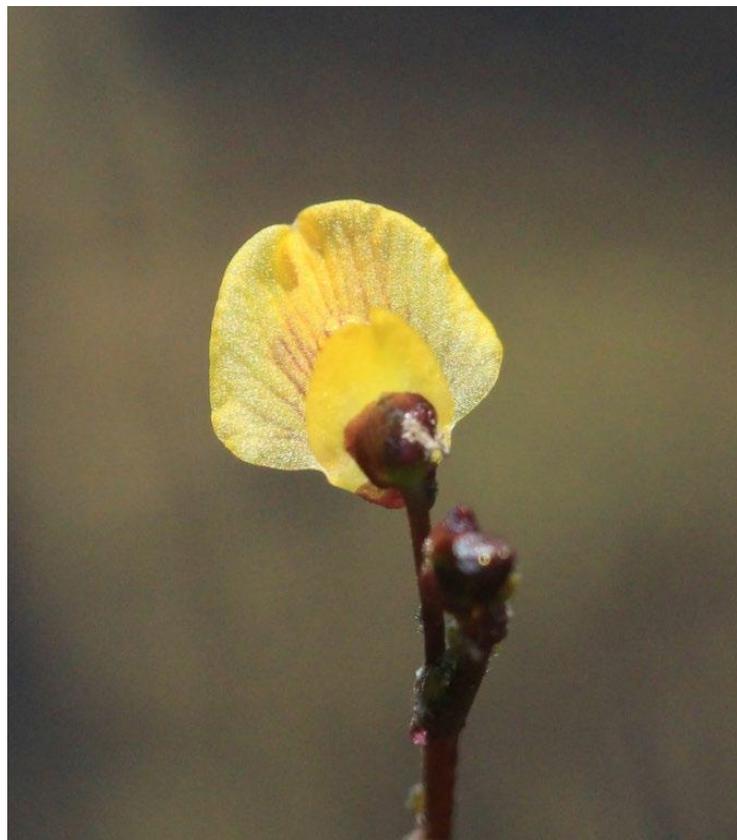
Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz



Aktionsplan **Bremis Wasserschlauch** **(*Utricularia bremii* Heer)**

**Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen
im Kanton Zürich**

Februar 2022





Herausgeberin

Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz
Walcheplatz 1
8090 Zürich
Telefon 043 259 30 32
naturschutz@bd.zh.ch
www.zh.ch/naturschutz

Autoren

Rolf Hangartner, Rümplangstr. 72, 8052 Zürich
John Spillmann, Ferrachstr. 39, 8630 Rüti

Redaktionelle Bearbeitung

Seraina Nuotclà, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich

Titelbild

Rolf Hangartner, Rümplangstr. 72, 8052 Zürich

Dank

Die Autoren danken L. Adamec, A. Keel, R. Rutishauser und H. Wildermuth für ihre Unterstützung in Form von Anregungen, Mitteilungen und Literaturhinweisen.



Inhalt

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
2. Allgemeine Angaben zu <i>Utricularia bremii</i> Heer	7
2.1. Ökologie, Systematik und Taxonomie	7
2.2. Gefährdungsursachen	9
2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung	9
2.4. Bestandessituation in Europa	10
2.5. Bestandessituation in der Schweiz	11
3. Situation im Kanton Zürich	13
3.1. Ursprüngliche Vorkommen	13
3.2. Neu gegründete Vorkommen	13
3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung	14
4. Umsetzung Aktionsplan	15
4.1. Ziele	15
4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele	15
4.1.2. Zielbegründung	16
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen	16
4.2.1. Bestehende Vorkommen	16
4.2.2. Neugründungen	17
4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume	18
4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume	19
5. Erfolgskontrolle	20
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan	20
5.1.1. Methode	20
5.1.2. Erfolgsbeurteilung	20
5.1.3. Interventionswerte	21
5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen	21
5.2.1. Massnahmen allgemein	21
5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen	22
5.2.3. Weiteres Vorgehen	22
6. Literatur / Quellen	23



Auf Anfrage:

Anhang A:

Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Utricularia bremii* Heer im Kanton Zürich

Anhang C:

Karte der Vorkommen von *Utricularia bremii* Heer im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang D:

Liste der Vorkommen von *Utricularia bremii* Heer im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang E:

Bestandessituation der ursprünglichen Vorkommen von *Utricularia bremii* Heer im Kanton Zürich



Zusammenfassung

Bremis Wasserschlauch (*Utricularia bremii* Heer) ist eine in Europa seltene und stark gefährdete Pflanzenart. Sie wurde erstmals im Kanton Zürich beschrieben mit einer Typuslokalität im Zürcher Unterland. Die Art ist in der Schweiz von ca. drei Dutzend Fundstellen bekannt, wovon zwei Drittel im Kanton Zürich liegen. Mit dem überaus deutlichen Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der Schweiz und dem Locus classicus der Art trägt der Kanton Zürich eine spezifische Verantwortung für deren Erhaltung.

Der vorliegende Aktionsplan für *Utricularia bremii* beschreibt diejenigen Massnahmen, mit denen die Art im Kanton Zürich langfristig erhalten und gefördert werden soll. Er enthält Angaben zu den Bestandesgrössen und den Förderungszielen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte (z.B. für Moorrenaturierungen) dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Utricularia bremii* sind Torfschlenken. Torfstiche und -gräben sowie nasse Moor- und Sumpfwiesen in Moorkomplexen in sommerwarmen Tieflagen bilden heute wichtige Sekundärbiotop. Präzise Angaben zur aktuellen Verbreitung liegen nicht vollständig vor, weil die Art nicht alljährlich blüht und für die eindeutige Unterscheidung zur Schwesterart *Utricularia minor* L. blühende Pflanzen nötig sind. Im Kanton Zürich existieren aktuell mindestens 8 ursprüngliche Populationen, die sich durchwegs in Hoch- und Übergangsmoor-Objekten von nationaler Bedeutung befinden. Wenige weitere Vorkommen müssen noch überprüft werden, da keine sichere Bestimmung möglich war.

Ohne Pflegemassnahmen ist das längerfristige Überleben der Art an diesen Standorten nicht gesichert. Um das Vorkommen von *Utricularia bremii* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrössen insgesamt rund 30 Populationen, davon mindestens 10 neue Populationen mit über 1000 Trieben, angestrebt. Die Hauptförderungsmaßnahmen bestehen in der Erhaltung und Stärkung der bestehenden Populationen und in der Neuan-siedlung von Populationen in geeigneten Lebensräumen. Besondere Bedeutung kommt dabei der Regeneration von Torfstichen und der hydrologischen Regeneration von beeinträchtigten Torfmooren zu.

1. Einleitung

Das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz verlangt, dass dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und durch andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken ist. Zahlreiche Arten sind im Kanton Zürich oder gesamtschweizerisch so stark gefährdet, dass sie kurz vor dem Aussterben stehen. Die Fachstelle Naturschutz hat in Abstimmung mit der Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2011) diejenigen Arten ausgewählt, für deren Erhaltung in der Schweiz der Kanton Zürich eine besondere Verantwortung trägt und für welche Förderungsmassnahmen dringlich sind. Art und Umfang der Massnahmen, die zusätzlich zum Biotopschutz nötig sind, sollen in artspezifischen Aktionsplänen (Artenhilfsprogrammen) zusammengestellt werden.

Die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich hat bisher keine spezifisch auf die Erhaltung und Förderung des Bremis Wasserschlauch (*Utricularia bremii* Heer) ausgerichteten Massnahmen umgesetzt. Im vorliegenden Bericht wird das bisherige Wissen zur Art und die aktuelle Situation der Bestände (Stand 2021) im Kanton Zürich beschrieben. Die vorgesehenen Massnahmen fördern auch andere gefährdete Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen.

2. Allgemeine Angaben zu *Utricularia bremii* Heer

2.1. Ökologie, Systematik und Taxonomie

Utricularia bremii Heer besiedelt Übergangs- und Flachmoore. Primärhabitats sind Schlenken. Heute bilden sommerwarme Torfstiche, Torfgräben und nasse Sumpfwiesen wichtige Sekundärbiotope. Die Art kommt vor allem in der kollinen Stufe vor, sehr selten montan bis ca. 1500 m ü.M.

Standorte sind torfige, selten mineralische Seekreide- oder sandige oder lehmige Böden mit klarem, mässig kalk- und nährstoffarmem (mesotrophem) Wasser mit neutralem bis mässig saurem pH-Wert. Während der Vegetationszeit benötigt die Art eine mindestens mehrwöchige Überschwemmung von 5 – 20 cm; sie erträgt gelegentliche Austrocknung, insbesondere im Herbst, und starke Schwankungen des Wasserpegels. Die Wuchsorte sind sonnig oder höchstens locker durch Holzpflanzen beschattet. (Fleischmann & Schlauer, 2014; Käsermann & Moser, 1999; Sebold et al., 1996).

Nachfolgend die ökologischen Zeigerwerte von *Utricularia bremii* gemäss Landolt et al. (2010):

- F5u (überschwemmt, in der Regel im Wasser untergetauchte Organe mit Ausnahme der Blüten)
- R3 (schwach sauer bis neutral, pH 4.5 – 7.5)
- N2 (nährstoffarm)
- H5 (hoher Humusgehalt, meist in Form von Torf)
- D5 (schlechte Durchlüftung; auf meist torfigen, wasserundurchlässigen Böden)
- L4 (hell, gelegentlich oder kurzzeitig leicht beschattet)
- T4+ (warm-kollin)
- K2 (subatlantisch, hohe Luftfeuchtigkeit, geringe Temperaturschwankungen, eher milde Winter)

Die Art ist ein karnivorer Hydrophyt, der sich nur vegetativ fortpflanzt. Die Pflanze bildet im Herbst Turionen (Winterknospen), die auf den Gewässergrund sinken und im Frühjahr wieder auftauchen. Die Fragmentation von Sprossen gehört bei *Utricularia*-Arten zur Vermehrungs- und Ausbreitungsstrategie (Hofmann, 2000) und findet wahrscheinlich auch bei *Utricularia bremii* statt. Die Pollen sind fast immer missgebildet und in Mitteleuropa wurde im Freiland nie ein Fruchtausatz beobachtet. In Nordost-Russland wurde eine Population mit keimfähigen Samen gefunden, Bestätigungen fehlen aber (Fleischmann & Schlauer, 2014).

Die Art blüht von Juni bis September. Zwischen 1980 und 2010 waren in einem Moor im Zürcher Unterland Jahre mit blühenden Exemplaren die Ausnahme. Seither sind dort fast jedes Jahr blühende Pflanzen sichtbar, evtl. als Folge der warmen Sommer in Kombination mit den vernässten Mooren (Beobachtungen Hangartner). Meister und Nägeli (Baumann, 1933) wiesen darauf hin, dass *Utricularia bremii* in gewissen Jahren reichlich blüht und in den anderen Jahren nur vegetativ angetroffen wird.

Gemäss einem Herbarbeleg (mit Blüte) von Walo Koch von 1922 aus dem Zürcher Unterland war dort (locus classicus) *U. bremii* zuvor 80 Jahre nicht mehr gefunden worden.

Taxonomisch ist *Utricularia bremii* als Art akzeptiert (Euro+Med Plantbase, 2021). Möglicherweise ist sie durch Hybridisierung von *U. minor* L. mit einer weiteren Art entstanden. Bastarde mit *U. bremii* sind nicht bekannt.

Aufgrund morphologischer und molekulargenetischer Untersuchungen sind *U. bremii* und *U. minor* eng verwandt und werden zum *U. minor*-Aggregat zusammengefasst. Ihre Unterscheidung mit vegetativen Merkmalen (z.B. Habitus, Grösse, Vierstrahlrüsen) ist nicht eindeutig und bei der Ansprache finden Verwechslungen mit *U. minor* statt. Vielfach werden Beobachtungen deshalb als *U. minor* *aggr.* dokumentiert, dabei dürften sie meistens *U. minor* betreffen. Mit blühenden Pflanzen ist die zweifelsfreie Bestimmung möglich (Käsermann, 2000; Schlegel, 1999).

Neue morphologische Untersuchungen haben die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der europäischen *Utricularia*-Arten mit rein vegetativen Merkmalen bestätigt (Astuti & Peruzzi, 2018). Dies gilt auch für die Unterscheidung von *Utricularia bremii* und *U. minor* (Astuti & Peruzzi, 2018): weder die Grösse und Form der Vierstrahlrüsen noch irgendein anderes vegetatives Merkmal ermöglichen die sichere Unterscheidung der beiden Arten. In jüngster Zeit wurde deshalb auch versucht, die europäischen *Utricularia*-Arten mit dem Ansatz des Barcodings zu differenzieren (Astuti et al., 2020). Dabei wurden sowohl Plastiden als auch Kern-DNA untersucht. Die Resultate jener Autoren zeigten, dass dieser Barcoding-Ansatz für die Differenzierung von *U. bremii* und *U. minor* nur eingeschränkt funktioniert, immerhin kann er ein Hilfsmittel sein: mit wenigen Ausnahmen zeigten die Proben von *U. minor* für die beiden Plastid-Marker (rps 16, trnL-trnF) besondere DNA-Regionen, die sich von den entsprechenden Stellen der *U. bremii*-Proben unterschieden. Mit dem ITS-Marker (Kern-DNA) war eine Differenzierung im *U. minor*-Aggregat nicht möglich.

Pflanzensoziologisch wird *Utricularia bremii* überwiegend in Moortümpel-Gesellschaften (Sphagno-Utricularion Müller et Görs 1960) angetroffen, häufig in Begleitung von weiteren Wasserschlaucharten und Armelechtern (Lebensraumtyp 2.1.1. gemäss Delarze et al. (2015)). Ebenfalls kommt *U. bremii* in Schwimmblattgesellschaften (Nymphaeion, 1.1.4.) vor. In seicht überschwemmte Grossseggenbeständen (mesotrophes Magnocaricion), Übergangsmooren (Caricion lasiocarpae) und in nassen Kalk-Flachmooren (Caricion davallianae) vermag die Art aus vitalen Populationen überzugreifen. Mehrfach wurde nach Auspflanzungen von *Aldrovanda vesiculosa* vorübergehend eine Koexistenz mit *Utricularia*



bremii am Fundort beobachtet, wobei nach 3 – 5 Jahren die Wasserfalle stark zurückging oder verschwand (A. Schärer, mdl. und Hangartner).

Pflegemassnahmen werden in Moortümpeln und offenen Torfstichen unregelmässig vorgenommen oder sind nicht notwendig. In den bewirtschafteten Flachmooren findet ein regelmässiger Streuschnitt im Turnus von 1 – 5 Jahren statt; bisher sind keine nachteiligen Folgen für den Erhalt von *U. bremii* bekannt. Vereinzelt schafft das Befahren der Torfböden mit Raupenfahrzeugen offene Stellen und trägt zur Förderung der Art bei (Beobachtungen Hangartner).

2.2. Gefährdungsursachen

Alle aktuellen Fundstellen liegen in Hoch- und Übergangsmoorschutzobjekten von nationaler Bedeutung. Trotz diesem Schutzstatus bestehen für *Utricularia bremii* folgende Gefährdungen (Landolt, 2001; Käsermann & Moser, 1999; Info Flora, 2021):

- Veränderung des Wasserhaushaltes, Entwässerung
- Eutrophierung und Veralgung
- Verlandung, Zuwachsen von offenen Gewässern
- Verbuschung an Ufern und in Sumpfwiesen, Beschattung, fehlender Unterhalt
- Isolation von wenigen Populationen, genetische Verarmung
- Zerstörung von kleinräumigen Standorten, unfachliche Torfstichregeneration
- Fördern oder Ausbringen von Konkurrenzpflanzen infolge Wissensdefiziten

2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Gemäss Klimavorhersagen von reputierten Organisationen (Deutscher Wetterdienst, 2021; Meteo Schweiz, 2021) wird sich in den nächsten Jahrzehnten (2021 – 2050) der belegte Klimawandel fortsetzen und verstärken. Das vergangene Jahrzehnt (2011-2020) war in Mitteleuropa das wärmste in den Aufzeichnungen und global waren 2016 und 2020 die zwei wärmsten Jahre. Drei zu trockene Jahre traten in der Nordschweiz in Folge auf und vermehrt kommt es zu Starkregen.

Von zentraler Bedeutung für den Hydrophyten *Utricularia bremii* ist der Standortfaktor Wasser. Künftig muss während der Vegetationszeit mit einer Häufung von Extremereignissen in Form anhaltender Hitze- und Trockenperioden gerechnet werden. Diese Faktoren können zu einer Austrocknung der Moore führen und den Wasserhaushalt nachteilig beeinflussen. Grosse Niederschlagsmengen bzw. Starkregen würden dem Wasserdefizit entgegenwirken, sofern ein Rückhalt in den Mooren stattfinden kann. Eine Optimierung der Hydrologie in den tiefstgelegenen Mooren ist für diese wärmeliebende Art vordringlich.

2.4. Bestandessituation in Europa

Utricularia bremii kommt im temperaten Eurasien vor. Die Verbreitung reicht von den Britischen Inseln über Mitteleuropa bis West-Russland, dazu ein isolierter Fund aus Japan. In Skandinavien liegt die Nordgrenze in Dänemark, in Südeuropa liegt die Südgrenze in Norditalien und der Region Lyon in Frankreich. Im östlichen Europa sind Fundstellen in Tschechien, in der Slowakei, in Polen und der Ukraine sowie in Rumänien und Ungarn bekannt. Weil die Art oft nur vegetativ auftritt und schwierig anzusprechen ist, dürfte die Verbreitung sehr unvollständig bekannt sein (Fleischmann & Schlauer, 2014; Sebald et al., 1996; Adamec, 2020). Zum möglichen Fundort in Japan (vgl. Fleischmann & Schlauer, 2014) ist noch anzumerken, dass die Pflanzen nicht identisch mit den Pflanzen aus Europa sind (Adamec, 2020). Ein gesicherter Nachweis aus dem Gebiet des Onegasees (Karelien) deutet darauf hin, dass die Art in NW-Russland weiter verbreitet sein dürfte als früher bekannt und z.T. mit *U. minor* verwechselt wurde (Adamec, 2020).

In den Nachbarregionen zur Schweiz sind mehrere Vorkommen nachgewiesen (Fleischmann & Schlauer, 2014; Käsermann & Moser, 1999):

- Italien: Region Bozen (Alto Adige), Varese (Lombardei), Turin (Piemont)
- Frankreich: Elsass, Ain, Isère, Savoyen, Lyon; total sind Funde von 10 Departementen bekannt (Christians, 2016)
- Deutschland: Oberrheinebene (Baden-Württemberg), Hessen, Mittelfranken und Alpenvorland (Bayern)
- Österreich: Klagenfurt (Kärnten), Tirol, Niederösterreich

Bremis Wasserschlauch ist an vielen historischen Fundorten aufgrund von Habitatverlust durch anthropogenen Einfluss ausgestorben und in Mitteleuropa die seltenste *Utricularia*-Art (Fleischmann & Schlauer, 2014). Der Gefährdungsgrad ist gemäss Inventaire National du Patrimoine Naturel (2021) für Europa wie für Frankreich mit DD klassifiziert. Im Elsass ist die Einstufung EN und in der französischen Region „Centre“ RE. Deutschland: EN (Bundesamt für Naturschutz, 2021), Baden-Württemberg RE, Bayern EN (Stand 2003). Österreich: CR (Stand 1999). Italien: CR (Stand 2014).

Im Rahmen der Berechnung der neuen Artwerte für die Fachstelle Naturschutz ergab die Einschätzung der Gefährdung der Pflanzenarten in Europa durch S. Demuth und Th. Breunig (Marti, 2020) für *Utricularia bremii* die Einstufung «vom Aussterben bedroht». *U. bremii* gehört zu den vier seltensten und am stärksten gefährdeten *Utricularia*-Arten Europas (Adamec, 2020). Trotz grosser Verluste ist darauf hinzuweisen, dass die Anzahl der be-

kannten Fundorte in einigen Ländern (Italien, Polen, Slowakei, Tschechien) seit 2006 etwas zugenommen hat, da eine zuverlässigere Unterscheidung von der lokal häufigen Art *U. minor* möglich ist (Adamec, 2020).

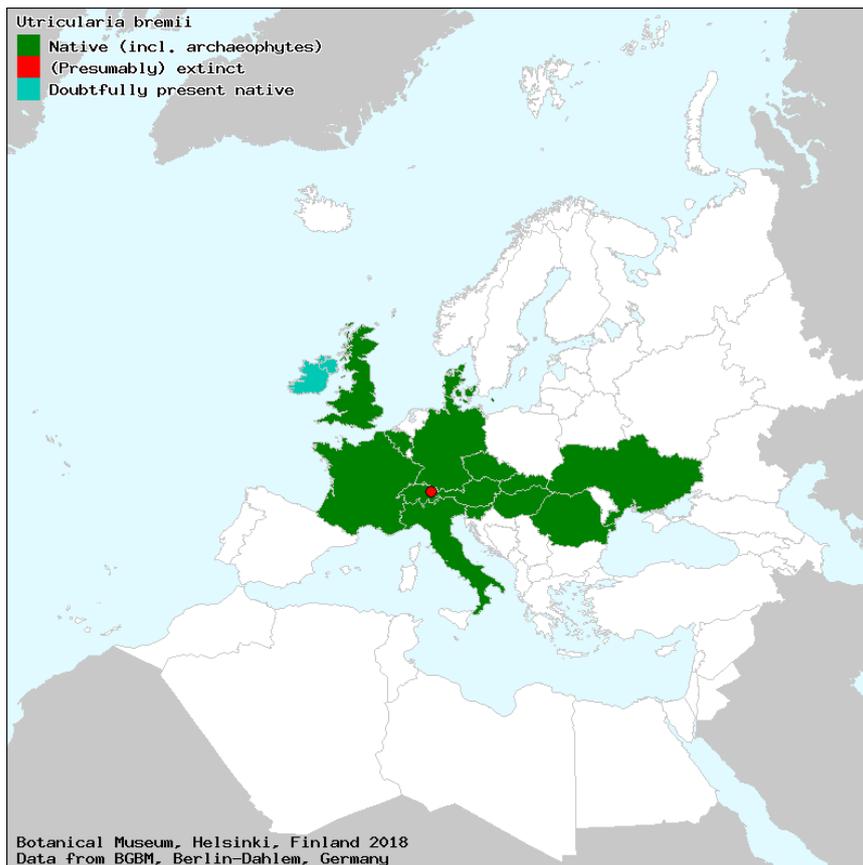


Abb.1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Utricularia bremii* Heer in Europa. Anmerkung: Die Karte gibt die Vorkommen auf Basis der Ländergrenzen an, was jedoch keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Arealgrösse und die Fundhäufigkeiten zulässt. Quelle: Euro+Med PlantBase, 2021.

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

In der Schweiz verteilen sich die Vorkommen von *Utricularia bremii* auf die westlichen Alpen, die Südalpenflanke und das Mittelland (siehe Abb. 2). Im Alpenraum liegen isolierte Fundstellen bei Crans/Lens VS und im St. Galler Rheintal. Die Art fehlt im Jura und mit Ausnahme des östlichen Mittellandes ist sie in der Nordschweiz selten. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt im Kanton Zürich. Bis heute sind für den Kanton Zürich 22 ursprüngliche Fundorte dokumentiert und für die übrige Schweiz ca. 10 Lokalitäten. Mit zwei Dritteln

der Vorkommen hat der Kanton Zürich eine herausragende Bedeutung. Gesamtschweizerisch wird ein Rückgang zwischen 50 und 65 % geschätzt.

In der aktuellen Roten Liste (Bornand et al., 2016) wird *Utricularia bremii* in der Schweiz als CR (vom Aussterben bedroht) eingestuft. Diese Stufe gilt ebenfalls auf regionaler Ebene (2019) für das Mittelland und die westlichen Zentralalpen; für die südliche und nördliche Alpenflanke gilt der Status RE. Erloschen ist die einzige Fundstelle im Tessin (bei Locarno). In den Kantonen Aargau und Tessin ist die Art vollständig geschützt.

Die Erhaltung von *Utricularia bremii* hat auf nationaler Ebene eine sehr hohe Priorität (1) während die internationale Verantwortung mittel (2) ist. Es besteht ein klarer Massnahmenbedarf (2) und eine Überwachung der Bestände (2) ist nötig (Info Flora, 2021).

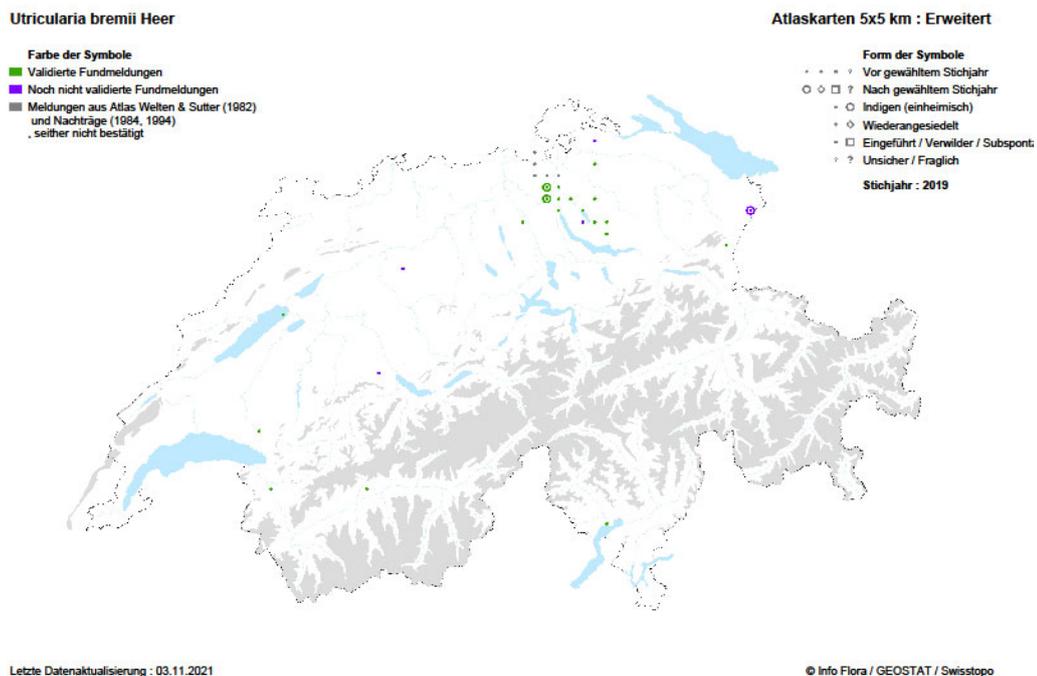


Abb. 2 Aktuelle Verbreitungssituation von *Utricularia bremii* Heer in der Schweiz (Stichjahr: 2019). Quelle: Info Flora, 2021.

3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Ursprüngliche Vorkommen

Utricularia bremii wurde mit den Typusexemplaren vom 28. Juni 1836 von einer Lokalität im Zürcher Unterland erstmals beschrieben. Rückwirkend hatte bereits Schulthess am 11. Juli 1827 die Art gefunden und als *U. minor* bestimmt. Der Kanton Zürich trägt mit dem Locus classicus für diese Art eine besondere Verantwortung. Aufgrund dieses Umstandes fand bereits im 19. Jahrhundert eine gründliche Erforschung statt und es ist wahrscheinlich, dass der überwiegende Teil der im 19. Jahrhundert bestehenden Populationen dokumentiert wurde. Die Entwicklung über die letzten 200 Jahre lässt sich qualitativ gut abschätzen, das quantitative Ausmass kann nur vage beurteilt werden.

Im Kanton Zürich sind 22 Populationen dokumentiert, wovon im 19. Jahrhundert mindestens 13 bestanden. 8 Populationen wurden zwischen 1970 und 1980 neu entdeckt, wobei zu berücksichtigen ist, dass die sichere Bestimmung blühende Individuen erfordert und dieses Phänomen während Jahren bis Jahrzehnten ausbleiben kann.

Aktuell (ab 2014) kommen im Kanton Zürich mindestens 8 ursprüngliche Populationen vor, die auf der sicheren Artbestimmung basieren. Wenige zusätzliche Fundstellen sind zu vermuten, sie konnten mangels blühenden Pflanzen nicht eindeutig bestätigt werden (*U. minor* agr.) und zusätzliche Nachsuchen sind nötig.

Es sind mindestens 10 Populationen infolge Habitatzerstörung oder starker Beeinträchtigung des Lebensraumes definitiv erloschen. Betroffen ist vor allem die Region Mittleres Glatttal zwischen Glattbrugg und Greifensee, die überbaut und durchmelioriert wurde. Ebenfalls verschwanden Populationen im Knonauer Amt und im Weinland. Seit der Entdeckung von *U. bremii* im Jahr 1827 resultiert ein Populationsrückgang von ca. 50 Prozent.

In den angrenzenden Regionen kam *U. bremii* einzig im Bünzer Moos AG vor. Die Fundstelle wurde im 19. Jahrhundert infolge Melioration zerstört. Ein unsicheres bzw. unbelegtes Vorkommen ist für ein weiteres Moor im Kanton Aargau (1974) erwähnt (Info Flora, 2021).

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Bisher fanden im Kanton keine spezifisch auf *Utricularia bremii* ausgerichteten Fördermassnahmen statt. Die Art wurde einzig in der Stadt Zürich (1995) angesiedelt, vgl. Landolt (2001). Ob sich die Pflanze langfristig etablieren konnte, ist nicht bekannt.

Im Gebiet des Locus classicus besiedelte die Art im Rahmen von Torfstich-Regenerationen ab 2010 mehrfach neue Gewässer, ohne dass eine aktive Förderung durch Auspflanzen stattfand.

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Alle Fundstellen sind mit dem Instrument des Moorschutzes auf Bundesebene geschützt und liegen in kantonalen Naturschutzgebieten. Es besteht keine unmittelbare Gefahr durch direkte Habitatzerstörung, doch können natürliche Ereignisse (Austrocknung) oder das Fortschreiten der natürlichen Sukzession (Verlandung) die Populationen auslöschen.

Nach 2010 liegen nur vereinzelte Beobachtungen vor. Im Rahmen von umfassenden *Utricularia*-Erhebungen im Zürcher Oberland konnte Wildermuth (2012) die Art sicher nachweisen, wo sie in jüngeren Jahren von Dritten bestätigt wurde. Nachsuchen von Sager & Mullattieri im Jahr 2014 (Info Flora, 2021) waren erfolgreich in weiteren Mooren im Zürcher Oberland. Viele Beobachtungen sind für das Gebiet um den Locus classicus dokumentiert (Hangartner, 2021). Eine zweifelhafte Meldung von 2014 betrifft das Pfannenstielgebiet (Wohlgemuth et al., 2020).

Eine Überprüfung der Bestände 2021 im Kanton hat ergeben, dass wenige grosse Populationen bestehen mit über tausend Pflanzen (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021). Dazu gehören Gebiete im Zürcher Unterland, in der Region Winterthur und im Zürcher Oberland. Die Bestandessituation in den letzten zehn Jahren darf aufgrund von Beobachtungen als stabil eingeschätzt werden. Mit dem gegenwärtigen Biotopmanagement besteht Gewähr für die Erhaltung der Populationen.

Im Rahmen der Berechnung der neuen Artwerte für die Fachstelle Naturschutz ergab die Einschätzung der Gefährdung der Pflanzenarten im Kanton Zürich durch verschiedene Experten (Marti, 2020) für *Utricularia bremii* die Einstufung «stark gefährdet». In Anbetracht der aktuellen Bestandessituation von *U. bremii* im Kanton Zürich, in der Schweiz und in Mitteleuropa kommt dem Kanton Zürich eine sehr grosse Verantwortung für die Erhaltung dieser Art zu. Angesichts der Seltenheit der Art besteht ein grosser Handlungsbedarf.

4. Umsetzung Aktionsplan

4.1. Ziele

4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele

Gemäss dem vom Regierungsrat am 20.12.1995 festgesetzten Naturschutz-Gesamtkonzept sollen die einheimischen Tier- und Pflanzenarten so erhalten werden, dass seltene und heute bedrohte Arten in langfristig gesicherten Beständen vorkommen.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss für *Utricularia bremii* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	30 Populationen*
Grösse der Populationen:	10 neue Populationen mit mindestens 1000 Trieben*
Grösse der Populationen:	11 neue Populationen mit mindestens 250 Trieben
Autochthone Populationen:	Anzahl Pflanzen mind. erhalten, bei kleinen Pop. auf mind. 500 Triebe vergrössern

* einschliesslich der ursprünglichen Populationen

**Die Zieleinheit ist die Anzahl Triebe, da diese Einheit im Feld auszählbar ist.

Die Ziele werden ab dem Start des Aktionsplanes im Jahr 2022 gerechnet. Bisher wurden keine Massnahmen realisiert. Mit der Umsetzung des vorliegenden Aktionsplanes sollen in einem Zeitrahmen von 10 Jahren folgende Zwischenziele erreicht werden:

- Die ursprünglichen Populationen sollen in ihren Beständen erhalten und vergrössert werden.
- In der Nähe der bekannten ehemaligen sowie an weiteren geeigneten Wuchsorten im ehemaligen Verbreitungsgebiet sollen neue Vorkommen gegründet werden.

Zwischenziel 2032

Ziel 1	11 neue Populationen
Ziel 2	5 neue Populationen mit mindestens 1000 Trieben
Ziel 3	6 neue Populationen mit mindestens 250 Trieben
Ziel 4	ursprüngliche Populationen mindestens erhalten

4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Hitzesommer, Austrocknungen etc. können das Erlöschen von Populationen einer Art bewirken. Eine Anzahl von weniger als 10 Populationen ist daher generell als zu risikoreich zu beurteilen. Kleine Populationen sind besonders gefährdet auszustarben. Aus populationsökologischer Perspektive sind für das langfristige Überleben allgemein mindestens 5'000-10'000 Pflanzen in vernetzten Beständen erforderlich.

Utricularia bremii kommt nur in mesotrophen Torfgewässern und nassen Flach- und Übergangsmooren in den Tieflagen vor. Moorkomplexe im Kanton Zürich sind potenziell für die Art geeignet. Eine Ausbreitung der Art ist unwahrscheinlich, da nur vegetative Vermehrung stattfindet und daher Turionen oder Triebfragmente für die Ausbreitung nötig sind. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich grosse Populationen entwickeln. Grosse Torfmoore mit einer Vielzahl von Kleingewässern begünstigen die Förderung von Teilpopulationen.

Grundsätzlich besteht im Kanton Zürich - trotz mehreren in den letzten Jahren getroffenen Aufwertungs- und Regenerationsmassnahmen - in vielen Mooren noch immer ein Mangel an nährstoffarmen Kleingewässern (Wildermuth, 2016; Wildermuth, schriftl. Mittl., 2021). Dies ist ein Hauptgrund, warum verschiedene *Utricularia*-Arten heute so selten sind. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die zielgerichtete Regeneration von Torfmooren und die Anlage/Regeneration seichter Moortümpel, Gräben und Senken an den geeigneten Standorten in Kombination mit (Wieder)-Ansiedlungen die entscheidenden Massnahmen darstellen, mit denen die Vorkommen der seltenen *Utricularia*-Arten und anderer gefährdeter Wasserpflanzen erhalten werden können (Adamec, 2020).

4.2. Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen

4.2.1. Bestehende Vorkommen

In erster Linie sollen für bestehende, ursprüngliche Populationen Förderungsmaßnahmen eingeleitet werden. Die bestehenden Vorkommen werden durch folgende Massnahmen erhalten bzw. gefördert:

- rechtlicher Schutz der Wuchsorte: die bekannten Populationen befinden sich in überkommunalen Schutzgebieten
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen:
 - Kennzeichnen der Bestände in den Pflegeplänen
 - Torfstiche und permanente Kleingewässer: Offenhalten der Wasserfläche, ggf. periodischer Rückschnitt von Holzpflanzen, Röhricht- und Seggenvegetation
 - nasse Moorwiesen und Flachmoore: regelmässige Streumahd alle 2 – 5 Jahre



- Reduktion von aufkommenden Konkurrenten, insbesondere Sträucher, Grasbestände, Wasserpflanzen, Armelecheralgen
- Populationsvergrößerungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen (z.B. Vernässung, Torfstichregeneration)
- In Moorkomplexen Habitatangebot mit einem Rotationsprinzip gewährleisten
- die Beobachtungsmeldungen (jünger als 1970) überprüfen

4.2.2. Neugründungen

Spontane Ansiedlungen wurden in den vergangenen Jahren mehrmals festgestellt. Sie betreffen Gewässer und nasse Moorwiesen in enger Nachbarschaft (< 250 m) zu bestehenden Populationen. Aufgrund des Geländereiefs ist stellenweise eine Verschleppung durch Wirbeltiere (primär Vögel) wahrscheinlich, stellenweise wird eine Verdriftung von Trieben bzw. Turionen durch Hochwasserereignisse angenommen.

Die spontane Gründung einer neuen Population (Entfernung > 1000 m zum Bestand) durch Verdriftung oder Verschleppung ist sehr unwahrscheinlich. Wegen diesem schwachen Ausbreitungspotenzial müssen neue Populationen mittels Einsetzen von Pflanzen gegründet werden. *Utricularia bremii* kommt ebenso wie *Aldrovanda vesiculosa* nur in Stehgewässern vor mit ausschliesslich vegetativer Vermehrung. Die Wasserfalle ist im Kanton Zürich eine Aktionsplanart und wird seit 2006 mit entsprechenden Massnahmen gefördert, sodass langjährige Erfahrungen bestehen, die sich bedingt auf *U. bremii* übertragen lassen.

Ansiedlungen sind im Kanton Zürich im ganzen ursprünglichen Verbreitungsgebiet anzustreben. Für die Wiederansiedlung sind folgende Punkte zu beachten:

- rechtlicher Schutz der Ansiedlungsorte: Wiederansiedlungen erfolgen ausschliesslich in unter Naturschutz stehenden Gebieten oder solchen, die in absehbarer Zeit geschützt werden
- Wahl geeigneter Ansiedlungsorte:
 - ehemalige Wuchsorte (wo die Populationen sicher erloschen sind und wo die zum Erlöschen führenden Faktoren beseitigt sind)
 - geeignete Orte gemäss den in Kap. 4.2.3 beschriebenen Faktoren
- Neugründung direkt mit Trieben von den bestehenden Pflanzen, welche biogeographisch möglichst nahe vorkommen; es ist auf eine möglichst grosse genetische Vielfalt zu achten
- Dokumentation

Es wird darauf hingewiesen, dass bei den Fördermassnahmen (sowohl für bestehende Populationen als auch bei Neugründungen) - soweit es bei der hier betreffenden Art möglich



ist - die „Grundsätze für die Vermehrung und die Ansiedlung von Aktionsplan-Arten“ (FNS/ Topos, Stand Nov. 2021) zu berücksichtigen sind.

4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume

Für die Art potenziell geeignet sind seicht überschwemmte bis tiefe Torfgewässer und Moorwiesen. Eine besondere Sorgfalt bei der Auswahl der Ansiedlungshabitate ist auf die Erhebung der bestehenden Hydrophyten-Vegetation zu legen. Vorkommende *Utricularia*-Taxa müssen zweifelsfrei auf Artebene (keine Aggregat-Bestimmung) dokumentiert sein.

Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich wieder grössere Populationen entwickeln. Bei der Wiederansiedlung von Populationen sollte die Mehrheit der nachfolgenden Kriterien zutreffen:

Standort:

- Höhenlage möglichst tief (bis 600 m ü.M.)
- seichte, sich gut erwärmende Stillgewässer oder nasse Moorwiesen
- Sonneneinstrahlung hoch: maximal 20% Beschattung

Wuchsort:

- Anteil an offener Wasserfläche 25 – 100%
- freistehend oder locker von anderen submersen und emersen Pflanzen umgeben

Boden/Substrat:

- brauner Torfschlamm oder Seekreide mit Torfschlamm

Wasser:

- mesotroph bis kalk-oligotroph
- pH 6.5 – 8.0, neutral bis schwach sauer
- kein Vorkommen von Fadenalgen
- leicht bräunlich gefärbt bis klar
- Tiefe 0.05 – 1 m
- beständiger Überstau des Lebensraumes von April – Juli, mindestens 10 cm
- Zooplankton ausreichend vorhanden

Vegetation:

- begleitende Hydrophyten sind konkurrenzschwach bis konkurrenzstark, *Utricularia bremii* kommt nicht selten zusammen mit *U. australis* und/oder *U. intermedia*, *U. minor* sowie *Chara spec. vor*
- kein Vorkommen von *Utricularia stygia* oder *Aldrovanda vesiculosa*
- keine hohe Deckung mit Schwimmblattvegetation (< 20%)
- empfindlich gegen Fadenalgen



Fauna:

- kein Zielkonflikt mit stenöken Arten, z.B. Libellen (*Leucorrhinia pectoralis*, *Coenagrion hastulatum*, *Ceriagrion tenellum*)

Pflege:

- an seichten Standorten (Wassertiefe im Herbst < 10 cm) alle 2 – 5 Jahre selektive Mahd von wüchsiger Vegetation (*Carex spec.*, *Phragmites*, *Typha spec.*)
- bei fortgeschrittener Verlandung (auch Schwingrasenbildung) evtl. partielles Entfernen der Verlandungsbildner zwischen November und März
- die Pflege muss in Abstimmung mit den Vorkommen weiterer gefährdeter Pflanzenarten erfolgen (vorgängig Prüfung durch Fachexperten)

Die Realisierbarkeit von Wiederansiedlungen ist für jeden Standort anhand obenstehender Kriterienliste zu prüfen. Als Grundlage für die Detailplanung und die Umsetzung ist im Anhang eine Checkliste für Ansiedlungen beigefügt (Anhang A).

4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume

An Orten mit Vorkommen von *Utricularia bremii* dürfen keine Eingriffe (inkl. Pflegemaßnahmen) ohne Rücksprache mit bzw. Bewilligung der Fachstelle Naturschutz vorgenommen werden.

Hydrologie und Hydrochemie dürfen auch im Umfeld nicht negativ beeinflusst werden.

An permanenten Gewässern ist die randliche Ufervegetation (z. B. Seggen, Schneidebinse, Schilf) periodisch (ca. alle 2-4) Jahre) zu mähen. Bei stärkerem Wuchs von Röhrichtpflanzen muss ein jährlicher Unterwasser-Frückschnitt (Ende April/ Anfang Mai) geprüft werden. Beschattende Ufergehölze sind zu entfernen.

Sumpf- und Moorwiesen sind schonend zu mähen und das Schnittgut sehr sauber zusammenzunehmen. Das Schnittregime richtet sich nach der Vegetationsdeckung: wenn > 50%, dann jährlich, wenn < 50% (z.B. Schneidebinse), dann periodisch ca. alle 2-4 Jahre. Nutzungsbrachen sind zu unterlassen.

5. Erfolgskontrolle

5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan

5.1.1. Methode

Ursprüngliche Populationen werden in regelmässigen, je nach Grösse in kürzeren oder längeren Abständen kontrolliert. Bei angesiedelten Populationen sind anfangs engere Kontrollabstände vorgesehen, die mit der Zeit grösser werden. In besonderen Einzelfällen (beispielsweise zur Sicherstellung einer geeigneten Pflege) können zur Überwachung der Entwicklung eines neuen Wuchsortes über einen Zeitraum von 4 Jahren Ansiedlungsbegleitungen ausgeführt werden. Insgesamt werden folgenden Kontroll-Frequenzen angewendet. In begründeten Fällen sind Ausnahmen möglich.

Anwendungsfall	Kontrolljahre (=Anz. Jahre nach Start/Ansiedlung)
Ursprüngliche Teilpopulation < 20 Ind. / > 20 Ind. / > 500 Ind.	je nach Grösse jedes 2. / 4. / 8. Jahr
Angepflanzte Teilpopulation	2, 6, 14, 22
Ansiedlungsbegleitung nach Anpflanzung	1 – 2 x in den ersten 4 Jahren (falls nötig bis zu 4 x einschliesslich der regulären Kontrolle im 2. Jahr)

Für die Bestandes- und Wirkungskontrollen wird innerhalb der einzelnen Teilflächen jeweils die zielrelevante Einheit (Anzahl Triebe) gezählt oder geschätzt sowie Deckungsgrad, Vitalität, Phänologie und Angaben zur Konkurrenz notiert (siehe Checkliste in Anhang A).

Es ist anzustreben, die Randlinien der Bestände als Polygone mit GPS einzumessen und in ein geographisches Informationssystem zu übertragen. Zudem sollten die Standortfaktoren der Populationen ermittelt und mit den Populationsentwicklungen in Beziehung gesetzt werden.

5.1.2. Erfolgsbeurteilung

Der Erfolg der Umsetzung des Aktionsplanes wird an der Erreichung der Gesamtziele sowie der Zwischenziele für den Zeitraum von 10 Jahren (Kap. 4.1.1) gemessen.

Es wird davon ausgegangen, dass nach einem Jahr ein Zehntel dieser Ziele erreicht werden sollte, d.h. die Zielerreichung wird in Abhängigkeit der verstrichenen Zeit beurteilt. Dabei kommt die folgende Skala zur Anwendung:



Beurteilungsskala

sehr erfolgreich	alle vier Ziele wurden erreicht
erfolgreich	3 Ziele wurden erreicht
mässig erfolgreich	2 Ziele wurden erreicht
wenig erfolgreich	1 Ziel wurde erreicht
nicht erfolgreich	kein Ziel wurde erreicht

5.1.3. Interventionswerte

Ein dringender Handlungsbedarf entsteht, wenn künftig ein Rückgang um 25% oder mehr der Fläche der einzelnen (Teil-) Populationen oder der Anzahl Triebe des Gesamtbestandes festgestellt wird. Als Massnahmen bieten sich dann an: Anpassung des Pflege- und Schnittregimes, Kontrolle der hydrologischen Situation, Nährstoffzufuhr, Auslichten oder Konkurrenten entfernen.

5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

5.2.1. Massnahmen allgemein

Bisher sind in der Schweiz und im Kanton Zürich keine Vermehrungskulturen bekannt, wie sie z.B. für die ebenfalls karnivore *Aldrovanda vesiculosa* oder *Characeae* erfolgreich praktiziert werden. Es ist davon auszugehen, dass auch *Utricularia bremii* mit Ex-situ-Kultivierung gefördert werden kann (Käsermann, 2000), wie auch Erfahrungen aus dem Ausland zeigen (vgl. unten).

Es liegen mehrere Beobachtungen zu Populationsveränderungen für die beiden Objekte beim Locus classicus im Zürcher Unterland von 1989 – 2021 vor. Diese Epoche war geprägt von umfangreichen Regenerationen und hydrologischen Optimierungen (Babbi & Krüsi, 2013; Hangartner, 2021). *Utricularia bremii* wies in diesem Zeitraum eine starke Dynamik auf: es kam zu dauerhaften oder vorübergehenden Spontanansiedlungen mit starken Bestandeschwankungen innerhalb von Teilpopulationen. Eine genaue Überwachung des Geschehens fand nicht statt, da dies aufwändig ist und da Blüten von *U. bremii* eher selten und meist in kleiner Zahl auftraten. Erschwerend kommt dazu, dass an beiden Lokalitäten ebenfalls *Utricularia minor* vorkommt.

Bei einer Präsenz-Erhebung in einem der beiden Objekte wurden 1987 die offenen Torfstiche untersucht (Brawand, 1988) und *U. bremii* konnte in vier Torfstichen (= Teilpopulationen) nachgewiesen werden. Zwischen 1989 und 2020 sind mindestens 14 Teilpopulationen dokumentiert. 2021 wurden mindestens 7 Vorkommen gefunden. Eine ähnliche Entwicklung mit Tendenz zur Zunahme der Anzahl Teilpopulationen sowie der Anzahl Triebe zeigte sich im ganzen Gebiet um den Locus classicus.

In Tschechien wurde *Utricularia bremii* erfolgreich kultiviert (outdoor Wasser- und Sumpfpflanzensammlung des Bot. Instituts in Třeboň (Adamec, 2020)).

5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen

Bisher fanden in der Schweiz noch keine gezielten und dokumentierten Ansiedlungen von *Utricularia bremii* statt. Es ist aber denkbar, dass an Lokalitäten Triebe ausgebracht wurden und neue Populationen begründet wurden.

In Tschechien ist es gelungen, einige neue Populationen von *Utricularia bremii* in situ zu begründen: zwischen 2008 und 2012 wurde *Utricularia bremii* (wohl nach Zwischenvermehrung in der erwähnten Wasserpflanzensammlung des Bot. Instituts in Třeboň) in kleinen Tümpeln in vier alten Sandgruben im Třeboň Becken (Tschechische Republik) ausgesetzt, woraus sich in den folgenden Jahren zahlreiche Klein-Populationen („micropopulations“) entwickelten (Adamec & Kučerová, 2013; Adamec, 2020).

Genauer untersucht werden sollte, wie lange abgetrocknete Triebe oder Turionen ausserhalb des Wassers überleben können.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Für erfolgreiche Ansiedlungen müssen primär die ökologischen Faktoren der Zielgewässer geeignet sein. Seit 2000 wurden mehrere Torfmoore im Kanton Zürich (Hoch- und Übergangsmoorobjekte von nationaler Bedeutung) mit Regenerationsmassnahmen aufgewertet, sodass die hydrologischen Beeinträchtigungen (Austrocknung, Eutrophierung) reduziert werden konnten. Damit hat sich das zuvor sehr beschränkte Angebot an geeigneten Gewässern und Torfschlenken für *Utricularia bremii* deutlich verbessert.

Die Ansiedlung der Art kann durch das Einsetzen von Trieben vorgenommen werden. Es besteht ein kleines Angebot von Populationen mit zahlreichen Trieben (> 1000), von denen eine Entnahme möglich ist, ohne die Bestände zu gefährden. Der Erfolg von Neugründungen wird gefördert, wenn das Habitat möglichst wenig Vegetation (geringe Deckung von Gefässpflanzen, Moosen und *Characeae*) und wenige Arten aufweist.

Eine umfassende Erhebung der Hydrophyten im Zielgewässer ist vor einer geplanten Ansiedlung unabdingbar. Die Koexistenz mit weiteren *Utricularia*-Arten ist vielfach beschrieben worden, während Interaktionen bzw. Konkurrenz mit *Aldrovanda* nicht untersucht sind. Weiterführende Studien zu dieser Thematik sind dringend erwünscht.

6. Literatur / Quellen

Adamec, L., 2020. Biological flora of Central Europe: *Utricularia intermedia* Hayne, *U. ochroleuca* R.W. Hartm., *U. stygia* Thor and *U. bremii* Heer ex Kölliker. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.*, Nr. 44.

Adamec, L. & A. Kučerová, 2013. Rescue introductions of endangered species of aquatic plants to the protected landscape area Třeboňsko during 1994–2012. (tschechisch, mit englischem Abstract). *Czech. Issue South. Bohem. Mus. České Budějovice, Nat. Sci* 53, 59-69.

Astuti, G., Petroni, G., Adamec, L., Miranda, V.F.O. & L. Peruzzi, 2020. DNA barcoding approach fails to discriminate Centrale European bladderworts (*Utricularia*, Lentibulariaceae), but provides insights concerning their evolution. *Plant Biosystems*, Nr. 154(3), 326-336.

Astuti, G. & L. Peruzzi, 2018. Notes on the typification of the names *Utricularia bremii* Heer and *U. intermedia* Dreves & Hayne (Lentibulariaceae). *Phytotaxa*, Nr. 350(2), 172-176.

Babbi, M. & B.O. Krüsi, 2013. Naturschutz zwischen Agglomeration und Autobahn: Erfolgreiche Renaturierung des Flachmoors Hänsiried im Kanton Zürich. *Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich*, Nr. 158, 65-78.

BAFU, 2011. Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103.

Baumann, E., 1933. Manuskript zur Zürcher Flora. Ca. 1200 lose Seiten geordnet nach Familien, Gattungen und Arten. Bibliothek des Instituts für Systematische und Evolutionäre Botanik der Universität Zürich.

Bornand, C., Gygax, A., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., Sager, L. et al., 2016. Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1621.

Brawand, M., 1988. Beziehungen zwischen Wasserqualität und Wasservegetation im Hänsiried: aktueller Zustand und Entwicklungstendenzen. Unpubl. Diplomarbeit, ETH Zürich.

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Deutschland, 2021. Flora Web. <http://www.floraweb.de> (abgerufen am 07.11.2021).

Christians, J.F., 2016. Le genre *Utricularia* L. (Lentibulariaceae) au parc de Miribel-Jonage (Ain/Rhône). *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, Nr. 85(5-6), 187-208.

Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S., & M. Vust, 2015. Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Haupt Verlag, Bern.

- Deutscher Wetterdienst, 2021. Klimavorhersagen der nächsten Wochen bis Jahre. <https://www.dwd.de/> (abgerufen am 03.11.2021).
- Euro+Med Plantbase, 2021. The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Utricularia%20bremii&PTRefK=7500000> (abgerufen am 07.11.2021).
- Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021. Aktionsplan Flora Datenbank Kanton Zürich, apflora.ch, Stand 2021.
- Fleischmann, A. & J. Schlauer, 2014. Die Gattung *Utricularia* in Bayern. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Nr. 84, 65-90.
- Hangartner, R., 2021. Pflege- und Unterhaltskonzept eines kantonalen Naturschutzgebietes. Unpubl. Gutachten im Auftrag der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- Hess, H.E., Landolt, E. & R. Hirzel, 1980. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. 3, Birkhäuser Verlag, Basel.
- Hofmann, K., 2000. Standortsökologie und Vergesellschaftung der *Utricularia*-Arten Nordwestdeutschlands. Unpubl. Dissertation, Universität Hannover.
- Info Flora, 2021. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora: *Utricularia bremii* Heer. <https://www.infoflora.ch/de/flora/utricularia-bremii.html> (abgerufen am 07.11.2021).
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), 2021. Inventaire National du Patrimoine Naturel. <https://inpn.mnhn.fr/> (abgerufen am 03.11.2021).
- Käsermann, Ch., 2000. Aktionsplan *Utricularia bremii*. Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur, Kanton Zürich.
- Käsermann, Ch. & D.M. Moser, 1999. Merkblätter Artenschutz: Blütenpflanzen und Farne – Stand Oktober 1999. BUWAL, Schriftenreihe Vollzug Umwelt.
- Landolt, E., Bäumler, B., Erhardt, E., Hegg, O., Klötzli, F., Lämmli, W., Wohlgemuth, T. et al., 2010. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 2. Aufl., Haupt Verlag, Bern.
- Landolt, E., 2001. Flora der Stadt Zürich (1984-1998). Birkhäuser Verlag, Basel.
- Marti, K., 2020. Floristische Artwerte Kanton Zürich 2018, Methodenbericht. Unveröff. Bericht, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- Meteo Schweiz, 2021. Globaler Klimawandel – aktueller Wissensstand. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel> (abgerufen am 03.11.2021).



Oberdorfer, E., 2001. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart.

Sebald, O., Seybold, S., Philippi, G. & A. Wörz (Hrsg.), 1996. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 5, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart/Wien.

Wildermuth, H., 2012. Wasserpflanzen der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland. Bestandsaufnahme 2012. Unpubl.

Wildermuth, H., 2016. Erhaltung und Förderung gefährdeter Wasserpflanzen in den Mooren der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland (Schweiz). Bauhinia, Nr. 26, 1-14.

Wohlgemuth, T., Del Fabbro, C., Keel, A., Kessler, M. & M. Nobis (Hrsg.), 2020. Flora des Kantons Zürich. Haupt Verlag, Bern.

Schriftliche Auskunft

Hansruedi Wildermuth, Rütli ZH, schriftliche Mitteilung 2021