

# Die Wasserschlauch-Arten im oberen Glatttal, Kanton Zürich, mit besonderer Berücksichtigung von *Utricularia stygia* Thor

Hansruedi Wildermuth

Occurrence and distribution of Central European bladderworts (*Utricularia* spp.) have been studied in the upper Glatt Valley (Canton of Zurich, Switzerland), with special reference to *U. stygia* Thor. Due to the taxonomic problems in this genus the identification of the species is largely based upon reproductive and micro-morphological characters such as the leaf margins and the quadrifids inside the traps. For five species regional maps and photographs of flowers are presented. Morphological characters of *U. stygia* and *U. intermedia* are documented in detail. It is suggested that the historical records of *U. ochroleuca* Hartman in Switzerland refer today to *U. stygia* Thor, and it is questionable whether *U. ochroleuca* sensu stricto has ever been collected here. Recent decline of *Utricularia* spp. in the Swiss Plateau and its causes are outlined and recommendations for suitable habitat management are given to secure long-term survival of the rare *Utricularia* species in Switzerland. Special attention is paid to cooccurrence of *Utricularia stygia*, *U. intermedia*, *U. minor* and the damselfly *Nehalennia speciosa*, all exhibiting similar habitat requirements.

**Keywords:** *Utricularia* in Switzerland, Pigmy Damselfly *Nehalennia speciosa*, conservation, mires

## Adresse des Autors:

Prof. Dr. Hansruedi Wildermuth  
Haltbergstrasse 43  
8630 Rüti / Schweiz  
hansruedi@wildermuth.ch

**Angenommen:** 14. Dezember 2009

## DOI

<https://doi.org/10.12685/bauhinia.1676>

Neuere Florenwerke der Schweiz nennen sechs *Utricularia*-Arten: Gewöhnlicher Wasserschlauch (*U. vulgaris* L.), Südlicher Wasserschlauch (*U. australis* R. Brown, syn. *U. neglecta* Lehmann, *U. mutata* Leiner), Kleiner Wasserschlauch (*U. minor* L.), Bremis Wasserschlauch (*U. bremii* Heer ex Koelliker), Mittlerer Wasserschlauch (*U. intermedia* Hayne) und Blassgelber Wasserschlauch (*U. ochroleuca* R. Hartman) (HESS et al. 1972, BINZ & HEITZ 1990, LAUBER & WAGNER 2007). In der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (MOSER et al. 2002) und im Datenverbundnetz der Schweizer Flora (ZDSF/CRSF 2009) sind die sechs Arten ebenfalls aufgeführt, bei WELTEN & SUTTER (1982) und in der Swiss Web Flora (WSL 2009) hingegen nur fünf; *U. ochroleuca* fehlt. EGLOFF (1977) erwähnt in seiner Studie zur Verbreitung der Wasserpflanzen im Kanton Zürich ebenfalls alle sechs Arten, weist aber ausdrücklich auf die Schwierigkeiten hin, die bei der Artbestimmung bestehen, insbesondere dann, wenn die Pflanzen nicht blühen (vgl. auch EGLOFF 1974). Fundortangaben und Verbreitungskarten enthalten damit in manchen Fällen Unsicherheiten und müssen deshalb relativiert werden. Inzwischen hat THOR (1987, 1988) *U. stygia* als neue Art von *U. ochroleuca* abgetrennt. Nach seinen Ausführungen lassen sich die beiden Taxa anhand der Blüten und im sterilen Zustand aufgrund mikromorphologischer Merkmale eindeutig unterscheiden, was PEACHNO & ADAMEC (2007) prinzipiell bestätigen. Die Arbeit von THOR (1988) enthält auch einen Bestimmungsschlüssel, mit dem die europäischen Arten exkl. *U. bremii* und mit Einschränkung von *U. vulgaris* und *U. australis* unter anderem anhand der vierarmigen Drüsenhaare

(Quadrifids) auf der Innenseite der Fangblasen identifiziert werden können. Zur Unterscheidung von *U. breinii* und *U. minor* hat SCHLEGEL (1999) eine entsprechende Studie nachgeliefert. Damit ist eine Neu Beurteilung der *Utricularia*-Arten und ihrer Verbreitung in der Schweiz möglich geworden.

Nach Untersuchungen im Kanton Zürich, im baden-württembergischen Allgäu und am Neuenburgersee sind die *Utricularia*-Arten in seichten Moorgewässern oft mit dem Vorkommen der Zwerglibelle *Nehalennia speciosa* assoziiert (DEMARMELS & SCHIESS 1977, SCHMIDT 1995, SCHMIDT & STERNBERG 1999, MONNERAT 2008, GANDER 2010). Diese Libellenart hatte in der Schweiz seit 1991 als ausgestorben gegolten (WILDERMUTH 2004, 2005a), bis sie 2007 am Neuenburgersee neu gefunden (MONNERAT 2008) und 2008 am Pfäffikersee wiederentdeckt wurde (S. Kohl & H. Wildermuth, unveröff.). Dies war Ansporn, an den alten und an weiteren potenziellen Fundorten erneut nach der Zwerglibelle zu suchen. Zusammen mit den neuen Bestimmungsmöglichkeiten nach THOR (1988) ergab sich damit die Gelegenheit, Vorkommen und Verbreitung der *Utricularia*-Arten in einer früher untersuchten Region (EGLOFF 1977) zu überprüfen und zu revidieren. Dabei beschränkte ich mich auf das obere Glatttal im südlichen Kanton Zürich, wo sich 11 der 15 ehemaligen schweizerischen Fundorte der Zwerglibelle konzentrieren (DEMARMELS & SCHIESS 1977, WILDERMUTH 2004). Diese Gegend des Schweizer Mittellandes ist immer noch verhältnismässig reich an Mooren und damit auch an *Utricularia*-Arten. Besonderes Augenmerk galt dem Dunkelgelben Wasserschlauch *U. stygia* Thor, der bisher nicht zur Schweizer Flora zählt, in allen umliegenden Ländern aber nachgewiesen ist (KLEINSTEUBER 1996, ZIDORN 1996, TASSARA 2002, MICHAUX 2010).

## Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Erhebung wurde hauptsächlich während der Vegetationszeit 2009 durchgeführt. Hinzu kamen einige Daten aus den Jahren 2005–2008. Von Ende April bis Anfang September 2009 war es im oberen Glatttal eher warm und es gab keine längeren niederschlagsfreien Perioden; Moorschlenken und andere seichte Gewässer trockneten erst gegen Mitte September aus. Diese Verhältnisse begünstigten das Wachstum der Utricularien, weshalb sie zumindest lokal relativ üppig zum Blühen kamen. Das Untersuchungsgebiet umfasste rund 20 Gemeinden im oberen Glatttal und dessen Randgebiete im Kanton Zürich mit ca. 300 km<sup>2</sup> Fläche (Abb. 6). Bei der Feldarbeit suchte ich alle 11 aus dieser Region bekannten Fundorte der Zwerglibelle (DEMARMELS & SCHIESS 1977, WILDERMUTH 2004) ein- bis mehrmals nach Utricularien ab. Die Inventarisierung wurde dann erweitert auf möglichst viele Gewässer mit Verdacht auf Wasserschlauch-Vorkommen, von kleinsten Schlenken in Kalkflachmooren über zuwachsende alte Torfstiche bis zu Weihern von Hektargrösse. Dabei achtete ich im Hinblick

auf die Artbestimmung insbesondere auf blühende Pflanzen. Die Blütenstände wurden in situ fotografisch dokumentiert und von den sterilen Sprosssteilen vor allem bei den kleinen Arten Proben genommen. Die mikroskopische Untersuchung der Blattränder und der vierarmigen Drüsenhaare (Quadrifids) auf der Innenseite der Fangblasen erfolgte – speziell zur Unterscheidung von *Utricularia intermedia* / *U. ochroleuca* / *U. stygia* – an frischem Material. Als Bestimmungsliteratur dienten HESS et al. (1972), THOR (1988), TAYLOR (1989), KLEINSTEUBER (1996) und PŁACHNO & ADAMEC (2007). Herbarisierte Proben von *U. stygia* und *U. intermedia* sind am Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich hinterlegt.

Die Charakterisierung der Lebensräume erfolgte aufgrund pflanzensoziologischer Einheiten auf Verbandsstufe und richtete sich unter Einbezug der numerischen Klassifizierung nach DELARZE & GONSETH (2008). Pflanzensoziologische Aufnahmen sowie chemisch-physikalische Messungen an *Utricularia*-Fundstellen wurden jedoch nur punktuell durchgeführt und nicht detailliert ausgewertet. Der Trophiegrad der Gewässer liess sich anhand der Begleitflora mit ihren Zeigerwerten abschätzen. Die Populationsgrössen der einzelnen Vorkommen wurden nur grob geschätzt. Besiedelte Flächen bis 10 m<sup>2</sup> galten als klein, solche bis ca. 100 m<sup>2</sup> als mittel und solche >100 m<sup>2</sup> als gross. Benachbarte Fundstellen, die durch Wege, Fliessgewässer, Wald oder Gemeindegrenzen getrennt waren oder in offenem Gelände weiter auseinander lagen als 250 m, erscheinen auf den Verbreitungskarten (Abb. 6) einzeln. Das Inventar erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da insbesondere die grossen Flachmoore um den Greifensee und den Pfäffikersee nicht überall systematisch abgesucht worden sind. Eine detaillierte Fundortliste ist bei der Fachstelle Naturschutz (Amt für Landschaft und Natur, Zürich) hinterlegt.

Das obere Glatttal ist eine glazial überprägte Molasselandschaft, die sich von Bubikon-Hombrechtikon im Südosten zum Greifensee im Nordwesten erstreckt (MAISCH 2001). Von der Glattquelle bei Bubikon (540 m ü. M.) ziehen rund 170 mehr oder weniger parallel verlaufende Drumlins bis in die Gegend von Dübendorf (450 m ü. M.), zwischen denen sich einst fast überall Moore ausbreiteten. Der ehemalige Linth-Rhein-Gletscher hinterliess nach seinem Rückzug in der Passlandschaft zwischen Rüti und Oetwil mehrere Kleinseen, und rund um den Greifensee und Pfäffikersee entstanden ausgedehnte Verlandungszonen mit Flach-, Übergangs- und Hochmooren. Diese Moore sind inzwischen grösstenteils trockengelegt (WILDERMUTH 2001a). Damit ist das obere Glatttal hinsichtlich der Feuchtgebiete stark verarmt, im Vergleich mit dem übrigen Mittelland aber immer noch reich an potenziellen *Utricularia*-Standorten. Was an Restflächen geblieben ist, steht heute unter Naturschutz.

## Ergebnisse

### Standortangebot und Fundorthäufigkeiten

Es konnten fünf *Utricularia*-Arten an insgesamt 49 Lokalitäten gefunden werden. An 22 Fundorten kam nur eine Art vor, an 19 zwei und an acht drei Arten. Am häufigsten waren *U. australis* und *U. minor* miteinander kombiniert. Alle Arten wurden ausschliesslich an Standorten mit schwach mesotrophen bis leicht eutrophen Verhältnissen in mooriger Umgebung angetroffen. Seeufer und Stauteiche sowie die Weiher ausserhalb von Mooren erwiesen sich für sämtliche Wasserschlauch-Arten als ungeeignet. Einige grosse Flachmoore blieben ebenfalls ohne Nachweis von Utricularien. Besiedelt waren Torfweiher, d.h. alte, verlandende oder zu Naturschutzzwecken regenerierte Torfstiche sowie natürliche oder künstlich angelegte Flachmoorweiher (Lemnion 1.1.3, Nymphaeion 1.1.4), Schlenken in Übergangs- und Kalkflachmooren (Caricion lasiocarpae 2.2.4, Caricion davallianae 2.2.3, Sphagno-Utricularion 2.1.1) sowie häufig überschwemmte Grosseggennieder (Magnocaricion 2.2.1.1, Cladietum 2.2.1.2), in wenigen Fällen auch Moorgräben. Als entscheidend für das Vorkommen von Wasserschläuchen aller Arten erwiesen sich offenes Wasser und gute Belichtung bzw. spärliche beschattende Vegetation, für bestimmte Arten zusätzlich Nährstoffarmut.

Alle fünf Arten wurden auch blühend angetroffen, insgesamt über 50mal an verschiedenen Stellen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten. In einem Fall wurden die Blüten von *U. australis* von einigen kleinen Schwebfliegen (Syrphidae) befliegen, in einem anderen Fall setzte sich eine Schwebfliege (*Episyrphus balteatus*) auf eine Blüte von *U. stygia* (Abb. 1f) und klappte dabei den Rüssel aus; eine Bestäubung wurde aber nie beobachtet. Keine Pflanze setzte Früchte an.

Die Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) konnte im oberen Glatttal 2009 nur noch an einem einzigen ihrer ehemals 11 Fundorte nachgewiesen werden. An zehn dieser Lokalitäten kamen «Klein-Utricularien» vor: *U. minor* an allen zehn, *U. intermedia* an zwei und *U. stygia* an einer davon. Von sieben Zwerglibellen-Fundorten kannte ich die Flugstellen punktgenau. Im Robenhuserriet, wo 2009 noch eine Population dieser als ortstreu bekannten Libelle existierte, waren *U. intermedia* und *U. minor* auf einer grösseren Fläche reichlich vorhanden. An den beiden Stellen im Ambitzgi, wo die Zwerglibelle nachweislich von 1972 bis 1978 bzw. 1990 flog, fand ich nur kümmerliche Bestände von *U. stygia*; an den ehemaligen, bis 1978 besetzten Flugstellen im Oberhöflerriet (WILDERMUTH 1980, 2004) liessen sich 2009 lediglich wenige Pflanzen von *U. minor* finden. Diese Art wuchs – bis auf eine Ausnahme – auch an den übrigen erloschenen Fundorten der Zwerglibelle. Auffällig war, dass im Ankenried bei Uster, wo DEMARMELS & SCHIESS (1977) noch 1974 eine grosse Population von *N. speciosa* vorgefunden hatten, sich nur ein sehr kleiner Restbestand von *U. minor* nachweisen liess.



**1a:** *Utricularia vulgaris*  
Sackried (Seegräben), 27. 7. 2009



**1b:** *Utricularia australis*  
Ambitzgi (Wetzikon), 14. 9. 2009



**1c:** *Utricularia intermedia*  
Robenhuserriet (Wetzikon), 17. 8. 2009



**1d:** *Utricularia minor*  
Robenhuserriet, 13. 7. 2009



**1e:** *Utricularia stygia*  
Ambitzgi, 14. 5. 2008



**1f:** *Utricularia stygia* mit Schwebfliege *Episyrphus balteatus*  
Ambitzgi, 29. 6. 2009



Abb. 2a



Abb. 2b

**Abb. 2a–d:** Sterile Pflanzen von *Utricularia stygia* und *U. intermedia* im Vergleich.

**Abb. 2a:** Grüner Wasserspross mit Winterknospe (Turio) und farblosem Schlammspross mit Fangblasen von *U. stygia*. Am zwölften Blatt hinter dem Turio ist ebenfalls eine Fangblase ausgebildet.

Ambitzgi (Wetzikon), 4. 10. 2009

**Abb. 2b:** Wassersprosse (Herbst) von *U. stygia* aus ca. 20 cm tiefem Wasser (oben) und aus trockenfallender Schlenke (unten), ohne Fangblasen.

Ambitzgi, 22. 9. 2009

### Arten und Vorkommen

***Utricularia vulgaris*** (Abb. 1a, 6a). Der Echte Wasserschlauch liess sich nur an einem kleinen, stark verwachsenen Torfstich des Sackrieds in der Gemeinde Seegräben nachweisen. Die Bestimmung erfolgte anhand der Blütenmerkmale «Unterlippe sattelförmig» und «Blütenstiel 2–3mal so lang wie die schuppenartigen Tragblätter» (HESS et al. 1972: 265). Blühende Exemplare wurden Mitte Juni (2006) und Ende Juli (2009) angetroffen.

***Utricularia australis*** (Abb. 1b, 6b). Der Südliche Wasserschlauch wurde mit Sicherheit, d.h. im blühenden Zustand, an 13 Lokalitäten gefunden. An weiteren 16 Lokalitäten gab es nur sterile Pflanzen; sie wurden derselben Art zugewiesen. Mit insgesamt 29 Vorkommen war sie die zweithäufigste *Utricularia*-Art im oberen Glatttal. Blühende Pflanzen gab es von Mitte Juni bis Mitte September. Vier Fünftel der Fundorte lagen südlich des Pfäffikersees und konzentrierten sich in den Mooren nördlich und südlich von Wetzikon. Sechs Vorkommen wurden als gross eingeschätzt, 12 als mittel und 11 als klein. Am häufigsten fand sich *U. australis* in alten oder regenerierten Torfstichen (Lemnion, Nymphaeion) von wenigen Quadratmetern bis einigen Aren Fläche und 0,4 bis >2 m Tiefe, ebenso in Flachmoorweihern über Torf, seltener auch über mineralischem Grund und nur ausnahmsweise in überfluteten Grossseggenbeständen (Magnaricion) und Moorgräben. Die Gewässer waren mesotroph bis leicht eutroph. An grösseren Fundorten verteilten sich die Vorkommen auf mehrere Gewässer, im Ambitzgi bei Wetzikon zum Beispiel auf 15 von 28 kleinen Torfweihern. Andererseits gab es mehrere Vorkommen mit nur einem kümmerlichen Bestand in einem einzigen, stark verlandeten und mit Schilf bewachsenen Gewässer. An 22 von 29 Fundorten trat *U. australis* zusammen mit *U. minor* auf, an sechs Lokalitäten war sie die einzige Wasserschlauch-Art und an neun Fundstellen waren auch *U. intermedia* oder *U. stygia* anwesend. An einer Lokalität war *U. australis* einzig zusammen mit *U. intermedia* vertreten.

***Utricularia minor*** (Abb. 1d, 6c). Mit 37 Fundorten (>50 Einzelgewässer) war der Kleine Wasserschlauch am weitesten



Abb. 2c



Abb. 2d

verbreitet im oberen Glatttal. An neun Lokalitäten wurde er zwischen Anfang Juli und Anfang Oktober 2009 ein- oder mehrmals auch im Blühzustand angetroffen. Die Fundplätze konzentrierten sich um den Pfäffikersee, im Drumlingebiet Wetzikon-Hinwil und in der Passlandschaft zwischen Hombrechtikon und Rüti. Sechs Vorkommen wurden als gross eingeschätzt, 15 als mittel und 16 als klein. Das Spektrum der Standorte reichte von sehr kleinen, mesotrophen und oft kalkhaltigen Flach- und Zwischenmoorschlenken (Sphagno-Utricularion, Caricion davallianae, Caricion lasiocarpae) über alte oder regenerierte Torfstiche (Nymphaeion, Lemnion) und Moorgräben bis zu überfluteten Grosseggienrieden (Magnocaricion, Cladietum). In vielen seichten Gewässern, die während niederschlagsarmen Perioden austrockneten, war *U. minor* jeweils die einzige Wasserschlauch-Art. In grösseren Gewässern trat sie häufig zusammen mit *U. australis* auf. Syntope Vorkommen mit *U. intermedia* oder *U. stygia* oder *U. vulgaris* wurden ebenfalls beobachtet.

**Utricularia bremii.** Bremis Wasserschlauch wurde im Untersuchungsgebiet erwartet, konnte aber nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Vergleiche von Pflanzenmaterial im *U. minor*-Habitus mit eindeutig bestimmten, blühenden Sprossen von *U. bremii* aus der Katensee-Gegend bei Zürich sowie Analysen von Blättern und Quadrifids führten zu negativen Ergebnissen.

**Utricularia intermedia** (Abb. 1c, 5, 6d). Die Vorkommen des Mittleren Wasserschlauchs beschränkten sich auf 16 Lokalitäten. An zwei Fundorten wurde die Art zwischen Ende Juni und Mitte September mehrmals blühend angetroffen. Eine Verwechslung mit *U. stygia* ist aufgrund der Blattrandmorphologie im Frühsommer und Herbst zwar möglich, liess sich aber in allen untersuchten Fällen anhand der Quadrifids ausschliessen. Die acht grössten Fundplätze lagen im Gebiet des Pfäffikersees. Die übrigen Bestände erwiesen sich als mittel bis sehr klein. *U. intermedia* wuchs fast ausnahmslos an mesotrophen Standorten mit 0–10 cm Wassertiefe über dauerhaft nassem, oft tiefgründigem Torfschlamm, meist in verwachsenen Torfstichen mit Übergangsmoorvegetation (Caricion lasiocarpae) sowie in

**Abb. 2c:** Wasserschleuse (Sommer) von *U. stygia* in situ; verlandender Torfstich.

Ambitzgi, 29. 7. 2009

**Abb. 2d:** Wasserschleuse von *U. intermedia*, austrocknende Schlenke.

Robenhuserriet (Wetzikon), 13. 7. 2009



Grosseggen- oder Schneidebinsenbeständen (Magnocaricion, Cladietum). An fünf Fundorten kam *U. intermedia* allein vor, an den übrigen trat sie zusammen mit *U. minor* oder *U. australis* oder mit beiden zusammen auf.

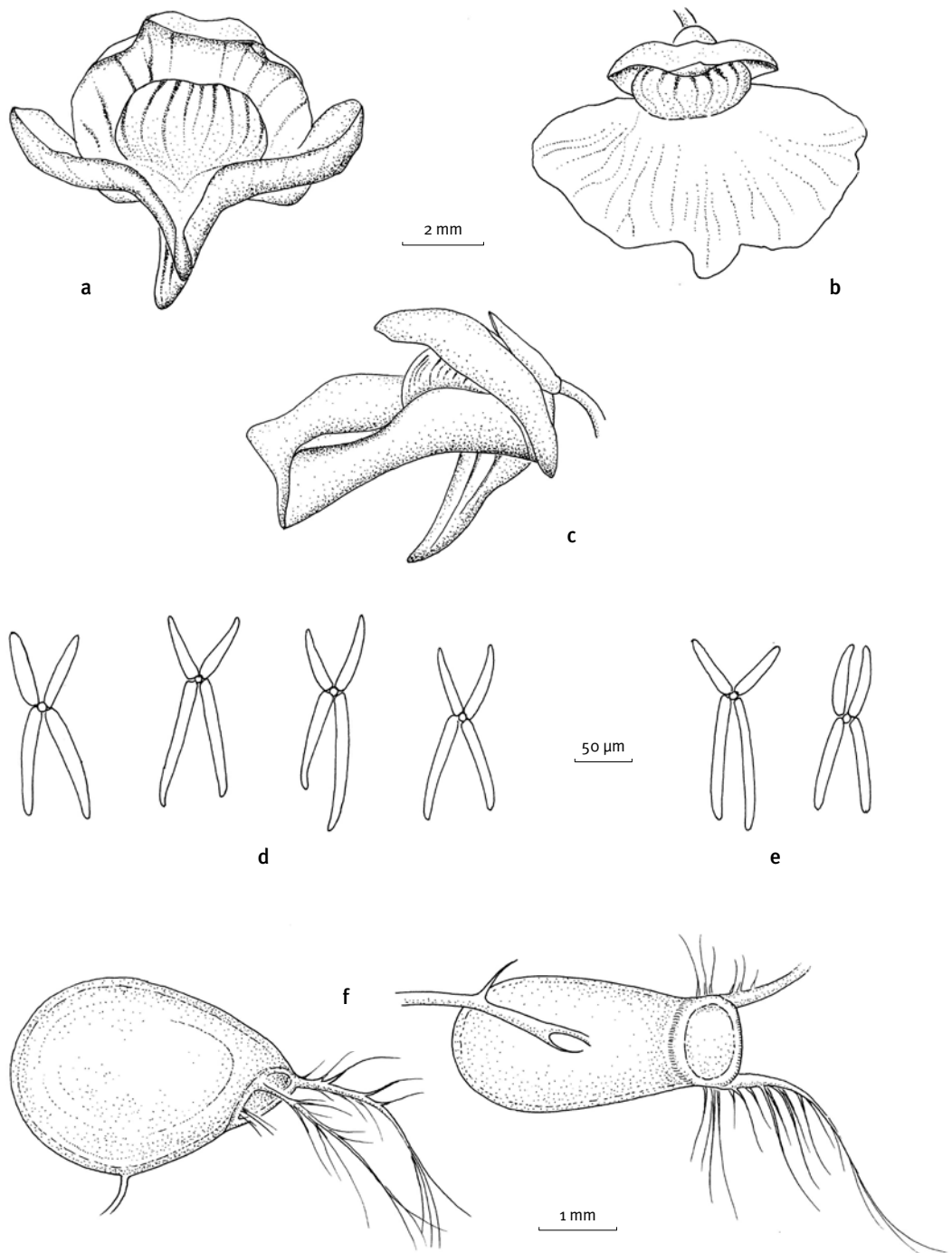
***Utricularia stygia*** Thor 1988 (Abb. 1e, 1f, 3, 4, 6e). Der an drei Lokalitäten beobachtete Dunkelgelbe Wasserschlach wies folgende Merkmale auf: Pflanze in grüne bis braun-violette wasserlose und farblose Schlammspresse gegliedert, oft mehrfach verzweigt, bis >30 cm lang. Habitus der chlorophyllhaltigen Sprosse stark variierend: im 10–40 cm tiefen Wasser lang und buschig-feingliedrig, auf Schlamm kriechend kurz, mit relativ breiten und kräftig grünen Teilblättern (Blattzipfeln). Schlammspresse farblos, mit mehreren Schläuchen, im lockeren Torf verankert; Wassersprosse ohne oder – besonders im Frühjahr – mit wenigen Fangblasen. Internodien 1–5 mm lang, Blätter 4–14 mm lang und 6–23 mm breit, mit 7–21 Zipfeln. Teilblätter pfriemenförmig, beidseits am Rand mit je 3–4 (5) stumpfen sockelartigen Zähnen, auf denen je 1 (2–3) farblose Wimpern sitzen; in Turionnähe und an Turionen relativ breit, kurz und vielfach bewimpert (Abb. 4i). Turionen kugelig bis stumpf eiförmig. Schläuche bis 3,5 mm lang, Quadrifids auf den zentralen Flächen der Schläuche meist X-förmig, Winkel zwischen den kurzen Armen 50–90°, selten kleiner oder grösser. Blütenstände oft mit zwei Blüten, Blütenstiel unten rötlich, oben grün. Krone leuchtend gelb bis dottergelb, Unterlippe flach oder wellig, rundlich bis queroval, ca. 9×13 mm. Gaumen halbkugelig, rotbraun gestreift, Sporn 4–5 mm lang, stumpf kegelförmig, spitzwinklig von Unterlippe abstehend und gut halb so lang wie diese. Blüten wurden in den Jahren 2005–2009 zwischen Mitte Mai und Ende Juni an zwei von drei Fundorten beobachtet. *U. stygia* kam im Ambitzgi (Wetzikon) in fünf schwach mesotrophen Torfweihern vor und war besonders dort vital, wo die Vegetation bei Pflegemassnahmen entfernt worden war. Zudem entwickelten sich relativ grosse Bestände an flachen Wassergräben und in Überflutungszonen (Magnocaricion, Caricion lasiocarpae), die 2004/2005 im Rahmen einer Hochmoorregeneration geschaffen worden waren (vgl. HAAB & JUTZ 2004). Kümmerformen fanden sich auch an den ehemaligen kleinflächigen Fundorten der Zwergglibelle, d.h. in austrocknenden, stark verwachsenen Schlenken. Die Art trat oft im selben Gewässer wie *U. minor* und *U. australis* auf. Am Egelsee (Bubikon) kam sie nur kleinflächig in weitgehend verlandeten Torfschlenken vor, zusammen mit *U. minor*.

## Diskussion

### Artenzuordnung und Verbreitung

***U. vulgaris*.** Der einzige Fundort dieser Art im oberen Glatttal wird bei EGLOFF (1977) nicht erwähnt. Ihre Verbreitung ist heute auf das westliche Mittelland, v.a. auf das Südufer des Neuenburgersees, beschränkt. Aus dem östlichen Mittelland gibt es keine Nachweise seit 1994 (ZDSF/CRSF 2009), wohl aber aus Vorarlberg





**Abb. 3 a–f:** *Utricularia stygia*: Morphologie von Blüten und Fangblasen

**a, b, c:** Blüten von vorn, von oben und von links

**d:** vierarmige Drüsen (Quadrifids), häufige Formen

**e:** Quadrifids, seltene Formen

**f:** Fangblasen, zwei verschiedene Ansichten

Ambitzgi (Wetzikon)

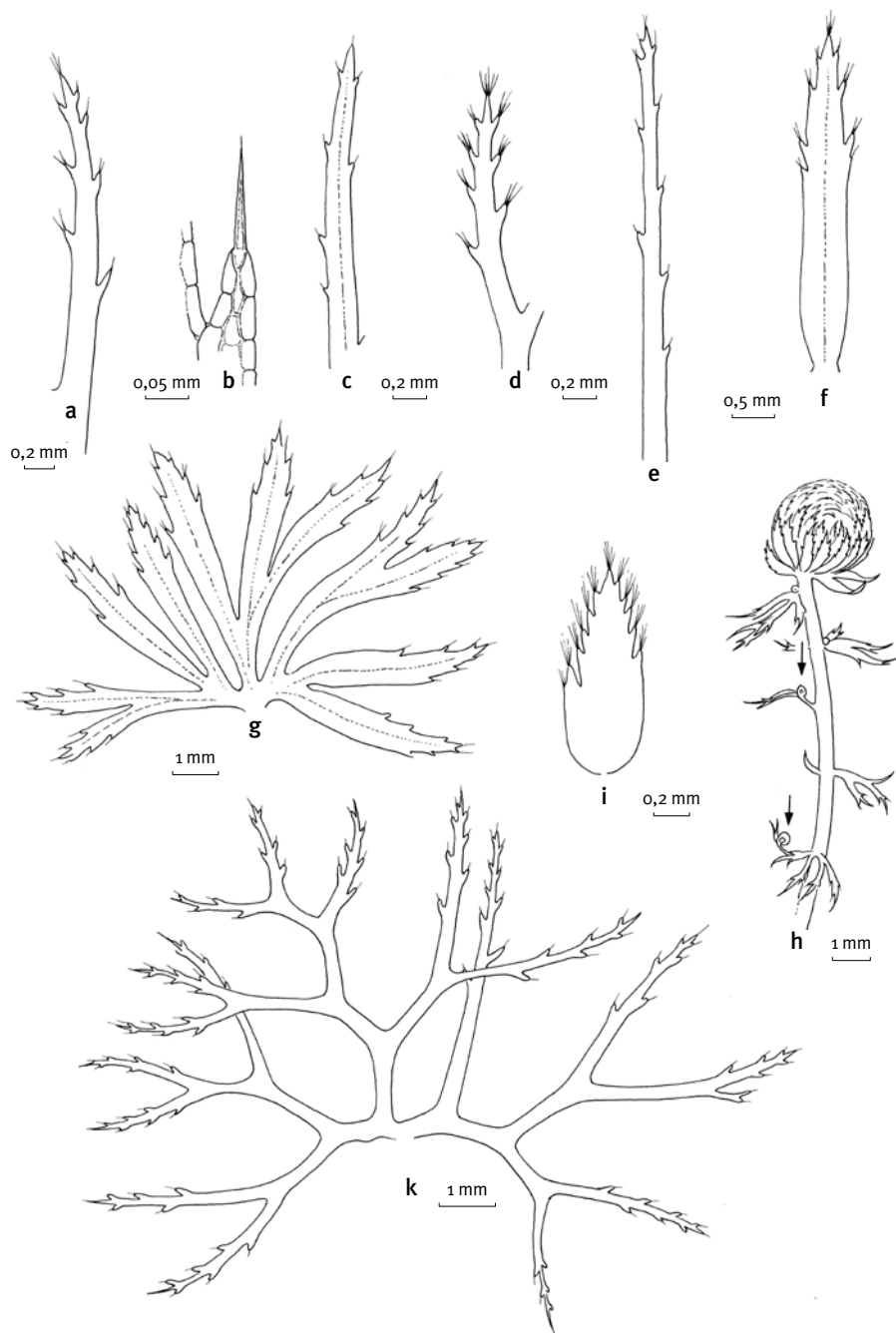
(FISCHER et al. 2005). Beim isolierten Vorkommen im Sackried könnte es sich um ein Relikt oder eine Ansabung handeln.

**U. australis.** EGLOFF (1977) traf den Südlichen Wasserschlauch im ganzen Kanton Zürich nur an sechs Fundorten blühend an. In den übrigen Fällen waren die Pflanzen nicht eindeutig bestimmbar, weshalb er in seiner Verbreitungskarte die beiden nah verwandten, schwer unterscheidbaren Arten vorsichtshalber zur «*Vulgaris-australis*-Gruppe» zusammenfasste. In der vorliegenden Studie war der Anteil der Fundorte mit Blütenbeobachtung weit grösser. Die Wahrscheinlichkeit, dass unter den 16 zu *U. australis* gestellten Vorkommen ohne Blütenfunde auch *U. vulgaris* dabei ist, dürfte gering sein. Nach WELTEN & SUTTER (1982) ist *U. australis* im Mittelland und Jura verbreitet. Aus dem oberen Glatttal liegen gemäss ZDSF/CRSF (2009) seit 1994 keine neuen Nachweise vor. Bei KLÖTZLI (1969) sind vier Fundorte erwähnt, bei SCHLEGEL (1999) zwei.

**U. minor.** Bei den 29 Vorkommen mit Pflanzen im *U. minor*-Habitus ohne Blüten dürfte es sich aufgrund der ökologischen Präferenzen sowie der morphologischen Grobbeurteilung (geringe Blattgrösse) ebenfalls um diese Art handeln. Hinsichtlich Grösse, Tiefe und Austrocknungsgefahr des Gewässers ist sie weniger anspruchsvoll als andere Arten; sie gedeiht auch in etwas nährstoffreicheren Gräben sowie in kleinsten Schlenken und übersteht längere Trockenperioden. Die Art ist in der ganzen Schweiz weit verbreitet (WELTEN & SUTTER 1982), doch gibt es seit 1994 nur wenige registrierte Nachweise (ZDSF/CRSF 2009). SCHLEGEL (1999) erwähnt sie im oberen Glatttal von vier Lokalitäten, KLÖTZLI (1969) von zwei. EGLOFF (1977) gibt für den ganzen Kanton Zürich 47 damals rezente Fundorte an.

**U. bremii.** Die Pflanze ist in allen Teilen etwas grösser als *U. minor*, lässt sich aber von dieser mit Sicherheit lediglich anhand der Blüten (HESS et al. 1972, CASPER 1974, CASPER & KRAUSCH 1981, TAYLOR 1989, KÄSERMANN 1999) sowie – allerdings nur statistisch – durch die Blattbreite und die Länge der langen Quadrids-Arme unterscheiden (SCHLEGEL 1999). Im Rahmen der vorliegenden Studie konnte *U. bremii* nicht nachgewiesen werden. Sie wird aber von SCHLEGEL (1999) für das Ambitzgi (Wetzikon) und das Robenhuserriet (Seegräben) – hier als «*U. cf. bremii*» – angegeben. Zu *U. bremii* gibt es aus dem oberen Glatttal verschiedene Fundangaben (WELTEN & SUTTER 1982, ZDSF/CRSF 2009). Manche davon, insbesondere die neueren, sind kritisch zu beurteilen, zumindest wenn sie auf sterilen Pflanzen beruhen (vgl. EGLOFF 1977). Zudem fehlen häufig Foto- oder Herbarbelege und die Blüten werden beim Trocknen weitgehend unbrauchbar für Bestimmungszwecke. Die Art wurde im oberen Glatttal auch früher nur selten nachgewiesen, wobei der Bestandesrückgang aufgrund der taxonomischen Probleme schwer abschätzbar ist (EGLOFF 1977). Trotz negativer Befunde im Rahmen dieser Studie ist nicht auszuschliessen, dass sie hier aktuell vorkommt.

**U. intermedia.** Die Art wird leicht mit *U. ochroleuca* und *U. stygia* verwechselt, wenn nur sterile Pflanzen vorliegen (EGLOFF 1977,



**Abb. 4 a–k:** *Utricularia stygia*: Variabilität der Blattformen

**a, b, c:** Endzipfel von Sommerblättern, (a), (c) Teilblätter mit 7 bzw. 6 beborsteten Sockeln, (b) Einzelsockel mit Borste.

a 14. 8. 2009, b, c 28. 8. 2009

**d, e, f:** Spitzen von Herbstblättern, (d) aus 3. Blatt unter Turio, (e) aus Spross ohne Turio, (f) aus 2. Blatt unter Turio.

d, e 3. 10. 2009, f 14. 9. 2009

**g:** 4. Blatt unter Turio mit bandförmigen Teilblättern, aus trockenfallender Schlenke, 14. 9. 2009.

**h, i:** Seitentrieb mit Turio, (h) Triebspitze mit Turio und Fangblasen-Anlagen (Pfeile) an Blättern, (i) Teilblatt aus Turio mit mehrborstigen Sockeln. 14. 9. 2009

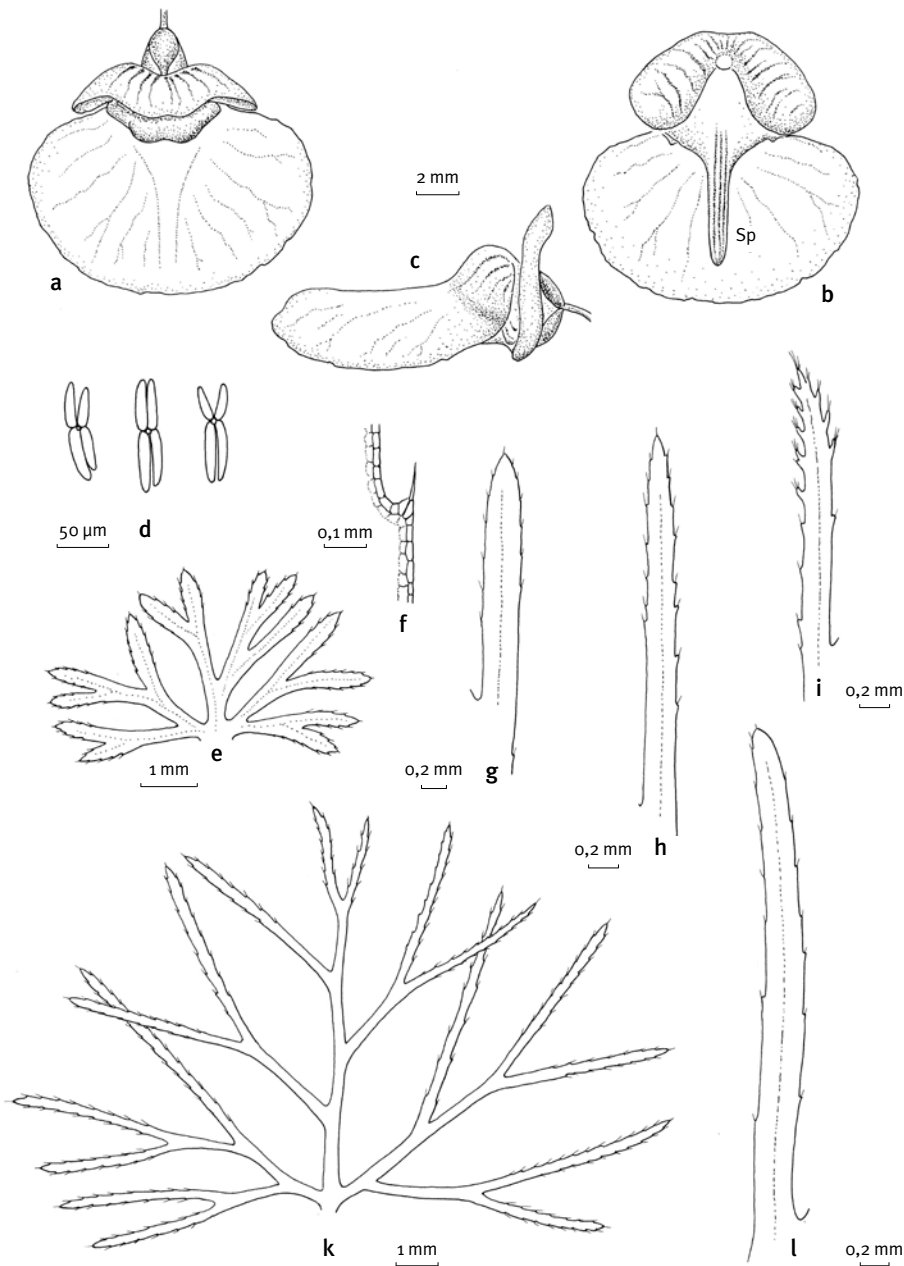
**k:** typisches Sommerblatt aus Sprossmitte.

Ambitzgi (Wetzikon) 14. 8. 2009

TAYLOR 1989: 605 ff, HANGARTNER 2002). Die Blattrandmorphologie kann lediglich im Sommer als mehr oder weniger zuverlässiges Differenzialmerkmal benutzt werden. Auch KLEINSTEUBER (1996) weist darauf hin, dass bei Frühjahrs- und Herbstblättern wie bei *U. stygia* die Wimpern auf Sockeln sitzen können (vgl. Abb. 5h, 5i). Allerdings sind es dann meist mehr als acht Sockel pro Teilblatt. Damit bleiben zur sicheren Abgrenzung die Blüten und Quadrifids. Alle Fundortangaben in dieser Studie beruhen auf Untersuchungen der Quadrifids, für zwei Lokalitäten zusätzlich auf Blüten.

Der Mittlere Wasserschlauch gilt schweizweit als allgemein selten (HESS et al. 1972). Mit der Moorentwässerung ist er stark zurückgegangen (vgl. Karte bei HANGARTNER 2002). Heute konzentrieren sich die Fundorte auf Teile des westlichen und östlichen Mittellandes (WELTEN & SUTTER 1982, ZDSF/CRSF 2009). Im oberen Glatttal wies HANGARTNER (2002) die Art im Jahr 1995 an 11 Lokalitäten mit teils mittleren und grossen Populationen nach. Neun dieser Vorkommen konnten bestätigt werden, hinzu kam ein neues (Üetzikerried, Hombrechtikon). Die grössten noch existierenden Populationen fanden sich in den Mooren um den Pfäffikersee, wo die Art schon vor gut 80 Jahren bekannt war (MESSIKOMMER 1927). Auffällig ist, dass sich in keiner der untersuchten Proben aus dem Pfäffikerseegebiet *U. ochroleuca* und *U. stygia* nachweisen liess. Umgekehrt konnte ich *U. intermedia* im Ambitzgi nirgends finden. Dies steht im Gegensatz zu den Befunden von KLÖTZLI (1977), HANGARTNER (2002) und SCHLEGEL (1999). Inwieweit deren Artbestimmungen auch auf Blüten und Untersuchungen an Quadrifids beruhen, geht aus den Angaben nicht hervor; Verwechslungen mit *U. stygia* sind deshalb nicht auszuschliessen. Damit ist syntopes Vorkommen von *U. stygia* und *U. intermedia* in denselben Gewässern, wie dies SCHMIDT (1995) vom Taufach-Fetzach-Moos (Westallgäu/Baden-Württemberg) als Regel beschreibt, im oberen Glatttal bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

***U. stygia*.** Die Abgrenzung dieser Art gegenüber *U. intermedia* erfolgte vorwiegend aufgrund des Blütenbaus und der Quadrifids (THOR 1988); bei Sommerblättern wurde auch die Blattrandmorphologie berücksichtigt. Der Blütenstern ist bei *U. stygia* stumpf kegelförmig, wesentlich kürzer als die Unterlippe und spitzwinklig von dieser abstehend, bei *U. intermedia* walzlich, beinahe so lang wie die Unterlippe, dieser eng anliegend und deshalb von der Seite nicht zu sehen (Abb. 3a–c, 5a–c). Die Quadrifids erscheinen bei *U. stygia* im Mikroskop X-förmig, bei *U. intermedia* H-förmig (Abb. 3d, 3e, 5d). Nach THOR (1988) beträgt der Winkel zwischen den kürzeren Armen bei skandinavischen Populationen von *U. stygia* durchschnittlich 52–97°, von *U. intermedia* 6–21°. Die untersuchten Proben entsprachen weitgehend diesen Werten und konnten damit der einen oder anderen Sippe zugeordnet werden. Nach unten abweichende Werte wurden nur bei *U. stygia* gefunden, allerdings selten und wahrscheinlich auf Quadrifids in Randregionen der Fangblasen



**Abb. 5 a–l:** *Utricularia intermedia*

**a, b, c:** Blüten, (a) von oben, (b) von unten mit anliegendem Sporn Sp, (c) von links (Sporn von Unterlippe verdeckt). Robenhuserriet (Wetzikon) 17. 8. 2009

**d:** Quadrifids, häufige Formen links und Mitte, seltene Form rechts

**e:** vitales Blatt aus trockengefallener Schlenke. Lützelsee (Hombrechtikon) 16. 9. 2009

**f, g, h, i:** Endzipfel von Herbstblättern, (f) Blattrandborste auf kleinem Sockel, Lützelsee 16. 9. 2009. (g–i) Endzipfel von Herbstblättern – von Sprossmitte (g), von Stelle 5 cm unter Turio (h) und von zweitem Blatt unter Turio mit verschieden stark ausgeprägten Borstensockeln (i). Robenhuserriet 4. 10. 2009

**k:** typisches Sommerblatt von submersem Spross

**l:** Teilblatt aus (k) mit 15 Randborsten. Robenhuserriet 17. 8. 2009

Alle Blüten und Blätter stammen von Pflanzen mit typischen H-förmigen Quadrifids.

Abb. 6a: *Utricularia vulgaris*Abb. 6b: *Utricularia australis*Abb. 6c: *Utricularia minor*

Abb. 6a–f: Verbreitung von *Utricularia* spp. in Gemeinden des oberen Glatttals (Kanton Zürich);

a, b, c, d, e: Vorkommen, die 2009 im Rahmen der vorliegenden Studie gefunden wurden;

f: Fundorte von *U. ochroleuca* Hartman sensu Glück nach EGLOFF (1977), die vermutlich identisch ist mit *U. stygia*. Die Grösse der Vorkommen ist nicht berücksichtigt.

beschränkt. Bei meinen Proben dieser Art fiel ausserdem auf, dass Fangblasen an den Wassersprossen vorwiegend im Frühjahr auftraten. Nach THOR (1988) sollten sie bei *U. stygia* an grünen Sprossen «gewöhnlich» vorhanden sein, können aber auch fehlen, besonders im Frühjahr und Herbst. ADAMEC (2007) erwähnt bei dieser Art ebenfalls «regelmässiges» Vorkommen von Fallen an chlorophyllhaltigen Blättern, beschreibt aber dasselbe auch von *U. intermedia* – allerdings selten – und steht damit im Gegensatz zu TAYLOR (1989: 606). Möglicherweise gibt es diesbezüglich regionale Unterschiede, womit sich das Fehlen oder Vorhandensein von Fangblasen an grünen Sprossen als Differenzialmerkmal zur Artbestimmung als nicht ganz zuverlässig erweisen würde.

EGLOFF (1974) fand an drei Stellen im oberen Glatttal ebenfalls «Wasserschläuche, welche durch den Besitz von farblosen, schlauchtragenden und grünen, fast stets schlauchlosen Wassersprossen sowie durch die allmählich zugespitzten Laubblattzipfel, an denen die Wimperstacheln auf kleinen, spitzen Läppchen aufsitzen, gekennzeichnet sind». Er benennt sie *U. ochroleuca* Hartman sensu Glück 1936. Bei der Überprüfung von Herbarmaterial der Universität Zürich und der ETH fand er etliche unter *U. intermedia* eingereihte Belege, die mit seinen eigenen, als *U. ochroleuca* Hartman sensu Glück 1936 bezeichneten Funden übereinstimmten. Zwei davon stammen aus dem oberen Glatttal, wo die Sippe heute noch vorkommt. Die Zuordnung seines Materials zu *U. cf. ochroleuca* nahm EGLOFF (1974) allein aufgrund der Blattrandmorphologie vor. Im Rahmen der vorliegenden Studie konnten von einem seiner Fundorte (Ambitzgi) auch Blüten und Quadrifids zur taxonomischen Beurteilung miteinbezogen werden. Die Analyse aller Proben führte im Vergleich mit der Literatur (THOR 1988, KLEINSTEUBER 1996, SCHLOSSER 2003, PEACHNO & ADAMEC 2007) zum Schluss, dass es sich bei den Pflanzen vom Ambitzgi (Wetzikon) und Egelsee (Bubikon) am ehesten um *U. stygia* Thor handelt (syn.

Abb. 6d: *Utricularia intermedia*Abb. 6e: *Utricularia stygia*Abb. 6f: *Utricularia ochroleuca* Hartman  
sensu Glück 1936 (EGLOFF 1977)

*U. ochroleuca* HARTM. s. lato gemäss ADAMEC 2010). Sie wichen in verschiedenen Merkmalen von *U. ochroleuca* sensu stricto ab: Blattzipfel an beiden Rändern zusammen mit 6–8 (–9) Zähnen (*U. o.* 0–4, selten 6), Krone dottergelb (*U. o.* hellgelb), Sporn 4–5 mm lang (*U. o.* ca. 3 mm), Winkel zwischen kurzen Armen der Quadrifids ähnlich wie bei THOR (1988) meist 52–97° bzw. bei PŁACHNO & ADAMEC (2007) im Durchschnitt <85° (*U. o.* 146–197° bzw. >100°). EGLOFF (1977) erwähnt drei Fundorte von *U. cf. ochroleuca* aus dem oberen Glatttal, bei denen es sich um *U. stygia* handeln dürfte: Bändlerstuck (= Ambitzgi, Wetzikon), Egelsee (Bubikon) und Frecht (Hinwil). Die ersten beiden existieren noch, der letzte ist erloschen. Weitere aktuelle Vorkommen sind im östlichen Mittelland nicht bekannt. HANGARTNER (2002) erwähnt noch eine kleine, gefährdete Population im Schönbühl (Bubikon), die Nachsuche blieb jedoch erfolglos. Gemäss ZDSF/CRSF (2009) ist *U. ochroleuca* s.l. nach 1994 am Neuenburgersee und im westlichen Jura nachgewiesen. Möglicherweise handelt es sich ebenfalls um *U. stygia*. Jedenfalls erwähnt SCHMIDT (1994) mehrere Funde von *U. stygia* in der Grande Carrière zwischen Yverdon und Estavayer-le-Lac, allerdings ohne Belege. A. Gander (pers. Mitt.) konnte diese Vorkommen jedoch nicht bestätigen. Damit fragt sich, ob *U. ochroleuca* sensu stricto in der Schweiz überhaupt vorkommt bzw. je vorkam. Dieselbe Frage stellen ZIDORN (1996) für Österreich und TASSARA (2002) für Italien. In Baden-Württemberg sind keine aktuellen Vorkommen *U. ochroleuca* sensu stricto bekannt (KLEINSTEUBER 1996), in Frankreich einzig von den Südwestvogesen (SCHÄFER 2008). Von *U. stygia* gibt es in allen Nachbarländern nur wenige aktuelle Fundorte. Aus Südtirol wird sie von zwei Stellen gemeldet (TASSARA 2002), aus Tirol von einer (ZIDORN 1996), aus dem Westallgäu und dem Schwarzwald (SCHMIDT 1995, KLEINSTEUBER 1996, SCHLOSSER 2003) sowie dem französischen Jura (SCHÄFER 2008, MICHAUX 2010) von mehreren Lokalitäten.



### Weiter bestehende taxonomische Probleme

Weil zumindest die «Klein-Utricularien» – dies sind die Arten Mitteleuropas ausser *U. vulgaris* und *U. australis* – selten bis sehr selten blühen, bleiben zur Bestimmung in den meisten Fällen nur die sterilen Sprosse. Aufgrund der Schwierigkeiten, die sich bei der Artzuordnung ergeben, fasst EGLOFF (1977) die sechs *Utricularia*-Arten für seine Verbreitungsanalyse im Kanton Zürich in drei Gruppen zusammen: (1) *U. intermedia* und *U. ochroleuca*, (2) *U. bremii* und *U. minor*, (3) *U. australis* und *U. vulgaris*. Mittlerweile ist *U. stygia* hinzugekommen, die zur ersten Gruppe gehört.

Mit dem Vorschlag zum Beizug der Quadrifids haben THOR (1988) und SCHLEGEL (1999) die Bestimmungsmöglichkeiten erweitert. Bei einigen Arten wie z.B. *U. intermedia* wird die taxonomische Zuordnung sicherer, *U. bremii* / *U. minor* sind jedoch nur statistisch unterscheidbar und bei *U. vulgaris* / *U. australis* bleiben die Probleme bestehen. Diese beruhen einerseits auf der beträchtlichen Variabilität bzw. Plastizität in der Ausbildung der vegetativen Organe (vgl. RUTISHAUSER 1993, 2004) und andererseits auf dem unsicheren taxonomischen Status der Sippen.

Die Tatsache, dass bei einigen mitteleuropäischen Utricularien – z.B. bei *U. ochroleuca* und *U. bremii* – die Pollenbildung gestört ist (CASPER & MANITZ 1975), die Samenproduktion fast stets unterbleibt (TAYLOR 1989, KLEINSTEUBER 1996) und innerhalb einer Sippe verschiedene Chromosomenzahlen auftreten (z.B. CASPER & MANITZ 1975), gab Anlass zu Spekulationen, dass es sich dabei um Hybriden oder um eine Reihe vegetativer Apomikten mit abweichender Chromosomenzahl oder um etablierte somatische Mutationen handeln könnte (z.B. MEISTER 1900, TAYLOR 1989, SCHLEGEL 1999). So vermutet TAYLOR (1989: 613), dass *U. ochroleuca* sensu lato und damit möglicherweise auch *U. stygia* «is not one, but several, morphologically slightly different vegetative apomicts, each with a different chromosome complement».

Die Befunde zu *U. stygia* aus dem oberen Glatttal, wonach Fangblasen an Wassersprossen nur selten auftreten und einzelne Quadrifids denen von *U. intermedia* aus derselben Region gleichen, ergäben eine konkrete Basis, um Taylors Hypothese molekulargenetisch zu prüfen. Bei *U. australis* ist klonale Reproduktion in Mitteleuropa die einzige Fortpflanzungsform (KLEINSTEUBER 1996). Die von Europa bis Australien vorkommende sterile Sippe *U. australis* f. *australis* ist nach Untersuchungen in Japan eine Hybride, die vor längerer Zeit durch natürliche Kreuzung der fertilen Eltern *U. australis* f. *tenuicaulis* Miki × *U. macrorhiza* Le Conte hervorgegangen ist, sich unter Beibehaltung des F1-Hybridstatus klonal fortpflanzt und sich sowohl durch hohe Vitalität als auch durch Ausbreitungsfähigkeit über grosse Distanzen auszeichnet (KAMEYAMA et al. 2005, KAMEYAMA & OHARA 2006).

### Werden Utricularien bestäubt?

Alle europäischen Utricularien bilden über Wasser auffällige Blüten mit gelber Krone, braunroten Saftmalen und einem Nektarsporn. Demnach wäre zu erwarten, dass sie durch Insekten bestäubt werden. Blütenbesuchende Schwebfliegen wurden im Verlauf dieser Studie allerdings nur zweimal beobachtet, ohne dass es dabei zur Bestäubung kam. SCHMIDT (1995) berichtet, dass die Blüten von *U. stygia* und *U. intermedia* von einer kleinen schwarzen Syrphide (*Cheilosia* sp.) befliegen werden. PROCTOR & YEA (1973: 212) und DÜLL & KUTZELNIGG (1994: 503) geben für *Utricularia vulgaris* Schwebfliegen und Bienen als Besucher an, KUHN & KRAMER (1995) bezeichnen diese als Bestäuber. Da *U. vulgaris* attraktive Blüten mit Nektarsporn, reizbarer Narbe und Springfedermechanismus am Kronröhreneingang bildet, häufig blüht und regelmässig fruchtet, ist Allogamie durch Insekten anzunehmen. Experimentell nachgewiesen ist diese allerdings nicht, Autogamie oder Apomixis sind demnach ebenfalls möglich. Andererseits kommt *U. stygia* am natürlichen Standort nicht alljährlich und nur unter optimalen Bedingungen zur Blüte (THOR 1988), Früchte wurden erst einmal gefunden (SCHMIDT 1995). Sexuelle Reproduktion spielt bei dieser Art, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle. Vermehrung und Ausbreitung über Sprossfragmente und Turionen erweisen sich offenbar als Selektionsvorteile. Blütenbildung und Insektenbesuch wären damit als Relikte zu betrachten, was auch für die sterilen Sippen zutreffen könnte, die noch seltener zum Blühen kommen als *U. australis*.

### «Klein-Utricularien» und Zwerglibelle

Mit der Studie im oberen Glattal hat sich die Vermutung bestätigt, wonach die Zwerglibelle *Nehalennia speciosa* meist mit «Klein-Utricularien» zusammen vorkommt bzw. vorkam. Diese Syntopie wird auch in der Grande Cariçaie am Neuenburgersee beobachtet, hier vor allem mit *U. intermedia*, teils auch zusammen mit *U. minor* (MONNERAT 2008, GANDER 2010). Nach KUHN (1992) kann das Scorpionio-Utricularietum minoris (vgl. OBERDORFER 1977: 196) in Südbayern als Indikator für das Vorkommen von *N. speciosa* dienen, und aus dem Fetzach-Taufach-Moos im Allgäu beschreibt SCHMIDT (1994, 1995), dass die Zwerglibelle Schlenken mit *U. stygia* und *U. intermedia* selektiv zur Eiablage aufsucht. Daraus darf aber nicht auf direkte biotische Interaktionen geschlossen werden. Wahrscheinlich handelt es sich einfach darum, dass «Klein-Utricularien» – insbesondere die beiden erwähnten Arten – und Zwerglibelle an ähnliche Habitate angepasst sind. Bei diesen handelt es sich um seichte, oligo- bis mesotrophe, schwach bis mässig saure Moorgewässer, die ständig Wasser führen und eher locker mit emerser Vegetation von rasigem Wuchs bedeckt sind (BERNARD & WILDERMUTH 2005a, 2005b). Ähnliche Verhältnisse herrschen auch an den Standorten der «Klein-Utricularien» (DÍTĚ et al. 2006). Dass die meisten *N. speciosa*-Vorkommen im oberen Glattal im Gegen-

satz zu denen von «Klein-Utricularien» erloschen sind, hängt vermutlich damit zusammen, dass die Libelle empfindlicher auf längere Austrocknung der Gewässer reagiert. Überlebt hat sie dort, wo die Schlenkenbereiche einer ca. zwei Meter mächtigen Schicht aus flüssigem Torfbrei aufliegen. An solchen Stellen senkt sich das Mikrohabitat während längeren niederschlagsfreien Perioden mit dem sinkenden Wasserspiegel, ohne dabei ganz trocken zu fallen. In der Grande Caricaie am Neuenburgersee finden sich an Stellen mit *N. speciosa*-Vorkommen ähnliche Bedingungen: Grundwasser dringt durch die Vegetationsdecke in die Schlenken (GANDER 2010), die damit kaum je austrocknen.

### Naturschutz

Unter Einbezug von alten Herbarbelegen weist EGLOFF (1977) mit seiner Bestandesaufnahme und Verbreitungsanalyse der Wasserpflanzen im Kanton Zürich nach, dass bis zur zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts alle *Utricularia*-Arten mehr oder weniger stark zurückgegangen sind. Gleichzeitig wird deutlich, dass sich die zürcherischen Vorkommen der «Klein-Utricularien» auf das obere und mittlere Glatttal konzentrierten. Bis zur Jahrhundertwende hatten die ohnehin schon seltenen Arten wie *U. intermedia* und *U. ochroleuca* s.l. (inkl. *U. stygia*) weitere Einbussen erlitten (HANGARTNER 2002). Zwar stehen im Kanton Zürich die neueren Fundorte und potenziellen Standorte der Utricularien zumindest seit dem Ende des 20. Jahrhunderts generell unter Naturschutz, doch sind inzwischen weitere Vorkommen nahezu oder vollständig erloschen. Von den drei bei EGLOFF (1974) erwähnten Populationen von *U. ochroleuca* s.l. (inkl. *U. stygia*) ist nur noch eine vital, die zweite klein und gefährdet, die dritte verschwunden. Zu *U. intermedia* erwähnt HANGARTNER (2002) nach seiner Untersuchung von 1995 aus dem oberen Glatttal drei grosse, sechs mittlere und zwei kleine Vorkommen. Die Überprüfung im Jahr 2009 ergab eine weitere Abnahme in der Anzahl und Grösse der Vorkommen. Bei *U. bremii* sind Verbreitung und Rückgang infolge der bekannten Bestimmungsprobleme nur schwer abschätzbar. Die Ursachen des rückläufigen Bestandestrends liegen einerseits im verschlechterten Wasserhaushalt der Moore und andererseits in der Sukzession: Die meisten der letzten Torfstiche aus den 1950er-Jahren sind inzwischen zugewachsen, die Schlenken in niederschlagsarmen Perioden oft ausgetrocknet und die Vegetation ist dichter geworden, was sich für die lichtbedürftigen submersen Pflanzen nachteilig auswirkt.

Sämtliche *Utricularia*-Arten der Schweiz stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Arten (MOSER et al. 2002). *U. ochroleuca* s.l. ist vom Aussterben bedroht (CR), *U. bremii* und *U. intermedia* sind als stark gefährdet (EN) eingestuft. Im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung dieser Arten kommt den Populationen im oberen Glatttal gesamtschweizerisch besondere Bedeutung zu. Aktuell existiert zwar nur für *U. bremii* ein «Merkblatt Artenschutz», das u.a. die Gefährdungsursachen auflistet und

Massnahmen vorschlägt (KÄSERMANN 1999). Diese lassen sich jedoch auch auf die anderen Arten übertragen. Besonders wichtig scheint der Punkt «Wasserhaushalt stabilisieren und an einigen Fundstellen lokal vernässen». Als weitere Massnahme empfiehlt sich das Öffnen weitgehend verlandeter Torfstiche durch sorgfältiges Abtragen der Pflanzendecke, wobei zu beachten ist, dass keine anderen bedrohten Arten zu Schaden kommen. Diese Art von Gewässerpflege nach dem Rotationsmodell hat sich zur Förderung gefährdeter Libellen wie z.B. der Grossen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) im ehemaligen Torfabbaugebiet Ambitzgi bewährt (WILDERMUTH 2001b). Dabei profitieren auch weitere aquatische Organismen von den Massnahmen, unter anderen *U. stygia*, *U. minor* und *U. australis* (WILDERMUTH 2005b). Bei der im selben Gebiet durchgeführten Hochmoorregeneration entstanden ausser einer fast permanent überfluteten Fläche mit *Carex elata* und *C. limosa* zwei neue, untiefe Gräben. An diesen Stellen entwickelten sich in der Folge ohne zusätzliche Massnahmen gute Bestände von *U. minor* und *U. stygia* mit Einsprengseln von *U. australis*. Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass bei drohendem Erlöschen einer lokalen Population die Pflanzen sich kultivieren (vgl. PEACHNO & ADAMEC 2007) und nach der Regeneration geeigneter Kleingewässer wieder ausbringen liessen. Wichtig bei allen Naturschutzmassnahmen ist die Berücksichtigung der artspezifischen Standortökologie (vgl. HOFMANN 2001).

## Dank

Rolf Rutishauser danke ich für wichtige Hinweise zu taxonomischen Problemen und wertvolle Kommentare zu einer ersten Manuskriptfassung sowie für die akribische Prüfung des revidierten Textes. Lubomír Adamec, Koni Huber, Sönke Hardersen, Alain Maibach und Peter Peisl halfen bei der Nachbestimmung kritischer Arten und/oder besorgten schwierig zu beschaffende Literatur und/oder gaben fachliche Hinweise. Rolf Hangartner stellte in dankenswerter Weise *Utricularia bremii* im Blühzustand als Vergleichsmaterial zur Verfügung. Annekäthi Heitz-Weniger und Daniel Küry besorgten die kritische Durchsicht des Manuskripts. Auch ihnen allen sei herzlich gedankt.

## Literatur

- ADAMEC L (2007) Investment in carnivory in *Utricularia stygia* and *U. intermedia* with dimorphic shoots. *Preslia* 79: 127–139
- ADAMEC L (2010) Field growth analysis of *Utricularia stygia* and *U. intermedia* – Two aquatic carnivorous plants with dimorphic shoots. *Phyton* 49: 241–251
- BERNARD R & WILDERMUTH H (2005a) *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) in Europe – a case of a vanishing relict (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 34: 335–377
- BERNARD R & WILDERMUTH H (2005b) Verhaltensbeobachtungen an *Nehalennia speciosa* in Bezug auf Raum, Zeit und Wetter (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 24: 129–153
- BINZ A & HEITZ CH (1990) Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. Schwabe, Basel. 659 pp
- CASPER SJ (1974) Lentibulariaceae In: Hartl D & Wagenitz G (Hrsg) *G. Hegis Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. C. Hanser, München. pp 506–550
- CASPER SJ & KRAUSCH HD (1981) Süsswasserflora von Mitteleuropa, Band 24 Pteridophyta und Anthophyta, Teil 2 Saururaceae bis Asteraceae. G. Fischer, Stuttgart, New York. pp 409–942
- CASPER SJ & H MANITZ (1975) Beiträge zur Taxonomie und Chorologie der mitteleuropäischen *Utricularia*-Arten. 2. Feddes Repertorium 86: 211–232
- DELARZE R & GONSETH Y (2008) Lebensräume der Schweiz. hep Verlag, Bern. 424 pp
- DEMARMELS J & SCHIESS H (1977) Zum Vorkommen der Zwerglibelle *Nehalennia speciosa* (Charp. 1840) in der Schweiz (Odonata: Coenagrionidae). *Vierteljahrsschrift Naturforsch Ges Zürich* 122: 339–348
- DÍTĚ D, NAVRÁTILOVÁ J, HÁJEK M, VALACHOVIČ M & PUKAJOVÁ D (2006) Habitat variability and classification of *Utricularia* communities: comparison of peat depressions in Slovakia and the Tréboň basin. *Preslia* 78: 331–343
- DÜLL R & KUTZELNIGG H (1994) Botanisch-ökologisches Exkursions-taschenbuch. Quelle & Meyer Heidelberg, Wiesbaden. 590 pp
- EGLOFF F (1974) Neue und beachtenswerte Arten der Schweizerflora. *Ber Schweiz Bot Ges* 84: 333–342
- EGLOFF F (1977) Wasserpflanzen des Kantons Zürich. *Vierteljahrsschrift Naturforsch Ges Zürich* 122: 1–140
- FISCHER MA, W ADLER & K OSWALD (2005) Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein und Südtirol. 2. Auf. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz. 1380 pp
- GANDER A (2010) *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) dans la Grande Caricaie: une population singulière d'importance internationale (Odonata: Coenagrionidae). *Entomo Helvetica* 3 (im Druck)
- GLÜCK H (1936) Pteridophyten und Phanerogamen. In: Pascher A (Hrsg) *Die Süsswasserflora Mitteleuropas* 15. G. Fischer, Jena. 463 pp
- HAAB R & JUTZ X (2004) Das Hochmoor-Regenerationsprogramm im Kanton Zürich. *Vierteljahrsschrift Natforsch Ges Zürich* 149: 105–115
- HANGARTNER R (2002) Langzeit-Veränderungen der Vegetation und Flora in Übergangsmooren des nord-schweizerischen Mittellandes. *Beitr geobot Landesaufn Schweiz* 72. 143 pp + Anhänge
- HESS HE, LANDOLT E, HIRZEL R (1972) *Flora der Schweiz*, Band 3. Birkhäuser, Basel. pp 264–269
- HOFMANN K (2001) Standortökologie und Vergesellschaftung der *Utricularia*-Arten Nordwestdeutschlands. *Abh Westfäl Mus Naturk (Münster)* 63: 1–106
- KAMEYAMA Y, TOYAMA M, OHARA M (2005) Hybrid origins and F1 dominance in the free-floating, sterile bladderwort, *Utricularia australis* f. *australis* (Lentibulariaceae). *Am J Botany* 92: 469–476
- KAMEYAMA Y & OHARA M (2006) Genetic structure in aquatic bladderworts: clonal propagation and hybrid perpetuation. *Ann Botany* 98: 1017–1024
- KÄSERMANN C (1999) *Utricularia bremii* Heer – Bremis Wasserschlauch – Lentibulariaceae. Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.

<http://www.crsf.ch/index.php?page=merkblaetterartenschutz> (7. 10. 2009)

KLEINSTEUBER A (1996) *Utricularia* L. 1753 Wasserschlauch. In: Seibald O, Seybold S, Philippi G, Wörz A (Hrsg) Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Ulmer, Stuttgart 5: 402–416

KLÖTZLI F (1969) Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorböden im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr Geobot Landesaufn Schweiz 52: 1–256 + 15 Beilagen

KUHN J (1992) Artenhilfsprogramm für Libellen in Südbayern: *Nehalennia speciosa* (Charpentier), *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, *Aeshna isosceles* (Müller) und *Libellula fulva* (Müller) (Zygoptera: Coenagrionidae; Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae). Libellula 11: 141–154

KUHN J & KRAMER W (1995) Vegetation und Flora des Schmiedchen Sees (Gefässpflanzen). Beihefte Veröff Naturschutz Landschaftspfl 78: 159–306

LAUBER K & WAGNER G (2007) Flora Helvetica (4. Aufl). Haupt, Bern. 1613 pp

MAISCH M (2001) Landschaft und Naturraum. Verständnis der Landschaftsindividualität aus der regionalen Naturgeschichte. In: Nievergelt B & Wildermuth H (Hrsg) Eine Landschaft und ihr Leben: das Zürcher Oberland. vdf Hochschulverlag ETH, Zürich. pp 13–64

MEISTER F (1900) Beiträge zur Kenntnis der europäischen Arten von *Utricularia*. – Mémoires de l'Herbier Boissier 12: 1–40 (+ Tafeln III/IV)

MESSIMKOMMER E (1927) Biologische Studien im Torfmoor von Rothenhausen unter besonderer Berücksichtigung der Algenvegetation. Mittlg Bot Museum Universität Zürich (CX–XII), Botanik Serie No. 5. 171 pp, 6 Taf.

MICHAUX J (2010) [http://crdp2.ac-besancon.fr/flore/flore/Lentibulariaceae/especes/uztricularia\\_stygia.htm](http://crdp2.ac-besancon.fr/flore/flore/Lentibulariaceae/especes/uztricularia_stygia.htm) (3. 1. 2010)

MONNERAT C (2008) Neufund einer Population von *Nehalennia speciosa* in der Westschweiz (Odonata: Coenagrionidae). Libellula 27: 39–51

MOSER D, GYGAX A, BÄUMLER B, WYLER N, PALESE R (2002) Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz, BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt». 118 pp

OBERDORFER E (Hrsg) (1977) Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. G. Fischer, Stuttgart, New York. 311 pp

PEACHNO & ADAMEC (2007) Differentiation of *Utricularia ochroleuca* and *U. stygia* populations in Tréboń basin, on the basis of quadrifid glands. Carnivorous Plant Newsletter (Fullerton) 36: 87–95

PROCTOR M & YEA P (1973) The Pollination of Flowers. Collins, London. 418 pp

RUTISHAUSER R (1993) The developmental plasticity of *Utricularia aurea* (Lentibulariaceae) and its floats. Aquatic Botany 45: 119–143

RUTISHAUSER R (2004) Ludwig Leiner (1830–1901), sein schönstes Herbarblatt und *Utricularia australis* R. Brown (syn. *U. mutata* Leiner). Ber Bot Arbeitsgem Südwestdeutschland Beiheft 1: 263–268

SCHÄFER O (2008) Revisited: Floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchungen an Stillgewässern in der Franche-Comté. Ber Inst Landschafts- Pflanzenökologie Universität Hohenheim 17: 221–234

SCHLEGEL M (1999) Zwei Wasserschlacharten im Vergleich: *Utricularia bremii* Heer und *Utricularia minor* L. Diplomarbeit Institut für Systematische Botanik, Universität Zürich. 48 pp

SCHLOSSER E (2003) *Utricularia stygia* in California, USA, and *U. ochroleuca* at its southern range. Carnivorous Plant Newsletter 32: 113–121

SCHMIDT B (1994) Vegetation, Struktur und Mikroklima von Larval- und Imaginal-Habitaten der Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) sowie Untersuchungen zu Habitatwahl und ökologischen Ansprüchen im Alpenvorland – eine biozöologische Fallstudie. Diplomarbeit Universität Freiburg i.Br. 138 pp

SCHMIDT B (1995) Vergesellschaftung und Synökologie von *Utricularia stygia* im Fetzach-Taufachmoor (Kreis Ravensburg) – ein neuer Fundort für Württemberg. Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg 151: 375–384

SCHMIDT B & STERNBERG K (1999) *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) Zwerglibelle. In: Sternberg K & Buchwald R (Hrsg) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer, Stuttgart. pp 358–368

TASSARA F (2002) Primo rinvenimento di *Utricularia stygia* Thor (Lentibulariaceae) in Italia e suo confronto con precedenti segnalazioni di *Utricularia ochroleuca* Hartman. Gredleriana 2: 263–270

TAYLOR P (1989) The genus *Utricularia* – a taxonomic monograph. Kew Bulletin Additional Series XIV, HMSO, London. 735 pp

THOR G (1987) Sumpbläddra, *Utricularia stygia*, en ny svensk art. Svensk Botanisk Tidskrift 81: 273–280

THOR G (1988) The genus *Utricularia* in the Nordic countries, with special emphasis on *U. stygia* and *U. ochroleuca*. Nordic Journal of Botany 8: 213–225

WELTEN M & SUTTER R (1982) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz, 2 Bände, Birkhäuser, Basel, 716 und 698 pp (*Utricularia*: 5 Arten, No. 1593–1597)

WILDERMUTH H (1980) Die Libellen der Drumlinlandschaft im Zürcher Oberland. Vierteljahrsschrift der Naturforsch Ges Zürich 125: 201–237

WILDERMUTH H (2001a) Landschaft, Pflanzen- und Tierwelt. Flora, Fauna und Lebensraum als regional-ökologische Einheit im Wandel der Zeit. In: Nievergelt B & Wildermuth H (Hrsg) Eine Landschaft und ihr Leben: das Zürcher Oberland. vdf Hochschulverlag ETH, Zürich. pp 93–118

WILDERMUTH H (2001b) Das Rotationsmodell zur Pflege kleiner Moorgewässer. Naturschutz und Landschaftsplanung 33: 269–273

WILDERMUTH H (2004) *Nehalennia speciosa* in der Schweiz: ein Nachruf (Odonata: Coenagrionidae). Libellula 23: 99–113

WILDERMUTH H (2005a) *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) – Zwerglibelle. In: Wildermuth H, Gonseth Y, Maibach A (Hrsg) Odonata – Die Libellen der Schweiz: 156–159. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel

WILDERMUTH H (2005b) Kleingewässer-Management zur Förderung der aquatischen Biodiversität in Naturschutzgebieten der Agrar- und Urbanlandschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung 37: 193–201

WSL (2009) Swiss web flora: <http://www.wsl.ch/land/products/webflora/floramodul1-de.html> (10. 8. 2009)

ZDSF/CRSF (2009) Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora <http://www.crsf.ch/> (12. 8. 2009)

ZIDORN CHW (1996) Erstnachweis von *Utricularia stygia* Thor in Österreich. Berichte des Naturw-med Ver Innsbruck 83: 331–334