Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Wasser-Rebendolde (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.)

Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich

Dezember 2021

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

Autor-/in

Nina Richner, Fornat AG, Bergstrasse 162, 8032 Zürich

Redaktionelle Bearbeitung

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

Titelbild

Nina Richner, Fornat AG, Bergstrasse 162, 8032 Zürich

Inhalt

Zusammenfassung 5

1. Einleitung 6

2. Allgemeine Angaben zu *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. 7
2.1. Ökologie 7
2.2. Gefährdungsursachen 9
2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung 9
2.4. Bestandessituation in Europa 9
2.5. Bestandessituation in der Schweiz 11

3. Situation im Kanton Zürich 12
3.1. Ursprüngliche Vorkommen 12
3.2. Neu gegründete Vorkommen 12
3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung 12

4. Umsetzung Aktionsplan 14
4.1. Ziele 14
4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele 14
4.1.2. Zielbegründung 15
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen 15
4.2.1. Bestehende Vorkommen 15
4.2.2. Ansiedlungen 15
4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume 16
4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume 17

5. Erfolgskontrolle 19
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan 19
5.1.1. Methode 19
5.1.2. Erfolgsbeurteilung 20
5.1.3. Interventionswerte 20
5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen 20
5.2.1. Massnahmen allgemein 20
5.2.2. Angesiedelte Populationen 20
5.2.3. Weiteres Vorgehen 21

6. Literatur / Quellen 22

Auf Anfrage:

Anhang A:
Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. im Kanton Zürich

Anhang C

Karte der Vorkommen von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang D:

Liste der Vorkommen von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang E:

Bestandessituation der ursprünglichen Vorkommen von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. im Kanton Zürich

Anhang F:

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. im Kanton Zürich

Zusammenfassung

Die Vorkommen der Wasser-Rebendolde (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.) sind gesamtschweizerisch stark zurückgegangen. Als nordöstlicher der drei Verbreitungsschwerpunkte in der Schweiz trägt der Kanton Zürich eine spezifische Verantwortung für ihre Erhaltung. Der vorliegende Aktionsplan für *Oenanthe aquatica* beschreibt diejenigen Massnahmen, mit denen die Art im Kanton Zürich langfristig erhalten und gefördert werden soll. Er enthält Angaben zu den Bestandesgrössen, den Förderungszielen, eine Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen (Stand 2021) und Beispiele für konkrete Förderungsmassnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Oenanthe aquatica* sind Stillwasserröhrichte in natürlichen Auenlandschaften. Verlandungszonen von Weihern bilden heute wichtige Sekundärbiotope. Im Kanton Zürich existieren aktuell noch drei bekannte ursprüngliche Populationen in den Weihern der Region Kleinandelfingen. Um das Vorkommen von *Oenanthe aquatica* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrösse insgesamt rund 20 Populationen, davon mindestens die Hälfte mit über 50 Pflanzen, angestrebt. Die Hauptförderungsmassnahme besteht in der Offenhaltung bestehender Weiher mit schlammigem Grund.

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.

Seit 2005 realisiert die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Wasser-Rebendolde (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.). 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 *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.

2.1. Ökologie

Die Wasser-Rebendolde (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.) besiedelt gemäss Literatur hauptsächlich Landröhrichte (*Phalaridion*) in ursprünglichen Auengebieten (Landolt et al., 2010; Zahlheimer, 1979) und darin die Assoziation *Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae* (Info Flora, 2021). Im Kanton Zürich wächst die Art in vegetationsarmen Weihern mit schlammigem Grund und schwankendem Wasserstand (Hess et al., 1980). In anderen europäischen Ländern wächst sie in Stillgewässern von Auen sowie in Gräben (Šumberová & Hroudová, 2011). Wichtige Sekundärbiotope sind neu angelegte, schlammige Weiher, z.B. in Kiesgruben oder in Überschwemmungszonen von Revitalisierungen grösserer Fliessgewässer. Die Wuchsorte von *Oenanthe aquatica* befinden sich in thermisch begünstigten Lagen des Tieflandes. Die Art kommt bevorzugt auf überschwemmten oder sickernassen Böden vor, welche schlammig und kalkhaltig sind (Landolt et al., 2010). Die Art wächst bevorzugt in halbschattigen Bereichen auf tonigen, schlecht durchlüfteten, kalkhaltigen Böden mit mittlerem Humusgehalt (Hess et al., 1980; Oberdorfer, 2001). *Oenanthe aquatica* ist schnittempfindlich. Da der entsprechende Vegetationstyp nicht regelmässig geschnitten wird und die Pflanzen meist im Spätsommer absterben, fällt dies nicht ins Gewicht.

Nachfolgend sind die ökologischen Zeigerwerte von *Oenanthe aquatica* gemäss Landolt et al. (2010) aufgelistet:

- F5 (überschwemmt)
- W3 (Feuchtigkeit stark wechselnd)
- R4 (neutral bis alkalische Böden)
- N4 (nährstoffreich)
- H3 (mittlerer Humusgehalt)
- D1 (Boden verdichtet oder vernässt, oft Ton-, Torf- oder allgemeiner Sauerstoffarmutszeiger)
- L3 (halbschattig)
- T4.5 (warm-kollin, in der unteren Waldstufe, Stufe)
- K2 (subozeanisches Klima: hohe Luftfeuchtigkeit, geringe Temperaturschwankungen, eher milde Winter).

Oenanthe aquatica blüht von Juni bis August und wird durch Zweiflügler (Fliegen und Mücken), verschiedene Hummel- und Wildbienenarten und möglicherweise auch andere Insekten bestäubt (Landolt et al., 2010). Die Art hat einen ruderalen Charakter. *Oenanthe aquatica* ist ein Hemikryptophyt und verbreitet sich ausschliesslich epichor und hydrochor durch Samen. Die Samen schwimmen bis zu zehn Tage lang und sinken anschliessend auf

den Grund. Nach der Keimung steigen sie teilweise wieder an die Wasseroberfläche. Gemäss Literatur keimen die Samen nach einer kurzen Keimruhe schnell, können aber auch lange im Boden überdauern (Hroudová et al., 1992; Schütz, 2010). Die Keimraten erreichen unter guten Bedingungen bis zu 93% (Winterruhe unter Wasser, Keimtemperatur bei 20-25 °C, Tag-/ Nachtrhythmus, an der Luft, wenn die Samen genügend Sauerstoff haben (Hroudová et al., 1992). Die Gewässer müssen also während der Keimperiode (im Herbst oder Frühling) trockenfallen, aber nicht austrocknen. Dabei sollte der Boden zur Keimung mindestens drei Wochen nicht überschwemmt sein (Stammel, 2016), wobei eine Überschwemmung von bis zu 1 cm das Keimverhalten kaum beeinflusst (Jensch & Poschlod 2008). In der Folge braucht es, wenn möglich, weitere drei Wochen mit sehr niedrigem Wasserstand zur Etablierung. Die Samen können auch unter Wasser keimen, die Keimrate ist dann jedoch viel geringer (Stammel et al., 2016). *Oenanthe aquatica* kann einjährig oder zweijährig wachsen (Hroudová et al., 1992).

Wenn die Keimung im Herbst erfolgt, kann es in den Gewässern zu Massenbeständen kommen (Abb. 1). Diese Bestände haben auch den höchsten Samenertrag. Optimal für eine grosse Samenproduktion ist das Vorhandensein von genügend Wasser (Hroudová et al., 1992). Wenn die Bedingungen zur Keimung ungünstig sind, ist es möglich, dass in einem Gewässer jahrelang keine Pflanzen nachgewiesen werden können (Hroudová et al., 1992). Für den Nachweis einer erfolgreichen Ansiedlung oder eines Vorkommens muss der möglicher Wuchsort also mehrere Jahre in Folge besucht werden.

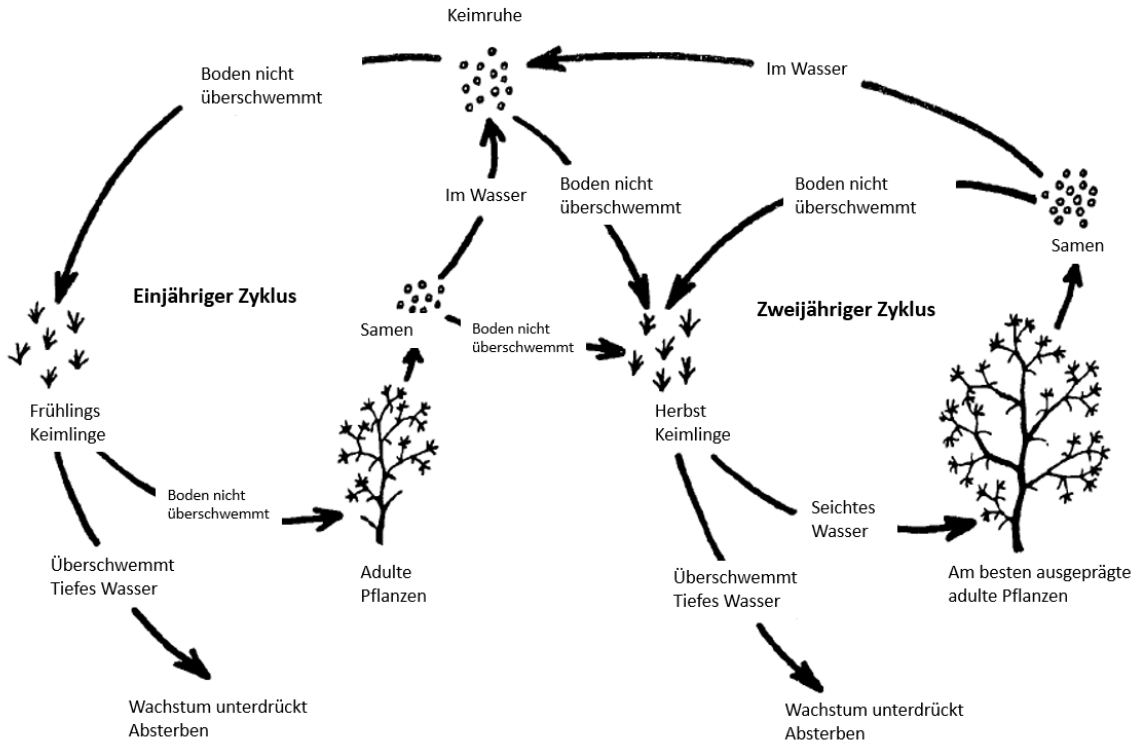

Abb. 1 Entwicklungszyklen von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. je nach Zeitpunkt der Keimung nach Hroudová et al. (1992).

Gemäss genetischer Untersuchungen ist *Oenanthe aquatica* sowohl in der Lage sich selbst zu befruchten als auch fremdbestäubt zu werden. In der Studie von Lozada-Gobilard et al. (2021) war die genetische Variabilität innerhalb einer Population grösser als zwischen den Populationen. Die Art wies in dieser Studie eine sehr hohe genetische Vielfalt auf. Diese nahm jedoch ab, je mehr andere Arten im Teich vorkamen. Dies deutet darauf hin, dass die effektive Populationsgrösse bei zunehmendem interspezifischem Wettbewerb abnimmt. Die Studie gibt auch Aufschluss darüber, wie genetische Parameter mit biotischen und abiotischen Umweltfaktoren zusammenhängen. So sieht die Studie für *Oenanthe aquatica* (L.) Poir einen erhöhten Bedarf an unterstützter Migration in neue Habitate.

2.2. Gefährdungsursachen

Zusammengefasst bestehen für *Oenanthe aquatica* folgende Gefährdungsursachen (Hess et al., 1980; Landolt, 2001; BfN, 2021):

- direkte Lebensraumzerstörung
- Eingriffe in die Gewässersysteme, in den Wasserhaushalt, Melioration
- Eutrophierung, Verschilfung
- nicht angepasste Nutzung
- genetische Verarmung, Isolation der oft kleinflächigen Populationen

2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Da die Art bevorzugt in warmen Gegenden wächst, könnte sich eine Erhöhung der durchschnittlichen Jahrestemperatur positiv auswirken. Dies ist jedoch nur der Fall, wenn im späten Frühjahr genügend Niederschlag fällt, um die Wuchsorte zu überschwemmen.

2.4. Bestandessituation in Europa

Oenanthe aquatica ist eine europäisch-westasiatische Pflanze (

Abb. 2). Von den Pyrenäen im Westen über Mitteleuropa reicht das Verbreitungsgebiet im Osten bis nach Westsibirien und zum Kaukasus. Im Süden ist die Art südlich der Rhone nur sehr zerstreut verbreitet. Nordwärts kommt die Art vereinzelt bis Süd-Schweden, Estland und Finnland vor, die Begrenzung bildet ca. der 60. nördliche Breitengrad (Hess et al., 1980; Meusel, 1965-1992; Sebald et al., 1996). Nachweise sind aus den folgenden Ländern bekannt: Österreich, Deutschland, Italien, Frankreich, Spanien, Griechenland, Grossbritannien, Irland, Dänemark, Niederlande, Belgien, Schweden, Luxemburg, Slowenien, Tschechien, Slowakei, Montenegro, Polen, Estland, Lettland, Weissrussland, Ukraine, Norwegen, Russland, Finnland.

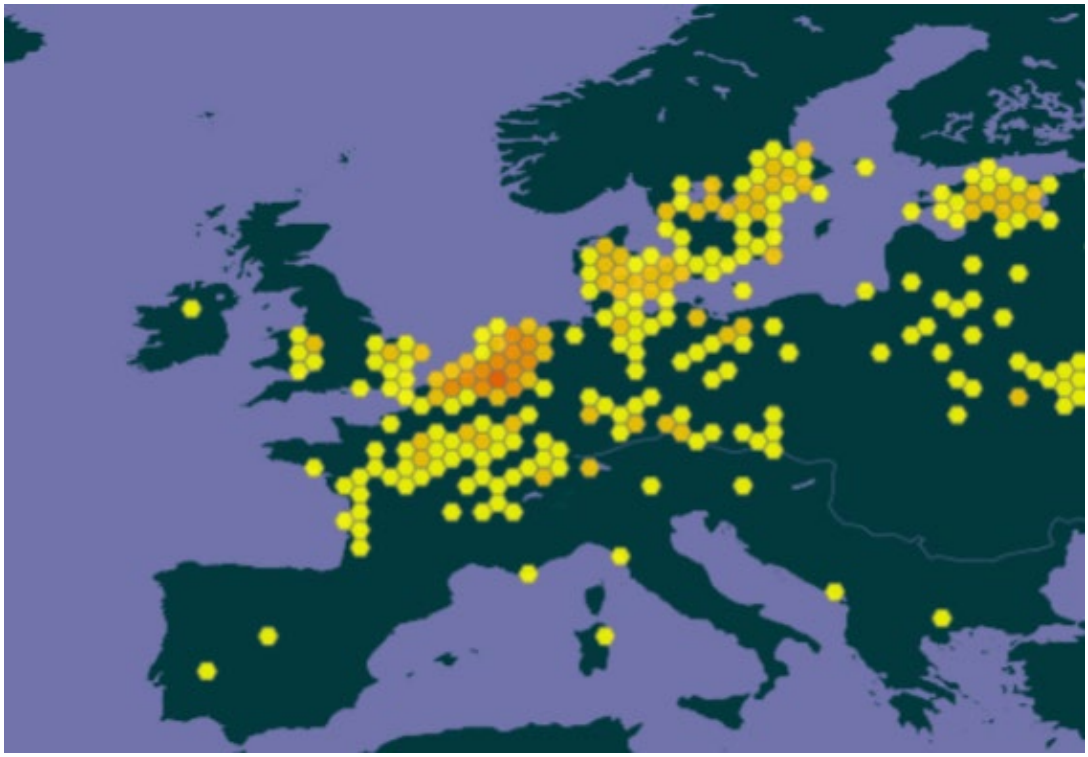

Abb. 2 Aktuelle Verbreitungssituation von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. (2016-2021). Quelle: GBIF.org

Die Art ist in Europa als nicht gefährdet eingestuft (Khela, 2013). In den Nachbarländern wird die Gefährdung der Art folgendermassen eingeschätzt: Deutschland: LC, nicht gefährdet (BfN, 2021), Niederlande: LC, nicht gefährdet (Sparrius et al., 2014), Frankreich: LC, nicht gefährdet (UICN, Comité Française, 2018). Trotzdem ist sie in einzelnen Ländern als gefährdet gelistet. Zum Beispiel in Luxemburg: VU, verletzlich (Colling, 2005) oder Österreich: EN, gefährdet (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer,1999). 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 *Oenanthe aquatica* die Einstufung «verletzlich».

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

In der Schweiz verteilen sich die Vorkommen von *Oenanthe aquatica* auf den Jura und das Mittelland (siehe Abb. 3). Die Art war im Nordosten der Schweiz schon früher nicht weit verbreitet. Die Populationen sind im gesamten Mittelland stark zurückgegangen. Die Anzahl ursprünglicher Fundorte ist unbekannt, doch dürfte im Mittelland der grösste Teil erloschen sein. Ausser den Vorkommen im Kanton Zürich sind keine aktuellen Bestände im Mittelland bekannt. Im Jura befinden sich noch grössere Populationen der Wasser-Rebendolde. In der aktuellen Roten Liste (Bornand et al., 2016) wurde *Oenanthe aquatica* in der Schweiz als gefährdet eingestuft.

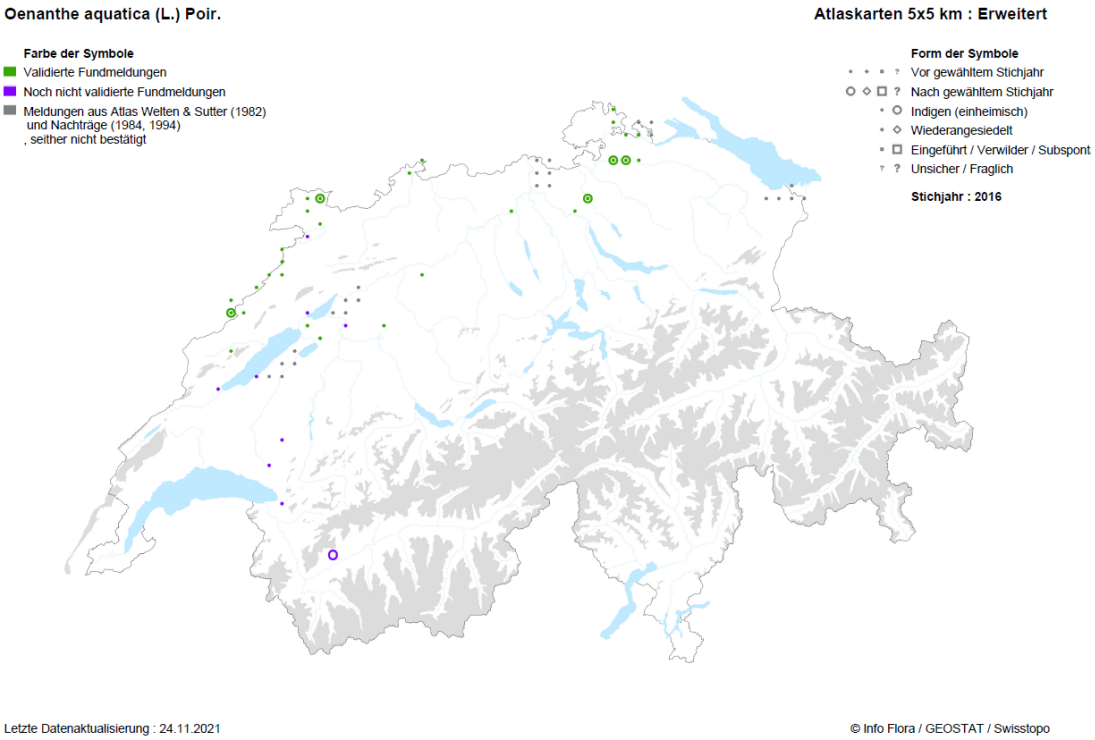

Abb. 3 Aktuelle Verbreitungssituation von *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. in der Schweiz (Stichjahr: 2016). Quelle: Info Flora, 2021. **Bemerkung zu den Punkten im Kanton Zürich**: Das Vorkommen in der Region Flughafen ist angesiedelt.

3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Ursprüngliche Vorkommen

Im Kanton Zürich sind drei ursprüngliche Population von *Oenanthe aquatica* an verschiedenen Weihern in der Region Weinland bekannt. Da die Weiher über keine Ausflüsse verfügen, ist auch die Ausbreitung über das Wasser nicht gegeben. Mit grosser Wahrscheinlichkeit gab es schon früher nur die Vorkommen im Weinland (Keel & Wiedmer, 1991; Isler-Hübscher, 1980, Kummer 1936-1946). Davon ausgenommen ist ein kurzes Auftauchen von *Oenanthe aquatica* am Katzensee. Die Population am Katzensee wurde bereits 1876 als ausgestorben gemeldet. Das Ausmass des Rückgangs ist schwierig abzuschätzen, da die Art unbeständig ist und teilweise jahrelang nur Kleinstbestände bildet, um dann plötzlich in Massen aufzutreten (Egloff, 1977). Die Anzahl Populationen ist vermutlich relativ stabil.

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Im Rahmen der Förderungsmassnahmen der Fachstelle Naturschutz wurden seit 2005 an zwei Ansiedlungsorten im Kanton versucht, durch Ansaaten neue Vorkommen zu gründen (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021).

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Die einzigen sicher noch ursprünglichen Populationen in der Region Andelfingen sind derzeit nicht gefährdet. Alle Tümpel stehen unter Naturschutz. Fundmeldungen aus der jüngeren Vergangenheit zeigen, dass die Populationen stabil sind, jedoch fluktuiert der Bestand von Jahr zu Jahr. Aufgrund der geringen Anzahl an Populationen könnten negative Zufallsereignisse aber den Fortbestand der Art in gefährden.

Da in der Region keine neuen Teiche besiedelt werden, scheint die Verbreitung über Samen nur unzureichend zu funktionieren. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass die Weiher keine oberirdischen Abflüsse haben. Andererseits sind die Samen relativ gross und haben keine Haftvorrichtungen, so dass der Transport durch Tiere vermutlich eingeschränkt ist.

Es ist auch möglich, dass die Pflanzen am potenziellen Anwuchsort einer zu grossen Konkurrenz ausgesetzt sind und darum nicht aufwachsen können. Aus Studien in China ist die Art jedoch als konkurrenzstark bekannt (Xue u. a., 2013). Um die Art zu fördern, sind Aussaaten in geeigneten Weihern/Teichen nötig (Bedingungen s. Kap. 4.2.3).

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 *Oenanthe aquatica* die Einstufung «stark gefährdet».

Der Handlungsbedarf ist sehr gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Oenanthe aquatica* in der Schweiz kommt dem Kanton Zürich eine grosse Verantwortung für die Erhaltung dieser Art im Mittelland zu.

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 *Oenanthe aquatica* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	20 Populationen*
Grösse der Populationen:	10 Populationen mit mindestens 50 Pflanzen**
Grösse der Populationen:	10 Populationen mit mindestens 20 Pflanzen**
Autochthone Populationen:	Anzahl Pflanzen in individuenarmen Teichen mindestens verdoppeln

* einschliesslich der ursprünglichen Populationen

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

Die Ziele werden ab dem Start des Aktionsplanes im Jahr 2022 gerechnet. Massnahmen wurden bereits ab dem Jahr 2005 umgesetzt. Mit der Umsetzung des vorliegenden Aktionsplanes sollen in einem Zeitrahmen von 10 Jahren folgende Zwischenziele erreicht werden:

- Die ursprünglichen Populationen sollen in ihrem Bestand 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	10 Populationen
Ziel 2	5 Populationen mit mindestens 50 Pflanzen
Ziel 3	5 Populationen mit mindestens 20 Pflanzen
Ziel 4	Anzahl Pflanzen der autochthonen Populationen mindestens erhalten

4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Hitzesommer, trockene Frühlinge, grosse Bauprojekte, Herbivoren 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 auszusterben. Aus populationsökologischer Perspektive sind für das langfristige Überleben allgemein mindestens 5'000-10'000 Pflanzen in vernetzten Beständen erforderlich.

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:

- die Beobachtungsmeldungen (jünger als 1950) überprüfen
- rechtlicher Schutz der Wuchsorte: die bekannten Populationen befinden sich in überkommunalen Schutzgebieten
- Sicherstellen eines fluktuierenden Wasserstands
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen
- Reduktion von aufkommenden Konkurrenten, insbesondere Schilf
- Populationsvergrösserungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen
- Vernetzen der Bestände zur Sicherung der Bestäubung

4.2.2. Ansiedlungen

Eine spontane Ansiedlung wurde in den vergangenen Jahren nicht festgestellt. Aufgrund der kleinen Anzahl bestehender Populationen, der geringen Anzahl und der grossen Distanz (Barrieren) geeigneter aufnahmefähiger Biotope besteht eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit der Samenkeimung an einer neuen Stelle. Zudem wächst die Art im Kanton Zürich nur in Gewässern ohne Zu- und Abfluss. Dies macht die Ausbreitung durch Samen sehr schwierig. Um neue Wuchsorte zu besiedeln, ist die Art demnach auf die Ausbreitung durch Tier (oder Mensch) angewiesen. Neue Populationen müssen daher i.d.R. durch Ansaat und/oder Auspflanzung gegründet werden.

Oenanthe aquatica ist nur im Weinland in der Region Kleinandelfingen verbreitet. Früher gab es für kurze Zeit einen heute erloschenen Nachweis am Katzensee. Ansiedlungen sind im Kanton Zürich im ganzen ursprünglichen Verbreitungsgebiet anzustreben, sofern die potenziellen Ansiedlungsstandorte nicht isoliert sind bzw. langfristig isoliert bleiben.

Für die Ansiedlung sind folgende Punkte zu beachten:

- rechtlicher Schutz der Ansiedlungsorte: Ansiedlungen 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 beseitig sind)
  - geeignete Orte gemäss den in Kap. 4.2.3 beschriebenen Faktoren
- die Jungpflanzen / das Saatgut sollen von den biogeographisch nächsten vorhandenen ursprünglichen Populationen stammen, zugleich ist auf eine möglichst grosse genetische Vielfalt zu achten
- Dokumentation

4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume

Für die Art potenziell geeignet sind stehende oder langsam fliessende Gewässer mit schlammigem Grund. Bevorzugt werden dazu Gewässer ausgesucht, an denen die Begleitart *Rorippa amphibia* (L.) Besser vorkommt. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich grosse Populationen entwickeln.

Bei der Ansiedlung von Populationen sollte die Mehrheit der nachfolgenden Kriterien zutreffen:

Standort:
- warme Lage
- besonnt bis halbschattig
- Weiher mit variablem Wasserstand oder langsam fliessende Fliessgewässer
- Höhenlage möglichst tief (bis 600 m ü.M.)
- seichte, sich gut erwärmende Stillgewässer (bevorzugt Schwarzwasser)

Wuchsort:
- ufernah und nahe beim offenen Wasser
- locker von anderen submersen und emersen Pflanzen umgeben

Boden/Substrat:
- schlammige Böden
- nass bis überschwemmt
- Nährstoffgehalt hoch
- schlammig über lehmigem Grund
- Bodenauflage mit dicker Schicht aus teilweise zerfallenen Pflanzenresten

Wasser:
- mesotroph bis eutroph
- relativ klar
- Tiefe: optimal 0.2-0.4m, maximal 2m

- Temperatur:
    - während Vegetationsperiode: > 16°C, optimal 20-30°C
    - im Winter: 4°C (kein Durchfrieren)
- Wasserstand schwankend, trocken während Keimung, überschwemmt während Wachstum/Blüte

Vegetation:

- lückig
- keine dominant auftretenden Arten (z.B. Schilf) als Konkurrenten
- Ansaat / Auspflanzung, wenn möglich auf schlammigem Grund
- lichte Röhrichte als Verlandungsvegetation (*Phragmites, Cladium, Typha*).
- begleitende Pflanzen (*Carex* sp., *Typha* sp., *Phragmites australis*, *Hydrocharis morsus-ranae*).
- konkurrenzschwach: keine dichten Pflanzenbestände, keine dominanten Arten als Konkurrenten.

Pflege:

- i.d.R. ist keine Pflege nötig
- je nach Standort ist eine kurzzeitige Beweidung durch Rinder im Herbst zu prüfen
- bei sinkenden Beständen ist eine temporäre Senkung des Wasserspiegels im Herbst zu prüfen
- bei zu starker Sukzession: partielles Entfernen der Verlandungsvegetation während November bis März

Nebst geeigneten Weihern sollen bei der Wahl der Ansiedlungsorte auch alle im Rahmen von Fliessgewässerrevitalisierungen aufgewerteten Flächen in den entsprechenden geographischen Räumen auf ihre Eignung überprüft werden. Die Realisierbarkeit von Ansiedlungen 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 *Oenanthe aquatica* dürfen keine Eingriffe (inkl. Pflegemassnahmen) ohne Rücksprache mit bzw. Bewilligung der Fachstelle Naturschutz vorgenommen werden.

Da *Oenanthe aquatica* auf einen dynamischen Lebensraum angewiesen ist, sind Pflegemassnahmen nur bedingt von Bedeutung. Entsprechend dem Entwicklungszyklus der Art kann ab dem 1. September der Wasserspiegel kurzfristig abgesenkt werden. Dies jedoch nur, wenn dadurch keine anderen Arten in Mitleidenschaft gezogen werden. Bei dichter Ufervegetation kann alle 2-3 Jahre ein Herbstschnitt in Betracht gezogen werden.

Falls die Art auch an kleinen Fliessgewässern angesiedelt wird, wäre die Beweidung kleiner, langsam fliessender Uferbereiche eine weitere Option (ANL Bayern, 2021). Durch das

Offenhalten der Vegetation und die Schaffung von schlammigen Ufern kann sich *Oenanthe aquatica* halten.

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. Da die Art ruderalen Charakter hat, müssen nicht alle Bestände jedes Jahr nachzuweisen sein. Zur Zielüberprüfung sollte die durchschnittliche Anzahl Individuen von drei aufeinanderfolgenden Jahren herangezogen werden.

Insgesamt werden folgenden Kontroll-Frequenzen angewendet. In begründeten Fällen sind Ausnahmen möglich.

Anwendungsfall	**Kontrolljahre (=Anz. Jahre nach Start/Ansiedlung)**
Ursprüngliche Teilpopulation .	Alle 5 Jahre in drei aufeinanderfolgenden Jahren
Angesäte Teilpopulation	6, 8, 12, 20
Ansiedlungsbegleitung nach Ansaat	1 bis 3
Anwendungsfall	**Kontrolljahre (=Anz. Jahre nach Start/Ansiedlung)**
Ursprüngliche Teilpopulation .	Alle 5 Jahre in drei aufeinanderfolgenden Jahren

Für die Bestandes- und Wirkungskontrollen wird innerhalb der einzelnen Teilflächen jeweils die zielrelevante Einheit (Anzahl Pflanzen) gezählt oder geschätzt sowie Deckungsgrad, mittlere Wuchshöhe, Fertilität und Angaben zu 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 über mehrere Jahre hinweg festgestellt wird. Als Massnahmen bieten sich dann an: Anpassung des Schnittregimes, Konkurrenten entfernen, im Herbst den Wasserspiegel kurzzeitig absenken.

5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

5.2.1. Massnahmen allgemein

In einem separaten Steckbrief werden Erfahrungen aus bisherigen und zukünftigen Massnahmen zusammengestellt und laufend aktualisiert (auf Nachfrage erhältlich).

Die Art wurde bisher im Kanton nicht systematisch gefördert. Im Ausland haben Revitalisierungen grosser Fliessgewässer die Art fördern können. Die Förderung der ursprünglichen Populationen im Kanton Zürich ist schwierig, da der Wasserstand der besiedelten Weiher nicht beeinflusst werden kann. Evtl. kann mit einem Schnitt eines Teils der Ufervegetation im Spätherbst eine Keimung der Art gefördert werden. Um die Art zu fördern, sind Ansiedlungen auf geeigneten Flächen im ursprünglichen Verbreitungsgebiet wichtig.

5.2.2. Angesiedelte Populationen

Seit 2005 sind in der Region des Flughafens Zürich zwei neue Populationen von *Oenanthe aquatica* gegründet worden. Es handelt sich um Weiher in einer ehemaligen Aue bzw. einem Feuchtgebiet. Beide Ansiedlungen waren bedingt erfolgreich. Während am einen Ansiedlungsort im Jahr 2021 zwei Pflanzen festgestellt werden konnten, waren am anderen

Ort keine Pflanzen mehr zu finden. Am besten hat sich die Art bisher in Weihern mit spärlicher Vegetation und schlammigem Grund halten können.

Da sich *Oenanthe aquatica* hauptsächlich über Samen verbreitet, erfolgte die Ansiedlung von Populationen durch Samen von ursprünglichen Populationen im Kanton Zürich. Eine Reduktion von Konkurrenten fördert den Erfolg von Ansiedlungen oft wesentlich. Dies geschieht bei kleinen Beständen am besten durch Entfernen der Konkurrenten, ohne dass dabei die Jungpflanzen Schaden erleiden dürfen. Wichtig für die Etablierung der Art sind schwankende Wasserstände, bzw. feuchte, aber nicht überschwemmte Bereiche im Herbst während der Keimungsphase.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Da die Samen im Allgemeinen gut keimen, ist vorgesehen, künftig vor allem Saatgut zu produzieren und dieses auszubringen. Von Anpflanzungen wird abgesehen, da die Art nur ein- bis zweijährig ist. Anpflanzungen würden sich daher höchstens ein Jahr halten und es wären danach gegebenenfalls nur wenige Samen vorhanden.

Bisher wurden für die Auspflanzungen und Aussaaten ausschliesslich Samen der ursprünglichen Populationen verwendet. In Zukunft sollen an ausgewählten Orten Samen von verschiedenen Herkünften (auch ausserkantonalen Herkünften, insbesondere der grenznahen Herkünfte aus dem Kanton Schaffhausen) ausgebracht werden.

6. Literatur / Quellen

ANL Bayern, 2021. Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Beweidung an Fließgewässern. https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/6_4_1_fliessgewaesser.htm (abgerufen am 3. November 2021).

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.

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.

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Deutschland, 2021. Flora Web. http://www.floraweb.de (abgerufen am 27. September 2021).

Colling, G., 2005. Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Musée national d'histoire naturelle, rédaction Ferrantia.

Egloff, F.G., 1977. Wasserpflanzen des Kantons Zürich. Die heutige Verbreitung und jüngste Geschichte der aquatischen Angiospermen. Diss. phil. II Zürich. Vjschr. Naturf. Ges. Zürich, Nr. 122(1).

Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021. Aktionsplan Flora Datenbank Kanton Zürich, apflora.ch, Stand 2021.

Hegi, G., 1906ff. Illustrierte Flora von Mittel-Europa: mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz: zum Gebrauche in den Schulen und zum Selbstunterricht. J. F. Lehmanns Verlag, München.

Hess, H.E., Landolt, E. & R. Hirzel, 1980. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. 3, Birkhäuser Verlag, Basel.

Hroudová, Z., Zákravský, P., Hrouda, L. & I. Ostrý, 1992. *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.: Seed reproduction, population structure, habitat conditions and distribution in Czechoslovakia. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, Nr. 27, 301–335.

Info Flora, 2021. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora: Oenanthe aquatica (L.) Poir. https://www.infoflora.ch/de/flora/oenanthe-aquatica.html (abgerufen am 3.11.2021).

Isler-Hübscher, K., 1980. Beiträge zu Georg Kummers "Flora des Kantons Schaffhausen mit Berücksichtigung der Grenzgebiete". Schaffhausen.

Jensch, D. & P. Poschlod, 2008. Germination ecology of two closely related taxa in the genus Oenanthe: Fine tuning for the habitat? Aquatic Botany, Nr. 89, 345–351.

Keel, A. & U. Wiedmer, 1991. Bericht über die Situation der Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich. Unveröff. Fachbericht zum Naturschutz-Gesamtkonzept des Kantons Zürich. Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur, Kanton Zürich.

Khela, S., 2013. The IUCN Red List of Threatened Species 2013. https://www.iucnredlist.org/ (abgerufen am 25. November 2021).

Kummer, G., 1936-1946. Die Flora des Kantons Schaffhausen: mit Berücksichtigung der Grenzgebiete. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, Schaffhausen. 7 Lieferungen.

Landolt, E., Bäumler, B., Erhardt, E., Hegg, O., Klötzli, F., Lämmler, 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.

Lozada-Gobilard, S., Schwarzer, C., Dyer, R., Tiedemann, R. & J. Joshi, 2021. Genetic Diversity and Connectivity in Plant Species Differing in Clonality and Dispersal Mechanisms in Wetland Island Habitats. Hrsg. Maria Orive. Journal of Heredity, Nr. 112, 108–121.

Marti, K., 2020. Floristische Artwerte Kanton Zürich, 2018. Methodenbericht. Unveröff. Bericht, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.

Meusel, H., Jäger, E.J., Fukarek, F. (Hrsg.), 1994. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Band III. Mit Beiträgen von S. BRÄUTIGAM; H.-D. KNAPP; S. RAUSCHERT (†); E. WEINERT. Unter Mitarbeit von D. SEIDEL und J. STÖLZER und Fachwissenschaftlern aus 20 Ländern. In zwei Teilen: Textband: 333 S.; Kartenband; Karten, Literatur und Gesamtregister, 688 S., Gustav Fischer Verlag, Jena, 1992. ISBN 3-334-00411-2.

Niklfeld, H. & L. Schratt-Ehrendorfer, 1999. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. 2. Fassung. In: Niklfeld, H. (Hrsg.), Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Bd. 10, 2. Aufl., Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, austria medien service, Graz.

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

Schütz, W., 2010. Vegetation und Diasporenbank des Rhein- Altwassers im Salmengrund bei Neuburgweier. Carolinea, Nr. 68, 27-47.

Sebald, O., Seybold, S., Philippi, G. & A. Wörz (Hrsg.), 1996: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart/Wien. Band 5, 30-31.

Sparrius, L.B., Odé, B. & R. Beringen, 2014. Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON Rapport, Nr. 57.

Stammel, B., Fischer, P., Gelhaus, M. & B. Cyffka, 2016. Restoration of ecosystem functions and efficiency control: case study of the Danube floodplain between Neuburg and Ingolstadt (Bavaria/Germany). Environmental Earth Sciences, Nr. 75, 1174.

Šumberová, K. & Z. Hroudová, 2011. Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae Lohmeyer 1950. In: Chytrý M. (Hrsg.), Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace [Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation]. Academia, Praha.

UICN, Comité Française, 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France - Flore vasculaire de France métropolitaine. https://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Flore_vasculaire_metropole_2018.

Xue, W., Huang, L., Dong, B.C., Zhang, M.X. & F.H. Yu, 2013. Patchy Distributions of Competitors Affect the Growth of a Clonal Plant When the Competitor Density Is High. Ed. Eric Gordon Lamb. PLoS ONE 8: e78221.

Zahlheimer, W., 1979. Vegetationstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. Hoppea, Denkschrift. Regensberg. Bot. Ges., Nr. 38, 3–389.

Zahn, A., 2014. Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Beweidung an Fließgewässern. www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm (abgerufen am 25.11.2021).