Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Kurzstachelige Armleuchteralge (*Chara intermedia* A. Braun)

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

Arno Schwarzer, Fröschern 175, 4574 Lüsslingen

Redaktionelle Bearbeitung

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

Titelbild

Arno Schwarzer, Fröschern 175, 4574 Lüsslingen

Inhalt

Zusammenfassung 5

1. Einleitung 6

2. Allgemeine Angaben zu *Chara intermedia* A. Braun 7
2.1. Ökologie 7
2.2. Gefährdungsursachen 8
2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung 9
2.4. Bestandessituation in Europa 9
2.5. Bestandessituation in der Schweiz 10

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 13
4.1. Ziele 13
4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele 13
4.1.2. Zielbegründung 14
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen 14
4.2.1. Bestehende Vorkommen 14
4.2.2. Wiederansiedlungen 15
4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume 15
4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume 16

5. Erfolgskontrolle 18
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan 18
5.1.1. Methode 18
5.1.2. Erfolgsbeurteilung 19
5.1.3. Interventionswerte 19
5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen 19
5.2.1. Massnahmen allgemein 19
5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen 20
5.2.3. Weiteres Vorgehen 20

6. Literatur / Quellen 21

Auf Anfrage:

Anhang A:
Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Chara intermedia* A. Braun im Kanton Zürich

Anhang C:

Karte der Vorkommen von *Chara intermedia* A. Braun im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang D:

Liste der Vorkommen von *Chara intermedia* A. Braun im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang E:

Bestandessituation der ursprünglichen Vorkommen von *Chara intermedia* A. Braun im Kanton Zürich

Anhang F:

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Chara intermedia* A. Braun im Kanton Zürich

Zusammenfassung

Die Vorkommen der Kurzstacheligen Armleuchteralge (*Chara intermedia* A. Braun) sind gesamtschweizerisch stark zurückgegangen. Als nordöstlicher Teil des Verbreitungsgebietes trägt der Kanton Zürich eine spezifische Verantwortung für ihre Erhaltung. Der vorliegende Aktionsplan für *Chara intermedia* beschreibt diejenigen Massnahmen, mit denen die Art im Kanton Zürich langfristig erhalten und gefördert werden soll. Er enthält Angaben zu den Bestandsgrössen, den Förderungszielen, eine Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen (Stand 2021) und Beispiele für konkrete Förderungsmassnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte (z.B. Pflege und Entwicklung von geschützten Feuchtgebieten wie Flachmoore, Auen und Artenschutzgewässer) dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Chara intermedia* sind mesotrophe Klarwasserseen sowie Kleingewässer und Grundwasseraustritte in Auen. Artenschutzgewässer, extensiv genutzte, klare Teiche, Gräben in Riedwiesen und ehemalige Torfstiche bilden heute wichtige Sekundärbiotope. Im Kanton Zürich existieren aktuell noch 12 ursprüngliche Populationen, die alle in Schutzgebieten liegen. Sämtliche älteren Angaben zu historischen Vorkommen wurden überprüft. Ohne Pflegemassnahmen ist das längerfristige Überleben der Art an diesen Standorten nicht gesichert. Um das Vorkommen von *Chara intermedia* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrösse insgesamt rund 45 Populationen angestrebt. Die Hauptförderungsmassnahme besteht in der Schaffung konkurrenzarmer, wenig produktiver Habitate an nährstoffarmen Flachmoorstandorten.

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 2021 realisiert die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Kurzstacheligen Armleuchteralge (*Chara intermedia* A. Braun). 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 *Chara intermedia* A. Braun

2.1. Ökologie

Phänologie und Vermehrung

Chara intermedia A. Braun ist mehrjährig und überwintert als grüne Pflanze. Es kommt auch vor, dass neue Sprossachsen aus bodennahen Altpflanzenteppichen neu austreiben. Die Kurzstachelige Armleuchteralge ist monözisch. Die Fruktifikation (Sporenbildung) findet im Zeitraum von Juni bis September statt (Langangen, 2007).
In Torfstichen im Kanton Zürich wurden reife Gametangien im Juli, August und September beobachtet. Häufig ist die Art jedoch steril anzutreffen und, wenn Gametangien ausgebildet wurden, waren es in der Regel Antheridien. Es ist unklar, ob die Art protandrisch ist oder, wie Krause (1997) vermutet, oft nur ein Geschlecht entwickelt wird.
Die Vermehrung erfolgt nicht nur über Sporen, sondern auch über Sprossteile (Migula, 1890).

Vergesellschaftung

Chara intermedia bildet sowohl Einartbestände als auch Mischbestände mit anderen Characeenarten aus. Auch in lückigen Phanerogamenbeständen ist sie zu finden. Sie ist Assoziationscharakterart des *Charetum intermediae* A. Melz. 77 (Oberdorfer, 2001). Im Grossen Stechlinsee in Brandenburg wächst sie im *Charetum filiformis*, zusammen mit *Chara filiformis, Chara hispida* und *Chara globularis* (Krausch, 1969).

In der Schweiz tritt sie häufig in dichten Einartbeständen auf. Im Kanton Zürich wächst sie regelmässig zusammen mit *Chara vulgaris, Chara globularis, Menyanthes trifoliata, Myriophyllum verticillatum, Nymphaea alba, Potamogeton coloratus, Stratiotes aloides* und *Utricularia spp.*

Gewässertypen und Höhenlage

Chara intermedia besiedelt eine breite Palette an Gewässertypen. Sie kommt in natürlichen Seen vor, aber auch in Gräben, Teichen, Abgrabungsgewässern, Artenschutzgewässern, Moorschlenken und Torfstichen. Auch in kleineren Fliessgewässern (Gräben und Bäche) ist sie zu finden (Schubert et al., 2016).

In der Schweiz kommt sie gegenwärtig in kleinen Artenschutzgewässern, Kalkflachmoorteichen, Torfstichen und Grundwasseraustritten vor. Im Kanton Zürich findet man sie am häufigsten in Torfstichen. Seltener kommt sie in kleinen Artenschutzgewässern vor.

Berücksichtigt man die historischen Funde besiedelt sie Gewässer in Höhenlagen zwischen 345 und 1004 m ü.M.

Sediment

Chara intermedia kommt auf Sand, Kies, Torf und kalkhaltigen Sedimenten vor (Schubert et al., 2016).

In der Schweiz wurde sie bisher auf Torf und lehmigem-sandigem Schlamm beobachtet, sehr selten auf reinem Grobkies.

Kalkgehalt und Nährstoffverhältnisse

Chara intermedia ist eine ausgesprochene Hartwasserart und toleriert auch oligohaline Bedingungen. Die pH-Werte in der Literatur schwanken zwischen 6,4 und 9,3 (Doege et al., 2016; Wolff, 2011). In der Schweiz liegen die gemessen pH-Werte an den Wuchsorten alle zwischen 7,1 und 8,0.

Chara intermedia besiedelt überwiegend oligo- bis mesotrophe Stillgewässer. Diese Einstufung ist jedoch v.a. bei grösseren Stillgewässern sinnvoll. Viele aktuelle Wuchsorte in der Schweiz liegen jedoch in vermoorten Habitaten (Kalkflachmoore, Torfstiche) und das Wasser hat dystrophe Eigenschaften; flache Artenschutzgewässer hingegen sind auch meist nährstoffarm und durch Regenwasser beeinflusst.

Tiefenstufe

Krausch (1969) macht Angaben zur Tiefenverbreitung in nordostdeutschen Seen, dort kommt *Chara intermedia* zwischen 1,2 und 5,0 m Tiefe vor. Bolpagni et al. (2013) finden die Art im Gardasee in Tiefen von 2-6 m.

In der Schweiz liegen gemäss Auderset Joye & Boissezon (2014) die beobachteten Besiedlungstiefen zwischen 0,1 und 4,0 m (im Mittel bei 1,3 m).

Im Kanton Zürich liegen sämtliche beobachteten Vorkommen zwischen 0,1 und 1,5 m Tiefe.

2.2. Gefährdungsursachen

Zusammengefasst bestehen für *Chara intermedia* folgende Gefährdungsursachen (vgl. Becker, 2019, Krause 1997, Schubert et al., 2016):

- Gewässereutrophierung
- fehlende Pflege (Schilfschnitt, Gehölzrückschnitt)
- fehlende Bewirtschaftung: Verlandung, Verbuschung, Austrocknung
- fehlende Gewässerdynamik (in Auen)
- Trockenfallen flacher Kleingewässer

2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Klimaveränderungen im Sinne einer Temperaturerhöhung bei gleichzeitiger Niederschlagsveränderung hätten sicherlich sehr unterschiedliche Auswirkungen auf die heimischen Characeen, da ihre jeweiligen Überlebensstrategien sehr unterschiedlich ausfallen. In einem aufwendigen Simulationsversuch wurden von Auderset Joye & Rey-Boissezon (2015) die potenziellen Auswirkungen auf einige einheimische Armleuchteralgen untersucht. Dabei flossen die individuellen autökologischen Merkmale, die Standortdaten von über 21000 Gewässerstandorten in der Schweiz, eine angenommene Temperaturzunahme von 2 Grad Celsius sowie eine sommerliche Niederschlagsabnahme von 15% in die Kalkulation mit ein. Für *Chara intermedia* ergab sich, dass die Art unter diesen Rahmenbedingungen leicht profitieren würde, d.h. es käme zu einer Populationszunahme in einer Grössenordnung von etwa 10%.

2.4. Bestandessituation in Europa

Die Kurzstachelige Armleuchteralge ist in Europa weit verbreitet und kommt von Nordskandinavien bis zum Mittelmeer vor (Krause, 1997). Neuerdings wird davon ausgegangen, dass *Chara intermedia*, bezogen auf ihre globale Verbreitung, ihren Schwerpunkt in Europa hat. Zur weltweiten Verbreitung kann derzeit keine gesicherte Aussage gemacht werden, weil die Art bislang nicht einheitlich gegenüber nah verwandten Taxa abgegrenzt wurde (Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016). Auch die Angaben für Spanien sind aufgrund anderer Artkonzepte nur mit Einschränkung zu verwenden. Für Frankreich liegen jedoch verlässliche Angaben aus Lothringen (Wolff, 2011) und aus Südfrankreich (Camargue) vor (Mouronval et al., 2015). Auch aus Sardinien wird die Art bestätigt (Becker, 2019).

Aus mehreren Ländern Europas liegen auch Gefährdungseinschätzungen zu *Chara intermedia* vor: Deutschland («3» = gefährdet), Finnland (NT), Dänemark (EN), Polen (VU), Grossbritannien (EN), Balkanstaaten (EN) und Tschechien (VS= «vanishing species»), nach Angaben aus Becker (2016).

Abb.1 Verbreitung von *Chara intermedia* A. Braun in Europa (Vorkommen in dunkelgrau).
Quelle: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016.
Anmerkung: Die Karte gibt die Vorkommen auf Basis der Ländergrenzen an, was jedoch keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Arealgrösse und die Fundhäufigkeiten zulässt.

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

Chara intermedia ist keine Pionierart. Ihr Verbreitungsschwerpunkt in der Schweiz liegt in Moorgewässern und in Kleingewässern, die nicht regelmässig austrocknen. *Chara intermedia* besiedelte früher verschiedene Weiher im Chablais, den Glattkanal und Seen wie den Lac de Bret und den Lac de Joux, aber auch Feuchtgebiete im Mittelland im Umfeld folgender Seen: Katzensee, Pfäffikersee, Neuenburgersee, Bodensee und Genfersee.
Heute kommt sie noch im Mittelland vor, insbesondere in den Niederungen der Linth, der Thur, der Reuss, der Aare und der Rhone, sowie in Verlandungsgewässern rund um den Neuenburgersee.

Chara intermedia ist in der Schweiz an vielen ehemaligen Wuchsorten mittlerweile verschwunden, sie ist also stark im Rückgang begriffen. Sie besiedelt zwar alle Gewässertypen, scheint aber gegenwärtig bevorzugt in kleinflächigen Feuchtgebieten und ehemaligen Torfstichen vorzukommen. Es besteht ein Handlungsbedarf, die Populationen dieser Art nicht nur zu schützen, sondern auch in geeigneten Sekundärbiotopen wieder anzusiedeln.

Aufgrund der geringen Bestandesgrösse, der starken Abnahme der Vorkommen und der beschränkten Verbreitung wird *Chara intermedia* in der Roten Liste der Armleuchteralgen der Schweiz als „stark gefährdet“ (EN) eingestuft (Auderset Joye & Schwarzer, 2012).

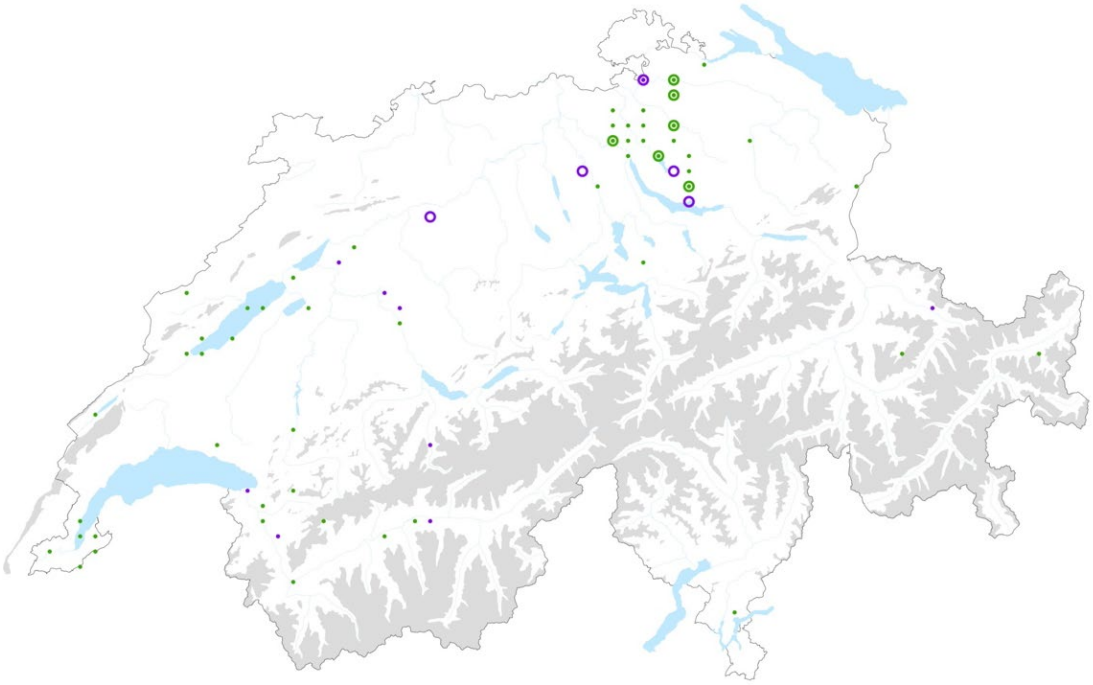

Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Chara intermedia* A. Braun in der Schweiz (Stichjahr: 2020). Quelle: Info Flora, 2021.

3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Ursprüngliche Vorkommen

Die Situation im Kanton Zürich ist bemerkenswert, da sich dort ein grosser Teil der aktuellen CH-Fundorte befindet. Der Kanton hat hier eine besondere Verantwortung. Die Zahl der historischen Nachweise (43) ist deutlich höher als die der aktuellen Nachweise. Neue Nachforschungen bestätigen diesen Trend, derzeit sind 12 Wuchsorte von *Chara intermedia* im Kanton Zürich bekannt (Stand 2021). Dabei kommt *Chara intermedia* in zwei unterschiedlichen Habitaten vor: In Moorgewässern (Übergangs- und Flachmoore) und in Artenschutzgewässern (perennierende Kleingewässer/Biotopneuanlagen). In einigen Moorgewässern konnte nachgewiesen werden, dass sich *C. intermedia*-Populationen dort seit mindestens fünf Jahrzehnten erfolgreich reproduzieren.

Der Schwerpunkt des Vorkommens für den Kanton liegt in diversen Kleingewässern, die in der Regel unter Schutz stehen.

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Neu gegründete Vorkommen sind bislang nicht bekannt. Auch im Rahmen der Förderungsmassnahmen der kantonalen Naturschutzfachstelle wurden bislang keine neuen Populationen gegründet (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021).

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Im Kanton Zürich wird *Chara intermedia* gemäss Expertenbeurteilung als stark gefährdet eingestuft. Der Handlungsbedarf ist insgesamt gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Chara intermedia* in der Schweiz kommt dem Kanton Zürich eine grosse Verantwortung für die Erhaltung dieser Art zu.

Insbesondere die sehr kleinen Populationen der bekannten Vorkommen sind gefährdet. Hier ist der Handlungsbedarf sehr gross, um die Bestände mittel- bis langfristig zu erhalten. Darüber hinaus ist es dringend erforderlich, neben diesen 12 ursprünglichen Populationen noch weitere Bestände im Kanton Zürich wieder neu zu gründen.

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 *Chara intermedia* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden. Die Anzahl der Populationen im Gesamtziel orientiert sich dabei an der Zahl der historischen Nachweise.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	45 Populationen*
Grösse der Populationen:	16 neue Populationen mit je mindestens 2500 Pflanzen**
Autochthone Populationen:	Anzahl Pflanzen bei den grossen Populationen erhalten, bei den kleinen Populationen verdoppeln, bei den sehr kleinen Populationen vervierfachen

* 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. Erste Massnahmen wurden bereits ab dem Jahr 2021 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	16 neue Populationen
Ziel 2	8 neue Populationen mit mindestens 1000 Pflanzen.
Ziel 3	8 neue Populationen mit mindestens 500 Pflanzen
Ziel 4	Erhaltung aller bestehenden Populationen in der gegenwärtigen Grösse (Stand 2021), Anzahl Pflanzen der sehr kleinen Populationen verdoppeln

4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Gülle- und Pestizidunfälle, Hitzesommer und dauerhafte Austrocknung 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 der Art aus dem Kanton ZH sind allesamt überprüft; es soll jedoch nach weiteren, bislang unentdeckten Beständen gesucht werden.
- rechtlicher Schutz der Wuchsorte: die bekannten Populationen befinden sich in überkommunalen Schutzgebieten; es muss überprüft werden, ob die Förderung der *Chara intermedia*-Populationen mit denen der anderen Zielarten in den jeweiligen Schutzgebieten in Einklang steht; ggfs. müssen die Schutzgebietsziele angepasst werden
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen:
  - Kennzeichnen der Bestände in den Pflegeplänen
  - flache Torfstiche und Artenschutzgewässer: Mahd (ab August) des ggfs. aufkommenden Schilfes, bei sehr lückigen Beständen ev. nur alle zwei Jahre
  - periodisches Mähen der Ufervegetation
  - Reduktion von aufkommenden Konkurrenten, insbesondere Sträucher, Schilfbestände und in seltenen Fällen der *Potamogeton natans*-Bestände
- Populationsvergrösserungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen (z.B. Vergrösserung der Flachuferbereiche, Vertiefung kleiner Gewässer auf maximal 1,5 m

Tiefe), Teilentschlammung (Sedimententnahme auf maximal der Hälfte der Gewässerfläche)

4.2.2. Wiederansiedlungen

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 geringe Wahrscheinlichkeit der Sporenkeimung an einer neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher i.d.R. durch Auspflanzung gegründet werden.

Chara intermedia war früher auf dem grössten Teil des Kantonsgebietes weit verbreitet, mit Schwerpunkten in den Verlandungszonen der grossen Seen (Greifensee, Pfäffikersee, Zürichsee), in Moorgebieten und im Bereich von Grundwasseraustritten. Ansiedlungen sind im Kanton Zürich im ganzen ursprünglichen Verbreitungsgebiet anzustreben, sofern die potenziellen Ansiedlungsstandorte nicht isoliert sind bzw. langfristig isoliert bleiben.

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 beseitig sind)
  - geeignete Orte gemäss den in Kap. 4.2.3 beschriebenen Faktoren
- die Pflanzen / das Sporenmaterial 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 Gräben in Riedwiesen, kleine bis mittelgrosse Teiche mit nährstoffarmem Wasser und/oder Grundwasseranschluss, Torfstiche und Kalkflachmoore. Auch Kleingewässerneuanlagen, die vorrangig dem Amphibienschutz dienen, können sehr geeignet sein. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich wieder grössere Populationen entwickeln.

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

Standort:

- flache Stillgewässer (bevorzugt Torfstiche oder Teiche mit Grundwasseranschluss)

- Sonneneinstrahlung hoch: maximal 30% Beschattung (halbschattige Stellen jedoch vorhanden)

Wuchsort:

- ufernah im Flachwasserbereich oder auch im gesamten Gewässer verteilt, je nach Tiefenverhältnissen
- locker von anderen submersen und emersen Pflanzen umgeben, aber mit geringer Konkurrenz

Boden/Substrat:

- schlammig-torfig, aber auch lehmig
- Bodenauflage mit dicker Schicht aus teilweise zerfallenen Pflanzenresten

Wasser:

- oligotroph-mesotroph, mesotroph, dystroph
- kein Vorkommen von Faden-Algen
- klar, kann aber auch leicht bräunlich gefärbt sein
- Tiefe: optimal 0.2-1.5 m, maximal 3-4 m
- Temperatur: variabel; die Gewässer können sich auch im Winter mit einer Eisschicht bedecken; komplettes Durchfrieren sollte aber vermieden werden
- Wasserstand während Vegetationsperiode möglichst stabil, gelegentliches Austrocknen im Winter/Frühjahr kann vorkommen
- chemische Parameter:
  - Orthophosphat: 0,001-0,06 mg/l
- pH: 6.5 – 9.0

Vegetation:

- lichte Bestände mit *Nymphaea alba, Menyanthes trifoliata, Potamogeton natans, Utricularia spp.* und *Phragmites australis*
- konkurrenzschwach: keine dichten Pflanzenbestände, keine dominanten Arten als Konkurrenten
- empfindlich gegen Fadenalgen

Pflege:

- bei zu starker Sukzession: partielles Entfernen der Verlandungsvegetation während November bis März bzw. Schilfmahd im Sommer (August/September)

4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume

An Orten mit Vorkommen von *Chara intermedia* 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. Die randliche Ufervegetation (z. B. Schilf) ist periodisch (ca. alle 2-3 Jahre) zu mähen. Bei starkem Schilfwuchs muss ein jährlicher Unterwasser-Schnitt (August) geprüft werden. Beschattende Ufergehölze sind regelmässig zu entfernen. Bei zu starker Makrophytenkonkurrenz sollte ein Ausrechen der Arten (in der Regel *Potamogeton natans* und ggfs. *Stratiotes aloides*) geprüft werden. Bei sehr flachen Gewässern sollte im 3-5-Jahresrhythmus eine Teilentschlammung geprüft werden. Dabei sollte jedoch nie mehr als die Hälfte des Gewässers von dieser Massnahme betroffen sein.

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 (resp. 2 Jahren nach Ansaaten) Ansiedlungsbegleitungen ausgeführt werden. Insgesamt werden folgenden Kontroll-Frequenzen angewendet. In begründeten Fällen sind Ausnahmen möglich.

Anwendungsfall	**Kontrolljahre (=Anz. Jahre nach Start/Ansiedlung)**
Ursprüngliche Teilpopulation < 500 Ind. / > 1000 Ind. / > 2500 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)
Ausgebrachte Teilpopulation (Jungpflanzen oder Sporen)	6, 8, 12, 20
Ansiedlungsbegleitung nach Ausbringung	1 oder 2

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 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 Pflanzen des Gesamtbestandes festgestellt wird. Als Massnahmen bieten sich dann an: Anpassung des Schnittregimes, Kontrolle von Nährstoffzufuhr, Wasserständen und allfälliger Austrocknung, Entbuschen, Auslichten oder Konkurrenten entfernen.

5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

5.2.1. Massnahmen allgemein

Im Allgemeinen stehen Schutzprogramme für Characeen noch ganz am Anfang, obwohl diese von wissenschaftlicher Seite bereits seit Jahren gefordert werden, da die Mehrzahl der Arten aus dieser Artengruppe europaweit stark unter Druck steht (z.B. Stewart, 2004; Krieg & Kies, 1989). Meist gingen die bisherigen Bemühungen im konkreten Fall nicht über eine Ausweisung von Schutzgebieten/Schutzzonen hinaus. Gegenwärtig stehen Wiederansiedlungsprogramme und Populationstransplantationen im wissenschaftlichen Fokus (vgl. Blindow et al., 2021)

Einzig in Schweden besteht ein konkretes Schutzprogramm für 10 gefährdete Characeen-Arten (Blindow, 2009; Zinko, 2017), *Chara intermedia* ist davon nicht betroffen.

Um die Art zu fördern, sind Wiederansiedlungen auf geeigneten Flächen im ursprünglichen Verbreitungsgebiet sehr wichtig.

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

5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen

Bislang wurden noch keine Populationen wieder angesiedelt. Erste Vorbereitungen zur Ausbringung an ehemaligen (historischen) Wuchsorten fanden jedoch bereits 2021 statt. Dazu wurden drei ehemalige Torfstiche in einem Naturschutzgebiet reaktiviert. Die Auspflanzung erster Teilpopulationen ist für das Jahr 2022 geplant. Die auszubringenden Pflanzen werden aus der nahe gelegenen, derzeit grössten bekannten Population von *Chara intermedia* im Kanton Zürich entnommen. Ähnliche Massnahmen sind für weitere Naturschutzgebiete geplant.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Da es ausreichend grosse «Spenderpopulationen» für *Chara intermedia* im Kt. Zürich gibt, sollte in Zukunft in erster Linie auf diese zurückgegriffen werden.

Die Keimung aus Oosporen oder Sprossstücken ist zwar möglich, jedoch aufwändig und kostenintensiv. Es wird daher eine Auspflanzung ausgewachsener Pflanzen, die möglichst auch Sporen tragen, favorisiert. Da Characeen praktisch nur über sehr kurze, rudimentäre Wurzeln (Rhizoide) verfügen, ist eine Entnahme mitsamt Substrat unproblematisch. Einzig auf den Entnahmezeitpunkt sollte geachtet werden, damit Pflanzen mit Sporen entnommen werden können (je nach Witterung im Laufe des Juli, August oder September).
Die entnommenen Pflanzen können in einem Vermehrungsgarten in geeigneten Behältern (Kunststoffboxen mit Fassungsvermögen von 30l) zwischengehältert oder direkt nach der Entnahme aus dem Ursprungsgewässer an die ausgewählten Wuchsorte eingesetzt werden.

6. Literatur / Quellen

Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016. Armleuchteralgen, Die Characeen Deutschlands. Springer, Berlin.

Auderset Joye, D. & A. Boissezon, 2014. Les Characées de Genève et environs, distribution et écologie. Université de Genève, Genève.

Auderset Joye, D. & A. Rey-Boissezon, 2015. Will charophyte species increase or decrease their distribution in a changing climate? Aquatic Botany, Nr. 120, 73-83.

Auderset Joye, D. & A. Schwarzer, 2012. Rote Liste Armleuchteralgen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt Bern, LEBA Universität Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1213.

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.

Becker, R., 2016. Gefährdung und Schutz von Characeen. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Armleuchteralgen, Die Characeen Deutschlands. Springer, Berlin, 149-192.

Becker, R., 2019. The Characeae (Charales, Charophyceae) of Sardinia (Italy): habitats, distribution and conservation. Webbia, Nr. 74(4), 1-19.

Blindow, I., 2009. Åtgärdsprogram för hotade kransalger: Arter i kalkrika sjöar 2008–2011. Trådsträfse (*Chara filiformis*), spretsträfse (*Chara rudis*), stjärnslinke (*Nitellopsis obtusa*). Report 5848, Naturvårdsverket Stockholm.

Blindow, I., Carlsson, M. & K. van de Weyer, 2021. Re-Establishment Techniques and Transplantations of Charophytes to Support Threatened Species. Plants, Nr. 10(9), 1830.

Bolpagni, R., Bettoni, E., Bonomi, F., Bresciani, M., Caraffini, K., Costaraoss, S., Zampieri, C. et al., 2013. Charophytes of Garda lake (Northern Italy): a preliminary assessment of diversity and distribution. Journal of Limnology, Nr. 72(2), 388-393.

Doege, A., van de Weyer, K., Becker, R., & H. Schubert, 2016. Bioindikation mit Characeen. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Armleuchteralgen, Die Characeen Deutschlands. Springer, Berlin, 97-138.

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

Info Flora, 2021. Beobachtungsmeldungen und Verbreitungskarten. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora: *Chara intermedia* A. Braun https://www.infoflora.ch/de/flora/chara-intermedia.html (abgerufen am 8.12.2021).

Krausch, H.-D., 1969. Geobotanische Exkursionen in die Niederlausitz, das Odertal, zum Plagefenn bei Chorin und in andere brandenburgische Landschaften. Lehrerbriefe für das Fernstudium der Lehrer, Pädagogische Hochschule, Potzdam.

Krause, W., 1997: Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. & D. Mollenhauer (Hrsg.), Süsswasserflora von Mitteleuropa. Band. 18, Fischer, Stuttgart.

Krieg, H. & L. Kies, 1989. Artenschutzprogramm Armleuchteralgen und Süßwasser-Rotalgen in Hamburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Nr. 30.

Langangen, A., 2007. Charophytes of the Nordic countries. Saeculum ANS, Oslo.

Migula, W., 1890. Die Characeen. In: Rabenhorst, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band 5 und 6, Nabu Press, Leipzig.

Mouronval, J.-B., Baudouin, S., Borel, N., Soulie-Märsche, I., Klesczewski, M. & P. Grillas, 2015. Guide des Characees de France mediterraneenne. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Paris.

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

Schubert, H., Blindow, I. & K. van de Weyer, 2016. 12.14 *Chara papillosa*. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. Springer, Berlin, 326-336.

Stewart, N., 2004. Important Stonewort Areas. As assessment of the best areas for stoneworts in the United Kingdom. Plantlife International, Salisbury.

Wolff, P., 2011. Die Armleuchteralgen (Charophyceae) im Saarland und im grenznahen Frankreich: Verbreitung und Ökologie. Abhandlungen der Delattinia, Nr. 37, 5-30.

Zinko, U., 2017. Kunskapsuppbyggande program - 15 hotade makrofytarter i permanenta vatten. Havs-och Vattenmyndighetens Rapport 2017, Nr. 6.