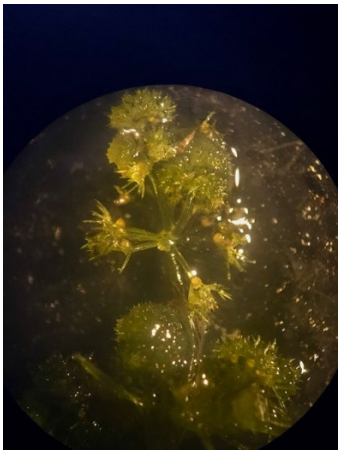
Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Zwerg-Glanzleuchteralge (*Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh.)

Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich

Juni 2022



Herausgeberin

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

Autor-/in

Arno Schwarzer, Fröschern 175, 4574 Lüsslingen

Redaktionelle Bearbeitung

Karin Marti, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich

Titelbilder

Arno Schwarzer, Fröschern 175, 4574 Lüsslingen

Inhalt

Zusammenfassung **5**

1. Einleitung **6**

2. Allgemeine Angaben zu *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. **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 11

3. Situation im Kanton Zürich **13**
3.1. Ursprüngliche Vorkommen 13
3.2. Neu gegründete Vorkommen 13
3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung 13

4. Umsetzung Aktionsplan **15**
4.1. Ziele 15
4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele 15
4.1.2. Zielbegründung 16
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen 16
4.2.1. Bestehende Vorkommen 16
4.2.2. Wiederansiedlungen 16
4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume 17
4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume 18

5. Erfolgskontrolle **20**
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan 20
5.1.1. Methode 20
5.1.2. Erfolgsbeurteilung 20
5.1.3. Interventionswerte 21
5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen 21
5.2.1. Massnahmen allgemein 21
5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen 22
5.2.3. Weiteres Vorgehen 22

6. Literatur / Quellen **23**

Auf Anfrage:

Anhang A:
Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. im Kanton Zürich

Anhang C

Karte der Vorkommen von *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang D:

Liste der Vorkommen von *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang E:

Bestandessituation der ursprünglichen Vorkommen von *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. im Kanton Zürich

Anhang F:

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. im Kanton Zürich

Zusammenfassung

Die Vorkommen der sehr seltenen Zwerg-Glanzleuchteralge (*Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh.) sind gesamtschweizerisch stark zurückgegangen. Für die wenigen Vorkommen in der Schweiz trägt der Kanton Zürich eine spezifische Verantwortung für ihre Erhaltung. Der vorliegende Aktionsplan für *Nitella confervacea* 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 2022) und Beispiele für konkrete Förderungsmassnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte (z.B. bei der Revitalisierung von Abgrabungsflächen, Biotopneuanlagen, Management von temporär trockenfallenden Gewässern) dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Nitella confervacea* sind dynamische, ephemere Kleingewässer in Flussauen, Kolke mit Grundwasseraustritten und klare, nährstoffarme Seen. Oligotrophe Abgrabungsgewässer, Entwässerungsgräben und Seeabflüsse mit sauberem, unbelastetem Wasser sowie frisch angelegte, konkurrenzarme Amphibiengewässer können wichtige, potenziell geeignete Sekundärbiotope darstellen, wobei eine entsprechende Dynamik vorhanden sein muss, um die Standortqualität für diese Art zu erhalten.

Im Kanton Zürich existiert nur noch eine ursprüngliche Population der Zwerg-Glanzleuchteralge, die sich auf mehrere, nahe beieinander gelegene Kleingewässer verteilt. Ohne Pflegemassnahmen ist das längerfristige Überleben der Art an diesen Standorten nicht gesichert. Um das Vorkommen von *Nitella confervacea* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrösse mindestens 15 Populationen, davon mindestens 6 mit über 250 Pflanzen, angestrebt. Die Hauptförderungsmassnahme besteht in der Schaffung konkurrenzarmer, dynamischer Gewässerstandorte wie regenwasserbeeinflusste Senken, (un)-regelmässig trockenfallende Flachteiche sowie tiefere Kleinseen mit klarem, nährstoffarmem Wasser.

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 2022 realisiert die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Zwerg-Glanzleuchteralge (*Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh.). Im vorliegenden Bericht wird das bisherige Wissen zur Art und die aktuelle Situation der Bestände (Stand 2022) im Kanton Zürich beschrieben. Die vorgesehenen Massnahmen fördern auch andere gefährdete Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen.

2. Allgemeine Angaben zu *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh.

2.1. Ökologie

Phänologie und Vermehrung

Nitella confervacea (Bréb.) Leonh. überwintert in der Regel nicht. Sie erscheint im Frühjahr, der Schwerpunkt der Sporenbildung liegt in den Sommermonaten und kann bis in den Herbst dauern (Pätzold et al., 2016). Aus Westfrankreich liegen Daten vor, die eine Vegetationszeit sogar bis in den Dezember belegen (Auderset Joye & Rey-Boissezon, 2014).

In einem Vermehrungsgarten gehälterte Pflanzen überwinterten 2021 in Flachwasseraquarien und zerfielen erst im Februar 2022. Pflanzen eines ephemeren Flachwasserstandortes im Kanton Zürich waren Ende August fertil. Im Kanton Genf wurde auch eine frühere Fertilität bereits im Juni/Juli beobachtet.

Die Art ist sehr unbeständig und kann unvermittelt in neu entstandenen Gewässern auftreten und ebenso schnell wieder verschwinden. Es kommt jedoch vor, dass sie auch dauerhaft in grösseren Gewässern stabile Vorkommen bildet.

Vergesellschaftung

Nitella confervacea bildet sowohl Einart-Bestände als auch Mischbestände mit anderen Characeenarten aus. Auch in lückigen Phanerogamenbeständen ist sie zu finden. Sie ist Assoziationscharakterart des *Nitelletum batrachospermae*. Nach Krause (1997) ist sie in diversen Gesellschaften des *Nitellion flexilis* und des *Nitellion syncarpo-tenuissimae* zu finden.

In der Schweiz wurde sie bislang in Flachgewässern, zusammen mit *Nitella tenuissima*, *Juncus spp*. und *Schoenoplectus spp*. beobachtet (Auderset Joye & Rey-Boissezon, 2014). Im Kanton Zürich tritt sie an Gewässerrändern, zusammen mit *Phragmites australis, Potamogeton natans, Chara aspera* und *Chara globularis* auf. Beobachtet wurde sie auch in ephemeren Gewässern, zusammmen mit *Alopecurus geniculatus, Juncus spp., Lythrum salicaria, Potentilla spp.* und *Rumex spp.*

Gewässertypen und Höhenlage

Nitella confervacea ist häufig in Flachgewässern (seichte Tümpel, Amphibienschutzgewässer), an Teichrändern und in Gräben zu finden. Ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt sind dynamische Auengewässer wie Grundwasserkolke, temporär überschwemmte Senken oder Flutrinnen. Gehäuft kommt die Zwerg-Glanzleuchteralge in Frankreich und Deutsch-

land in ehemaligen Abgrabungsgewässern vor, bevorzugt in jungen Baggerseen mit Rohböden. Als Pionierart ist sie auch immer wieder in offenen Stellen überschwemmter Nasswiesen zu finden (Denys & Packet, 2008).

In Südosteuropa findet sich die Art nicht nur im flachen, trockenfallenden Litoral grosser Seen, sondern auch in Fliessgewässern (Blažencic et al., 2018).

In der Schweiz kommt sie gegenwärtig nur in perodisch (teil-)austrocknenden Kleingewässern und in Nasswiesen vor. Berücksichtigt man die historischen Funde besiedelt sie Gewässer in Höhenlagen zwischen 345 und 470 m ü.M.

Sediment

Nitella confervacea ist auf schlammigen, sandigen sowie kiesigen Substraten zu finden.

Kalkgehalt und Nährstoffverhältnisse

Vorkommen in grösseren Gewässern (Seen, perennierende Teiche und Weiher) beschränken sich auf nährstoffarme (oligo-mesotrophe) Wuchsorte, wobei die Gewässertrübung und die Konkurrenzverhältnisse eine entscheidende Rolle spielen. Die Art bevorzugt basenreiche Gewässer, oft sind die Pflanzen durch Kalkablagerungen inkrustiert. Die Angaben zu pH-Werten und zu Leitfähigkeit schwanken stark, *Nitella confervacea* wird als salztolerant beschrieben (Pätzold et al., 2016).

Tiefenstufe

Bei den älteren Angaben in der Literatur überwiegen die Flachwasserstandorte. Corillon (1957) gibt ihre bevorzugte Tiefe mit „bis zu 1 m“ an. Nach Krause (1997) besiedelt sie sehr selten Tiefen über 2 m.

Neueren Angaben zufolge kommt die Art jedoch auch in deutlich tieferen Gewässerstellen vor. Bei Tauchkartierungen wurden Tiefen von 4 m (Korte et al., 2009), bzw. 6-10 m in klaren Baggerseen erreicht (Pätzold, 2011). Als Maximaltiefe wird 15 m angegeben.

In der Schweiz liegen sämtliche bisherigen Beobachtungen zwischen 0,05 und 1 m Tiefe.

2.2. Gefährdungsursachen

Nitella confervacea ist eine konkurrenzschwache, kleinwüchsige Pionierart, die neu entstandene Kleingewässer oder Litoralbereiche von Abgrabungsgewässer besiedelt. Als «Dauerpionier» kann sie auch in nährstoffarmen Seen in grösseren Tiefen mit Grundwasseranschluss vorkommen.

Zusammenfassend bestehen für *Nitella confervacea* folgende Gefährdungsursachen (vgl. Pätzold et al., 2016):

- fehlende Gewässerdynamik (Wasserstandsschwankungen/Trockenfallen/Neuentstehung von Pionierstandorten/Sukzession)
- Gewässereutrophierung
- zu starke Makrophytenkonkurrenz
- fehlende besiedelbare Freiflächen im Gewässer
- Besatz der Siedlungsgewässer mit benthivoren Fischarten
- Zerstörung der Wuchsorte durch Freizeitnutzung oder Intensivlandwirtschaft

2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen sind: Erwärmung der Wasserschichten im besiedelten Wasserkörper, Absenken des Wasserspiegels, Veränderung des Sauerstoff- und Nährstoffhaushaltes im Gewässer, Verringerung der Lichteindringtiefe im Gewässer und Veränderung der Artenzusammensetzung der Makrophyten sowie dauerhaftes Trockenfallen/Austrocknung kleiner Stillgewässer (vgl. IKSR, 2013).

Nitella confervacea besiedelt ganz unterschiedliche Klimazonen. Sie kommt in Europa und Nordafrika von den Seen in Südskandinavien bis ist die küstennahen Feuchtgebiete im Maghreb vor (vgl. Langangen, 2007; Muller et al., 2017). Unterschiedliche Mineralisation und Temperaturen (und somit allfällige saisonale Verschiebungen in der Phänologie) in den besiedelten Gewässern erträgt die Art offensichtlich gut.

Die Seltenheit der Zwerg-Glanzleuchteralge in Europa ist bedingt durch ihre autökologischen Ansprüche. Als kleinwüchsige, konkurrenzschwache Annuelle kann sie zwar schnell Pionierstandorte besiedeln, verliert diese Wuchsorte jedoch auch schnell wieder an die ausdauernden Wasserpflanzen.

Sofern es zu verstärktem Austrocknen von Kleingewässern kommt, hat dies negative Auswirkungen auf die Verbreitung der Art in der Schweiz, da dies gegenwärtig die Hauptlebensräume sind. Dies kann dazu führen, dass sie im Kanton Zürich gänzlich ausstirbt, sollten keine geeigneten Ersatzlebensräume (z.B. tiefere klare Kleinseen) gefunden werden.

2.4. Bestandessituation in Europa

Die Zwerg-Glanzleuchteralge ist zwar aus einigen europäischen Ländern nachgewiesen, kommt aber insgesamt selten vor. In den meisten Ländern ist sie nur zerstreut vorhanden, in Dänemark sowie in Italien (ausser auf Sardinien) fehlt sie ganz.

In den Nachbarländern der Schweiz ist sie vor allem aus Zentral- und Nordostfrankreich bekannt, aus dem Mediterranraum liegt nur ein Fundnachweis vor (Bailly & Schäfer, 2010; Mouronval et al., 2015). Der bisher einzige Fund aus Österreich kommt aus dem Vorarlberger Rheindelta (Jäger, 2007). In Deutschland liegt der Verbreitungsschwerpunkt in der Oberrheinebene, was auch historisch belegt ist (Krause, 1969). Die Art ist weltweit verbreitet und kommt auf allen Kontinenten vor (Wood & Imahori, 1965).

Das lückenhafte Vorkommen ist möglicherweise auch dadurch bedingt, dass die sehr kleinwüchsige Art leicht übersehen wird. Es ist gut vorstellbar, dass sowohl in Italien als auch in Portugal noch unentdeckte aktuelle Vorkommen bestehen.

Meist wird von Einzelpflanzen oder truppweise vorkommenden Beständen berichtet. Selten finden sich Angaben von grösseren Vorkommen, so z.B. von über 20 m^2 grossen, dichten Rasen in klaren Baggerseen in der nördlichen Oberrheinebene (Korte et al., 2009).

Abb.1 Verbreitung von *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. in Europa (Vorkommen in dunkelgrau). Quelle: Arbeitsgemeinschaft 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.

In einigen europäischen Ländern ist eine Gefährdungseinstufung für *Nitella confervacea* vorgenommen worden. So gilt sie z.B. in Norwegen und in den Balkanstaaten als «stark gefährdet» (EN), in Polen als »vom Aussterben bedroht» (CR) und in Schweden und Finnland als «potenziell gefährdet» (NT).

In Schweden wurde ein Artenschutzprogramm für Characeen initiiert, in dem auch *Nitella confervacea* Erwähnung findet (Blindow, 2009).

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

Die Zwerg-Glanzleuchteralge war seit fast 100 Jahren in der Schweiz verschollen. Erst 2010 wurde wieder ein kleiner Bestand im Kanton GE entdeckt. In schweizerischen Herbarien ist die Art nicht als Beleg aufgeführt (Auderset Joye, 1993). Insgesamt wurde *Nitella confervacea* bislang nur in 3 Kantonen nachgewiesen (GE, ZH, SG).

Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. in der Schweiz (rote Punkte). Quelle: Info Flora, 2022.

Nitella confervacea ist aktuell schweizweit nur von wenigen Fundorten im Kanton Zürich bekannt. In einem eng umgrenzten Gebiet im Norden des Kantons ist sie seit 2012 regelmässig in verschiedenen Kleingewässern zu finden. Der letzte Nachweis stammt aus dem Jahr 2022.

In jüngerer Vergangenheit gibt es einen Nachweis aus dem Kanton Genf (2010), wo sie in einem Sekundärgewässer (Flachteich) eines Schutzgebietes festgestellt werden konnte (Auderset Joye & Rey-Boissezon, 2014).

Zwei historische Fundmeldungen sind aus dem Kanton St. Gallen bekannt, dort wurde die Art 1920 in einem Moorgraben des Kaltbrunner Riets sowie in einem Auengewässer bei Rheineck (1916) entdeckt.

Zu den Bestandsgrössen liegen nur wenige Angaben aus dem Kanton Zürich vor. Die Bestände sind allesamt individuenarm. Der grösste Bestand aus zirka 30 Einzelpflanzen wurde 2021 in einem periodischen Flachgewässer nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass auch die historischen Funde allesamt nur geringe Bestandsgrössen aufwiesen.

In der Schweiz wird *Nitella confervacea* in der Roten Liste der Armleuchteralgen als regional ausgestorben (RE) eingestuft (Auderset & Schwarzer, 2012). Sie gilt als national prioritäre Art mit sehr hoher Priorität (BAFU, 2011).

Es besteht grosser Handlungsbedarf, damit *Nitella confervacea* in der Schweiz nicht ausstirbt. Da einzig aus dem Kanton Zürich aktuelle Bestände bekannt sind, hat der Kanton eine besondere Verantwortung zur Erhaltung der Art.

3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Ursprüngliche Vorkommen

Obwohl bereits vor über 100 Jahren systematisch nach Characeen im Kanton Zürich gesucht wurde, ist es aufgrund der Seltenheit, der Unbeständigkeit und der versteckten Lebensweise der Art wahrscheinlich, dass es unbekannte Vorkommen im Kanton Zürich gegeben hat. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist daher nur ein Teil der früheren Populationen dokumentiert. Wie viele weitere Vorkommen bestanden haben und wann sie allenfalls erloschen sind, ist nicht bekannt. Das Ausmass des Rückgangs ist daher schwierig abzuschätzen. Die Anzahl Populationen ist aber sicher weit unter 25 % gesunken.

Im Kanton Zürich ist seit 2012 eine ursprüngliche Population bekannt, die seitdem immer wieder regelmässig an demselben Gewässerstandort zu finden ist. Es handelt sich dabei um periodisch trockenfallende Flachgewässer. Seit 2017 sind in der Nähe weitere Vorkommen in neu geschaffenen Kleingewässern entdeckt worden, die sich alle innerhalb eines Radius von 2 km befinden. Da diese Fundorte nahe beieinander liegen, werden diese Bestände als eine Population betrachtet. 2021 wurde ein weiteres, etwas grösseres Vorkommen in einem nahegelegenen ephemeren Gewässer entdeckt, 2022 kam ein weiteres, neu angelegtes Amphibiengewässer hinzu.

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Im Rahmen der Förderungsmassnahmen der kantonalen Naturschutzfachstelle wurden im Kanton noch keine neuen Vorkommen gegründet (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2022).

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Die verschiedenen Gewässerstandorte der einzigen ursprünglichen Population sind stark gefährdet. Da es sich ausschliesslich um ephemere Kleingewässer handelt, unterliegen diese Wuchsorte einer schnellen Sukzession. Darüber hinaus ist es von Jahr zu Jahr witterungsabhängig, ob und wann diese Gewässer wasserführend sind, was für das Auftreten von *Nitella confervacea* entscheidend ist. Auch ist die Individuendichte an allen Wuchsorten ausserordentlich gering. Es wurden nie mehr als 30 Einzelpflanzen gefunden.

Da andere potenziell besiedelbare Gewässertypen fehlen, ist es dringend erforderlich, diese Wuchsorte zu erhalten und entsprechend zu pflegen sowie weitere geeignete Wuchsorte zu schaffen.

Im Kanton Zürich wird *Nitella confervacea* gemäss Expertenbeurteilung als «vom Aussterben bedroht» (CR) eingestuft. Der Handlungsbedarf ist sehr gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Nitella confervacea* in der Schweiz kommt dem Kanton Zürich eine grosse Verantwortung für die Erhaltung dieser Art 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 *Nitella confervacea* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	15 Populationen*
Grösse der Populationen:	6 neue Populationen mit mindestens 250 Pflanzen**
Autochthone Population:	Anzahl Pflanzen (2021: zirka 30 Pflanzen) mindestens verfünffachen

* einschliesslich der ursprünglichen Population

**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 2022 umgesetzt. Mit der Umsetzung des vorliegenden Aktionsplanes sollen in einem Zeitrahmen von 10 Jahren folgende Zwischenziele erreicht werden:

- Die ursprüngliche Population soll in ihrem Bestand erhalten und vergrössert werden.
- In der Nähe der bekannten ehemaligen sowie an weiteren geeigneten Wuchsorten im potenziellen Verbreitungsgebiet sollen neue Vorkommen gegründet werden.

Zwischenziel 2032

Ziel 1	10 neue Populationen
Ziel 2	3 neue Populationen mit mindestens 250 Pflanzen
Ziel 3	5 neue Populationen mit mindestens 100 Pflanzen
Ziel 4	1 ursprüngliche Population mit mindestens 60 Pflanzen (Anzahl Pflanzen verdoppeln)

4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Verlandung, Eutrophierung, aufeinander folgende 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 sollte jedoch nach weiteren, bislang unentdeckten Beständen gesucht werden
- rechtlicher Schutz der Wuchsorte: die bekannte Population befindet sich in einem überkommunalen Schutzgebiet
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen:
  - Kennzeichnen der Bestände in den Pflegeplänen,
  - regelmässige Kontrolle der Population, spätestens Ende August/September des jeweiligen Jahres; möglichst jährlich, mindestens alle 2 Jahre
  - Reduktion von aufkommenden Konkurrenten, insbesondere Sträucher, Grasbestände etc.
  - regelmässige «Störung» der Pionierstandorte durch Wiederherstellung von konkurrenzarmen Verhältnissen (Rohsubstrat)
- Populationsvergrösserungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen (z.B. Oberbodenabtrag, Anlage weiterer Flachwasserhabitate (Geländesenken, Flutmulden)

4.2.2. Wiederansiedlungen

Spontane Ansiedlungen von Teilpopulationen wurden in den vergangenen Jahren in der Nähe der Ursprungspopulation festgestellt und zwar ausschliesslich in neu geschaffenen, konkurrenzarmen Kleingewässern (flache Mulden, ephemere Tümpel und Kleingewässer - Neuanlagen zur Förderung der Gelbbauchunke). Aufgrund der kleinen Anzahl bestehender Populationen, der geringen Anzahl und der grossen Distanz (Barrieren) geeigneter aufnahmefähiger Biotope besteht eine geringe Wahrscheinlichkeit der Samenkeimung an einer gänzlich neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher i.d.R. durch Ausbringung von Sporenmaterial und/oder Auspflanzung von Pflanzen gegründet werden.

Nitella confervacea war auch früher sehr wahrscheinlich auf wenige Gewässer im Kantonsgebietes beschränkt. Ansiedlungen sind im ganzen Kanton Zürich möglich und sinnvoll, 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 Jungpflanzen / das Diasporenmaterial 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

Nitella confervacea ist eine Pionierart offener Standorte. Für die Zwerg-Glanzleuchteralge potenziell geeignet sind daher Wuchsorte in ehemaligen Abgrabungsgewässern sowie perennierende und temporäre Kleingewässer. Auch Flutmulden bzw. -rinnen, Kolke und Tümpel in Auen sind potenziell geeignete Habitate. Die Art profitiert ebenfalls von Amphibienschutzgewässern, die insbesondere zur Förderung der Gelbbauchunke angelegt wurden. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich wieder grössere Populationen entwickeln.

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

Standort:

- besonnt bis halbschattig
- Kleingewässer in bestehenden Feuchtgebieten, die bereichsweise oder in Extremjahren auch vollständig austrocknen können
- seichte, sich gut erwärmende Wasserflächen ohne Eutrophierung
- «Amphibienschutztümpel», die regelmässig vegetationsfrei gehalten werden
- kleinere, nicht mehr genutzte Baggerseen mit nährstoffarmem, klarem Wasser und Grundwasserzustrom
- Kleingewässer und regelmässig überschwemmte Nasswiesen in rezenten Auengebieten mit intakter Morphodynamik

Boden/Substrat:

- lehmig-tonig, sandig oder feinkiesig

Wasser:

- Trophie: oligotroph, oligotroph-mesotroph, mesotroph
- kein Vorkommen von Faden-Algen
- klares Wasser

- Tiefe: optimal 0-1,0 m, maximal 3-6 m und mit flach auslaufenden Uferzonen
- Temperatur: variabel, die Gewässer können sich auch im Winter mit einer Eisschicht bedecken
- Wasserstand: während Vegetationsperiode möglichst stabil, gelegentliches Austrocknen im Herbst/Winter/Frühjahr kann vorkommen oder regelmässig zwischen November-März erfolgen
- Kalk- und Salzgehalt: bevorzugt in basenreichen Gewässern, *Nitella confervacea* ist salztolerant

Vegetation:

- lichte Röhrichte als Verlandungsvegetation (*Phragmites, Juncus, Typha, Carex*)
- lichte Wasserpflanzenbestände mit *Chara spp.* und *Potamogeton spp.*
- keine dichten Pflanzenbestände, keine dominanten Arten als Konkurrenten

Pflege:

- bei zu starker Sukzession: regelmässiges, partielles Entfernen der Verlandungsvegetation während November bis März
- liegen mehrere geeignete Kleingewässer beieinander, sollten die Habitate turnusmässig einer «Pflegestörung» unterliegen, d.h. vollständiges Entfernen der Vegetation und Freilegen des Rohbodens

Für eine erfolgreiche Ansiedlung von *Nitella confervacea* ist eine ausreichend grosse Diasporenbank im Substrat wichtig. Da die Art meist nur sehr sporadisch auftaucht und je nach besiedeltem Gewässertyp die Keimung der Sporen über mehrere Jahre unterbleiben kann, ist sowohl ein entsprechendes Diasporenreservoir als auch ein Kollektiv von unterschiedlich gestalteten Kleingewässern (mit variierenden Wasserständen) mit geringer Makro- und Helophytenkonkurrenz in einem Ansiedlungsareal essentiell. Die Realisierbarkeit von Wiederansiedlungen ist für jeden Standort anhand obenstehender Kriterienliste zu prüfen. Als Grundlage für die Detailplanung und die Umsetzung ist im Anhang eine Checkliste für Ansiedlungen beigefügt (Anhang A).

4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume

An Orten mit Vorkommen von *Nitella confervacea* dürfen keine Eingriffe (inkl. Pflegemassnahmen) ohne Rücksprache mit bzw. Bewilligung der Fachstelle Naturschutz vorgenommen werden.

Kleingewässer (perennierend und temporär), in denen Vorkommen der Art nachgewiesen sind bzw. wo eine Ansiedlung in Erwägung gezogen wird, sollten regelmässig entkrautet werden, d.h. es sollten immer offene, vegetationsfreie Stellen vorhanden sein. Je nach Vegetationsentwicklung und Grösse des Gewässers sollten alle 2-3 Jahre «Rohbodenverhältnisse» geschaffen werden. Auch können in einem begrenzten Gebiet immer wieder neue Lebensräume (Tümpel, Senken) geschaffen werden, um eine gewisse Lebensraumdynamik mit offenen Standorten zu gewährleisten.

Neu entstandene Kleinseen (Abgrabungsgewässer), die nährstoffarmes Wasser aufweisen und eine Tiefe von 4-6 m erreichen, sollten sich selbst überlassen werden. Es sollte keinerlei Bepflanzung oder Besatz vorgenommen werden, insbesondere kein Fischbesatz.

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 < 20 Ind. / > 20 Ind. / > 500 Ind.	je nach Grösse jedes 2. / 4. / 8. Jahr
Angepflanzte Teilpopulation	2, 6, 14, 22
Ansiedlungsbegleitung nach Anpflanzung	1 – 2 x in den ersten 4 Jahren (falls nötig bis zu 4 x einschliesslich der regulären Kontrolle im 2. Jahr)
Ausgebrachte Teilpopulation	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 der Nährstoffzufuhr, Kontrolle der Wasserstandsschwankungen/Austrocknungsphasen, Entbuschen, Auslichten oder Konkurrenten entfernen, Neuschaffung von Pionierstandorten/Neuanlage von Kleingewässern.

5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

5.2.1. Massnahmen allgemein

Im Allgemeinen stehen Schutzprogramme für Characeen noch sehr 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; Stewart, 2008; Krieg & Kies, 1989; Vahle, 1990). 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), *Nitella confervacea* ist davon nur indirekt betroffen. Von Blindow et al. (2021) wird eine Übersicht über die bisherigen Kultur-und Auspflanzungsversuche weltweit gegeben.

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.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Da es bislang keine ausreichend grosse «Spenderpopulation» für *Nitella confervacea* im Kanton Zürich gibt, sollte in Zukunft vordringlich das gegenwärtige Vorkommensareal der Art mit einer Vielzahl von Kleingewässern erhalten und auf die Ansprüche der Art hin gepflegt werden.

2021 wurde eine neue Teilpopulation im bisher bekannten Verbreitungsgebiet entdeckt. Aus dieser wurden 5 Pflanzen entnommen und in einen Vermehrungsgarten gebracht. Seitdem laufen Zuchtversuche in Freilandaquarien.

Daneben wird eine Entnahme aus einer ursprünglichen Teilpopulationen und die Auspflanzung ausgewachsener Pflanzen - die möglichst auch Sporen tragen - in geeigneten neuen Gewässern 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 Entwicklungsverlauf der Population zwischen Juni bis September). Da die Zwerg-Armleuchteralge nur sporadisch auftritt, ist eine jährliche Kontrolle der bekannten Siedlungsgewässer dafür unerlässlich. Die entnommenen Pflanzen können in einem Vermehrungsgarten in geeigneten Behältern (Kunststoffboxen mit Fassungsvermögen von 30l) zwischengehältert oder direkt nach der Entnahme aus dem Ursprungsgewässer in die ausgewählten Wuchsorte eingesetzt werden.

Vorgängig sind 2023 geeignete potenzielle Ansiedlungsgewässer nach den in Kap. 4.2.3 genannten Kriterien auszuwählen. Nach erfolgter Eignungsprüfung dieser Gewässer können bereits im selben Jahr erste Ansiedlungsversuche unternommen werden, sofern genügend Pflanzen für den Besatz zur Verfügung stehen.

6. Literatur / Quellen

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

Auderset Joye, D., 1993. Contribution à Í'Ecologie des Characées de Suisse. These Nr. 2580, Université de Genève..

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.

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

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.

Bailly, G. & O. Schäfer, 2010. Guide illustré des Characées du nord-est de la France. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté.

Blažencic, J., Kashta, L., Vesic, A., V. Biberdžic, V. & B. Stevanovic, 2018. Charophytes (Charales) of Lake Skadar/Shkodra: Ecology and Distribution. In: Pešić, V., Karaman, G. & A. G. Kostianoy, 2018. The Skadar Shkodra Lake Environment. The Handbook of Environmental Chemistry, Vol 80, 169-202.

Blindow, I., 2009. Schwedische Artenschutzprogramme für bedrohte Characeen. Rostocker Meeresbiologische Beiträge, Nr. 19, 23-28.

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

Corillon, R., 1957. Les Charophycées de France et de l'Europe occidentale. Bulletin de la Societe Scientifique de la Bretagne 32, fasc. Hors-série 1-2, 1- 499.

Denys, L. & J. Packet, 2008. *Nitella confervacea* en andere kranswieren (Charophyta) in de Langdonken en het Goor-Asbroek (Aarschot, Herselt, Hulshout; prov. Antwerpen). Dumortiera, Nr. 95, 18-27.

Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2022. Aktionsplan Flora Datenbank Kanton Zürich, apflora.ch, Stand 2022.

Info Flora, 2022. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora: *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. https://www.infoflora.ch/de/flora/nitella-confervacea.html (abgerufen am 5. Januar 2022).

IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) (Hrsg.), 2013. Aktueller Kenntnisstand über mögliche Auswirkungen von Änderungen des Abflußgeschehens und der Wassertemperatur auf das Ökosystem Rhein und mögliche Handlungsperspektiven. Koblenz.

Jäger, D., 2007. Die Armleuchteralge *Nitella confervacea* (Bréb.) Leonh. 1863 im Naturschutzgebiet Rheindelta (Vorarlberg, Österreich). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins Innsbruck, Nr. 94, 43-50.

Korte, E., Gregor, T. & A. König, 2009. Aquatische Makrophyten in hessischen Stillgewässern. Botanik und Naturschutz in Hessen, Nr. 22, 11-45.

Krause, W., 1969. Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. Archiv für Hydrobiologie, Supplementband, Nr. 35(2), 202-253.

Krause, W., 1997. Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süsswasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18., Springer, Jena.

Krieg, H. & Kies, L., 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..

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

Muller, S.D., Rhazi, L., Soulie-Märsche, I., Benslama, M., Bottollier-Curtet, M., Daoud-Bouattour, A., De Belair, G. et al., 2017. Diversity and Distribution of Characeae in the Maghreb (Algeria, Morocco, Tunisia). Cryptogamie, Algologie, Nr. 38(3), 201-251.

Pätzold, F., 2011. Beobachtungen zur Verbreitung von Characeen in Baggerseen der Badischen Oberrheinebene. Berichte der botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland, Beiheft Nr. 3, 37-42.

Pätzold, F., Korte, E. & I. Blindow, 2016. *Nitella converfacea*. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016. Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. 413-420.

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

Stewart, N., 2008. Creating Gravel Pit Ponds and Lakes for Stoneworts. Pond Conservation, Oxford.

Vahle, H.-C., 1990. Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Nr. 10(5). 85-130.

Wood, R.D. & K. Imahori, 1965. A revision of the Characeae. First part: Monograph of the Characeae. Weinheim.

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