



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Amt für Landschaft und Natur**  
Fachstelle Naturschutz

# Aktionsplan Zierliche Glanzleuchteralge (*Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh)

**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

### **Titelbilder**

Links und Mitte: Arno Schwarzer, Fröschern 175, 4574 Lüsslingen  
Rechts: Dominique Auderset Joye, Rue des Gares 25, 1201 Genève



# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2. Allgemeine Angaben zu <i>Nitella gracilis</i> (Sm.) C. Agardh</b>	<b>7</b>
2.1. Ökologie	7
2.2. Gefährdungsursachen	8
2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung	9
2.4. Bestandessituation in Europa	10
2.5. Bestandessituation in der Schweiz	11
<b>3. Situation im Kanton Zürich</b>	<b>13</b>
3.1. Ursprüngliche Vorkommen	13
3.2. Neu gegründete Vorkommen	13
3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung	13
<b>4. Umsetzung Aktionsplan</b>	<b>14</b>
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. Wiederansiedlungen	15
4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume	16
4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume	17
<b>5. Erfolgskontrolle</b>	<b>18</b>
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan	18
5.1.1. Methode	18
5.1.2. Erfolgsbeurteilung	18
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
<b>6. Literatur / Quellen</b>	<b>21</b>



Auf Anfrage:

**Anhang A:**

Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

**Anhang B:**

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh im Kanton Zürich

**Anhang C**

Karte der Vorkommen von *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh im Kanton Zürich und Umgebung

**Anhang D:**

Liste der Vorkommen von *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh im Kanton Zürich und Umgebung

**Anhang E:**

Bestandessituation der ursprünglichen Vorkommen von *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh im Kanton Zürich

**Anhang F:**

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh im Kanton Zürich



# Zusammenfassung

Die Vorkommen der Zierlichen Glanzleuchteralge (*Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh) sind gesamtschweizerisch stark zurückgegangen. Als nordöstlicher Teil der drei Verbreitungsschwerpunkte in der Schweiz trägt der Kanton Zürich eine spezifische Verantwortung für ihre Erhaltung. Der vorliegende Aktionsplan für *Nitella gracilis* 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 Förderungs-massnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Nitella gracilis* sind Moorgewässer, Sölle, ephemere Kleingewässer und klare Seen. In der Schweiz kommt die Art noch vereinzelt in derartigen Gewässern vor.

Die Zierliche Glanzleuchteralge ist eine Pionierart, die auch Sekundärgewässer wie Baggerseen, Tongruben, Gräben, Torfstiche, Fischteiche und Artenschutzgewässer erfolgreich besiedeln kann. Austrocknungsphasen ausserhalb der Vegetationsperiode können die Art sogar fördern. Im Kanton Zürich existiert aktuell nur noch eine bekannte ursprüngliche Population in einem Soll, welches von Wald umgeben ist. Ohne Pflegemassnahmen ist das längerfristige Überleben der Art an diesen Standorten nicht gesichert.

Um das Vorkommen von *Nitella gracilis* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrössen insgesamt rund 15 neue Populationen, davon 10 mit mindestens 500 Pflanzen, angestrebt. Die Hauptförderungs-massnahme besteht in der Schaffung konkurrenzarmer, wenig produktiver Pflanzenbestände in Kleingewässern mit nährstoff- und elektrolytarmem 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.

Ab 2022 wird die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Zierlichen Glanzleuchteralge (*Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh) realisieren. 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 *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh

### 2.1. Ökologie

#### Phänologie und Vermehrung

*Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh ist meist einjährig und stirbt im Winter ab. Im Frühjahr treiben wieder neue Pflanzen aus den Oosporen aus. Es kommt jedoch vor, dass sie grün überwintert und damit mehrjährig ist. Die Zierliche Glanzleuchteralge ist monözisch. Die Fruktifikation (Sporenbildung) findet in einem Zeitraum von Frühsommer bis Herbst statt (Korsch, 2016).

In einem Feuchtgebiet im Kanton Genf überwintert die Art und die Sporenbildung setzt bereits im Mai ein. Ausserdem kommt es dort zu einem zweiten Vermehrungszyklus im Spätsommer (Auderset Joye & Boissezon, 2018).

Am einzigen Wuchsort der Art im Kanton Zürich wurden reife Gametangien von *Nitella gracilis* sowohl Ende Mai als auch im September nachgewiesen.

Die Vermehrung erfolgt in der Regel über Sporen und nicht über Sprossteile.

#### Vergesellschaftung

*Nitella gracilis* bildet sowohl Einart- als auch Mischbestände mit anderen Characeenarten aus (Korsch, 2013). Auch in lückigen Phanerogamenbeständen ist sie zu finden. Sie ist Assoziationscharakterart des *Nitelletum gracilis* Corillion 1957 (Täuscher & van de Weyer, 2016). Nach Wolff & van de Weyer (2016) wächst sie in Moorteichen in Rheinland-Pfalz als Dominante der Assoziation, zusammen mit *Callitriche spp.*, *Potamogeton natans* und *Lemna minor*.

In einem See in Brandenburg wächst die Zierliche Glanzleuchteralge ufernah, zusammen mit *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis* und *Myriophyllum spicatum* (Kabus, 2008).

In der Schweiz tritt sie sowohl in lockeren Einartbeständen als auch in Mischbeständen mit Characeen und Phanerogamen auf. Im Kanton Genf wächst sie zusammen mit *Nitella opaca*, *Chara virgata*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton berchtoldii* und *Utricularia australis*.

Am einzigen Wuchsort im Kanton Zürich wächst sie regelmässig zusammen mit diversen Wassermoosen, *Sparganium natans*, *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*.

#### Gewässertypen und Höhenlage

*Nitella gracilis* besiedelt eine breite Palette an Gewässertypen. Sie kommt in natürlichen Seen vor, aber auch in Gräben, Teichen, Abgrabungsgewässern, Artenschutzgewässern und ephemeren Kleingewässern.

In der Schweiz kommt sie gegenwärtig in flachen Teichen, kleinen Hochgebirgsseen und wassergefüllten Söllen vor. Im Kanton Zürich war sie ausser in Söllen früher auch noch in



flachen Teichen vermoorter Senken bzw. in Übergangsmooren und in einem kleinen Bachlauf zu finden.

Berücksichtigt man die historischen Funde besiedelt sie Gewässer in Höhenlagen zwischen 410 und 2490 m ü.M.

### **Sediment**

*Nitella gracilis* kommt auf lehmig-tonigen, seltener auf sandigem Substrat vor (Korsch, 2016). In der Schweiz wurde sie bisher auf lehmigem Schlamm und torfigem Substrat beobachtet.

### **Kalkgehalt und Nährstoffverhältnisse**

*Nitella gracilis* ist eine ausgesprochene Weichwasserart und nur im Süßwasser zu finden. Zur Wasserhärte werden Angaben zwischen 0,1-16,1 Grad dH gemacht. Der Schwerpunkt der Vorkommen liegt eindeutig im Weichwasserbereich (< 7 Grad dH). Alle Vorkommen in der Schweiz weisen sehr geringe Gesamthärtewerte auf.

Auch die Leitfähigkeitswerte sind entsprechend niedrig. Die Wuchsorte in der Schweiz sind alle schwach mineralisiert, die Maximalwerte übersteigen 272 µS nicht; im Kanton Zürich liegt der Messwert sogar nur bei 53 µS (Auderset-Joye & Boissezon, 2018; eigene Messungen).

Die pH-Werte in der Literatur schwanken zwischen 5,5 und 9,0. (Doege et al., 2016), der Schwerpunkt liegt im neutralen bis schwach sauren Bereich. In der Schweiz liegen die gemessenen pH-Werte an den Wuchsorten unter pH 7.

*Nitella gracilis* besiedelt überwiegend oligo- bis mesotrophe Stillgewässer. Die meisten Wuchsorte der Art in der Schweiz liegen in vermoorten Habitaten (Kalkflachmoore, Torfstiche) und das Wasser hat dystrophe Eigenschaften. Flache Artenschutzgewässer sind auch meist nährstoffarm und durch Regenwasser beeinflusst.

### **Tiefenstufe**

Kabus (2008) macht Angaben zur Tiefenverbreitung in nordostdeutschen Seen, dort kommt *Nitella gracilis* zwischen 1,0 und 4,1 m Tiefe vor. Wolff & van de Weyer (2016) finden die Zierliche Glanzleuchteralge in Tiefen von 0,15-0,7 m.

In der Schweiz liegen die beobachteten Besiedlungstiefen unter 1,0 m. Tiefenangaben zu den Vorkommen in den hochalpinen Kleinseen fehlen jedoch.

Im Kanton Zürich liegen sämtliche beobachteten Vorkommen zwischen 0,2 und 0,5 m Tiefe.

## **2.2. Gefährdungsursachen**

Zusammengefasst bestehen für *Nitella gracilis* folgende Gefährdungsursachen (Auderset Joye & Boissezon, 2018; Korsch, 2016; Vahle, 1990; eigene Beobachtungen):

- fehlende Gewässerdynamik (fehlender Wechsel zwischen Trockenfallen und Überflutung)





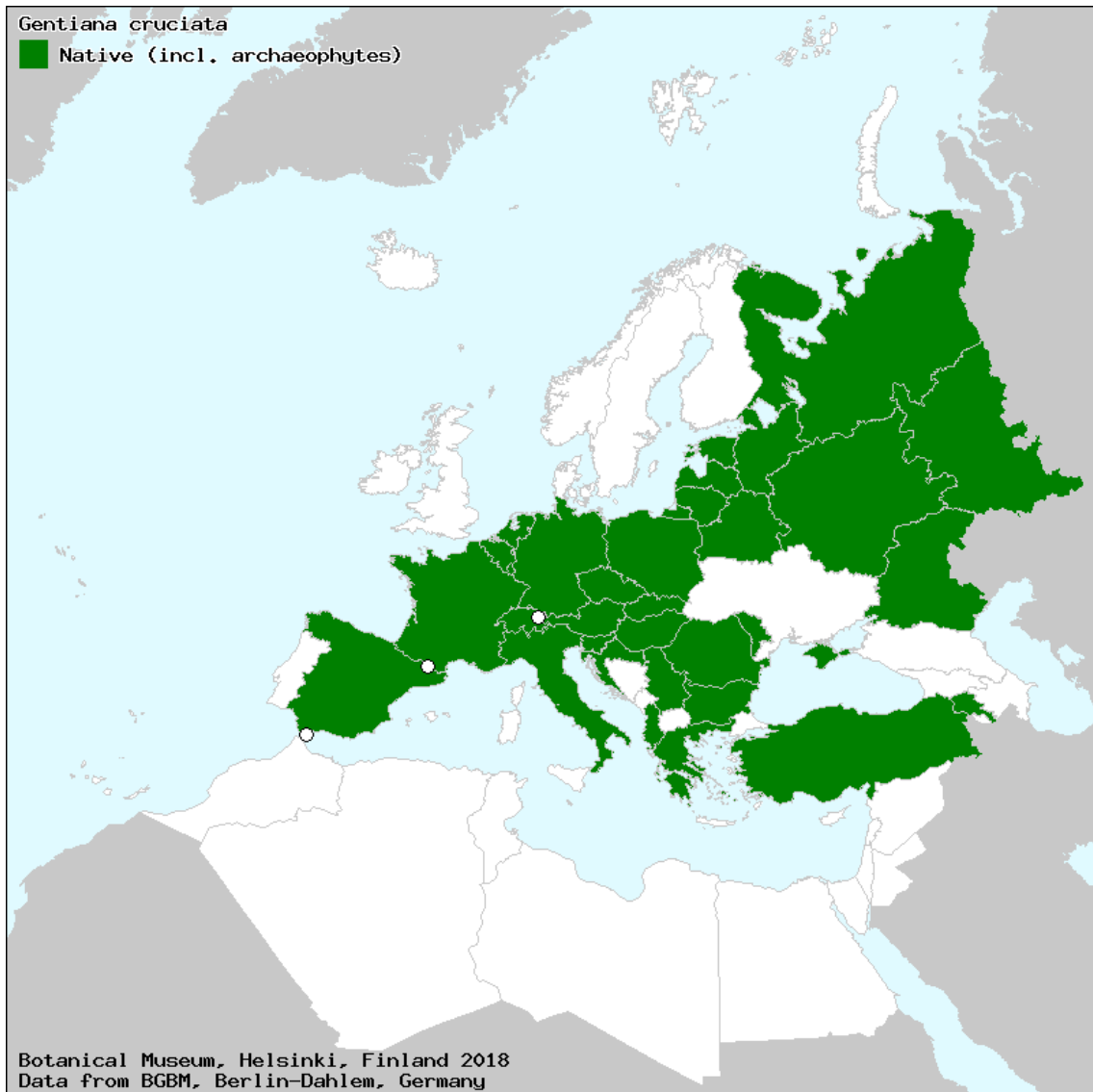
- Nutzungsveränderung in extensiv genutzten Fischteichen
- dauerhaftes Trockenfallen/Austrocknung von Kleingewässern
- Gewässereutrophierung und Verschmutzung
- Verlandung von Kleingewässern (Sukzession)
- Zerstörung von kleinräumigen Sonderstandorten (z.B. Verfüllung ephemerer Kleingewässer)

### **2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung**

Temperatur und Niederschlag haben grossen Einfluss auf Wachstum und Fertilität bei *Nitella gracilis*. Auderset Joye & Boissezon (2018) konnten nachweisen, dass der Zyklus (Zeitpunkt und Dauer) zwischen Trockenfallen und Überflutung der besiedelten Flachteiche ein entscheidender Faktor für das Vorkommen der Art ist. Die Wassertemperatur wiederum steuert die Oosporenreife massgeblich. Ändern sich die Witterungsverhältnisse derart, dass die Wohngewässer zu früh oder gar nicht trockenfallen, dürfte das die Reproduktion der Art gefährden. In hochalpinen Gewässern dürfte sich ein Temperaturanstieg geringer auswirken, da die Art dort in der Tiefe überdauert und mehrjährig ist. Eine Erwärmung dürfte sich dort allenfalls indirekt über einen veränderten Nährstoffkreislauf und einer damit verbundenen Verringerung der Lichteindringtiefe bemerkbar machen.

Als Pionierart, die sich schnell an wechselnde Verhältnisse anpassen kann, dürften sich die Auswirkungen allgemein in Grenzen halten, sofern die potenziellen Ansiedlungsgewässer im Kanton Zürich nicht ganzjährig austrocknen.

## 2.4. Bestandessituation in Europa



Die Zierliche Glanzleuchteralge ist ein Kosmopolit und kommt auf allen Kontinenten vor (vgl. Wood & Imahori, 1965). In Europa ist *Nitella gracilis* besonders in Frankreich verbreitet. Auch werden Funde aus dem nördlichen Afrika gemeldet (Krause, 1997). In Deutschland kommt die Art in fast allen Bundesländern vor, ist aber überall selten (Korsch, 2016).



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

Aus vielen Ländern Europas liegen auch Gefährdungseinschätzungen zu *Nitella gracilis* vor: Deutschland («2» = stark gefährdet), Norwegen (VU), Finnland (VU), Dänemark (RE), Polen (CR), Grossbritannien (VU), Niederlande (EN), Balkanstaaten (EN) und Tschechien (HE= «highly endangered species»), Spanien (VU), nach Angaben aus Becker (2016).

## 2.5. Bestandessituation in der Schweiz

*Nitella gracilis* war in der Schweiz seit jeher keine häufige Art. Um die Wende des 19./20. Jahrhunderts erstmals entdeckt, beschränkte sich ihr Vorkommen auf ein alpines Gewässer in Graubünden und wenige Kleingewässer im Kanton Zürich. In den letzten Jahren wurde die Zierliche Glanzleuchteralge noch in zwei weiteren Gewässern im Kanton Genf entdeckt. Ebenfalls kam eine weitere Population in einem hochalpinen Gewässer an der Grenze zu Italien hinzu. Schweizweit gesehen ist das Verbreitungsareal also sehr fragmentiert und es besteht aus wenigen Vorkommen in drei „Schwerpunktregionen“.

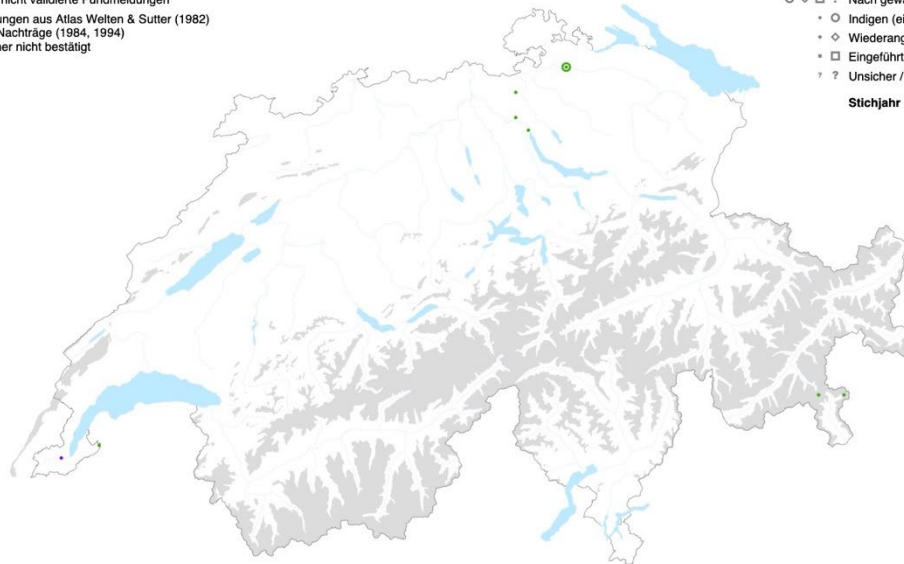
In der aktuellen Roten Liste der Armleuchteralgen in der Schweiz (Auderset Joye & Schwarzer, 2012) wurde *Nitella gracilis* als «stark gefährdet» (EN) eingestuft.

**Nitella gracilis (Sm.) C. Agardh**

- Farbe der Symbole**
- Validierte Fundmeldungen
  - Noch nicht validierte Fundmeldungen
  - Meldungen aus Atlas Welten & Sutter (1982) und Nachträge (1984, 1994), seither nicht bestätigt

**Atlaskarten 5x5 km : Erweitert**

- Form der Symbole**
- • • ? Vor gewähltem Stichjahr
  - ◊ ? Nach gewähltem Stichjahr
  - Indigen (einheimisch)
  - ◊ Wiederangesiedelt
  - Eingeführt / Verwildert / Subspont.
  - ? Unsicher / Fraglich
- Stichjahr : 2020



Letzte Datenaktualisierung : 15.12.2021

© Info Flora / GEOSTAT / Swisstopo

Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Nitella gracilis* (Sm.) C. Agardh 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 der einzig verbliebene *Nitella gracilis*-Bestand seit nunmehr 14 Jahren stabil ist und regelmässig im gleichen Gewässer auftritt. Frühere Funde durch Egloff (1977) konnten jedoch durch aktuelle Nachforschungen (2021) nicht mehr bestätigt werden. Das Ausmass des Rückgangs ist daher gut abzuschätzen. Die Anzahl der Populationen ist um 75 % zurückgegangen.

### 3.2. Neu gegründete Vorkommen

Im Rahmen der Förderungsmassnahmen der kantonalen Naturschutzfachstelle wurden bislang keine neuen Vorkommen gegründet (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021).

### 3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Die einzige Population der Zierlichen Glanzleuchteralge im Kanton Zürich ist stark gefährdet. Der Wuchsort unterliegt der Sukzession und Schilf dringt zunehmend in die Wasserfläche vor. Die Pflanzen sind grosser Konkurrenz ausgesetzt. Das Kleingewässer (flacher Soll im Wald) fällt unregelmässig trocken, was die Fertilität der Pflanzen, die Grösse der Population und die Regelmässigkeit des Auftretens beeinflusst. Jegliche Biotopverbesserungsmassnahmen sollten daher sorgfältig abgewogen werden. Tatsächlich reagiert die Art sehr gewässerspezifisch, da sie sich als ein- oder mehrjährige Pflanze an die hydrologischen Verhältnisse bis zu einem gewissen Grad anpassen kann (vgl. Auderset-Joye & Boissezon, 2018).

Um die Art zu fördern, ist es deshalb dringend nötig, sie in geeigneten Kleingewässern ansiedeln zu können (Bedingungen s. Kap. 4.2.3).

Im Kanton Zürich wird *Nitella gracilis* gemäss Expertenbeurteilung als stark gefährdet eingestuft. Der Handlungsbedarf ist sehr gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Nitella gracilis* 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 gracilis* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden:

#### **Gesamtziel**

Anzahl Populationen:	15 neue Populationen
Grösse der Populationen:	10 neue Populationen mit mindestens 500 Pflanzen*
Autochthone Population:	Anzahl Pflanzen (2020: 500) verdoppeln

\*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. 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 ehemaligen Verbreitungsgebiet sollen neue Vorkommen gegründet werden.

#### **Zwischenziel 2032**

Ziel 1	8 neue Populationen
Ziel 2	3 neue Populationen mit mindestens 250 Pflanzen
Ziel 3	5 neue Population mit mindestens 100 Pflanzen
Ziel 4	1 ursprüngliche Population mit mindestens 500 Pflanzen



#### 4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Verlandung, Eutrophierung, 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 Zürich sind allesamt überprüft; es soll jedoch nach weiteren, bislang unentdeckten Beständen gesucht werden
- rechtlicher Schutz der Wuchsorte: die bekannte Population befindet sich in einem Schutzgebiet; das Schutzziel sollte dringend überprüft und angepasst werden
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen:
  - Kennzeichnen der Bestände in den Pflegeplänen
  - regelmässige Kontrolle der Population im September des jeweiligen Jahres; möglichst jährlich, mindestens alle 2 Jahre
  - Kontrolle des Schilfbewuchses, regelmässiger Schnitt
  - Reduktion von aufkommenden Konkurrenten, insbesondere von *Ceratophyllum submersum*
- Populationsvergrösserungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen (insbesondere behutsame Entfernung einzelner Carex-Bulten)

#### 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 sehr geringe Wahrscheinlichkeit der Samenkeimung an einer neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher i.d.R. durch Ausbringung von Sporenmateriale und/oder Auspflanzung von Pflanzen gegründet werden.

*Nitella gracilis* war früher 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 beseitigt 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**

Für die Art potenziell geeignet sind aquatische Bereiche in neu geschaffenen Feuchtgebieten oder in Artenschutzgewässern, die periodisch trockenfallen können. Aber auch bestehende Flachmoorgewässer oder Torfstiche in Moorgebieten sind geeignet. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass die Gewässer regenwassergespeist sein müssen und die Mineralisierung (Leitfähigkeit) und die Gesamthärte (Ca+Mg) bestimmte Werte nicht überschreiten. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich grosse Populationen entwickeln.

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

##### **Standort:**

- besonnt bis halbschattig
- Kleingewässer in bestehenden Feuchtgebieten, die bereichsweise austrocknen können
- seichte, sich gut erwärmende Wasserflächen
- extensiv genutzte Fischteiche, die nur im Sommer wasserbespannt sind und dann trockenfallen (sog. «Sommerteiche»)
- flache, wassergefüllte Sölle in fortgeschrittenem Verlandungsstadium
- Torfstiche oder Kleingewässer in vermoorten Senken

##### **Boden/Substrat:**

- lehmig-tonig, oder torfiges Substrat

##### **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 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
- chemische Parameter:
  - Leitfähigkeit: 30-250  $\mu\text{S}$
  - Gesamthärte: 1-7 Grad dH
- pH: 6.5 – 8.2

#### **Vegetation:**

- lichte Röhrichte oder Grosseseggenriede als Verlandungsvegetation (*Phragmites*, *Cladium*, *Typha*, *Carex*)
- lichte Wasserpflanzenbestände mit *Ceratophyllum submersum*, *Callitriche spp.*, *Sparganium natans*
- keine dichten Pflanzenbestände, keine dominanten Arten als Konkurrenten

#### **Pflege:**

- bei zu starker Sukzession: partielles Entfernen der Verlandungsvegetation während November bis März

#### **4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume**

An Orten mit Vorkommen von *Nitella gracilis* 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. Auch ist darauf zu achten, dass es genügend freie Flächen zwischen den Carex-Bulten gibt. Bei starkem Schilfwuchs muss ein jährlicher Unterwasser-Frückschnitt (Ende April/ Anfang Mai) geprüft werden. Im 2-3-Jahresrhythmus sollten einzelne Carex-Bulten entfernt werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass die konkurrenzkräftigeren Wasserpflanzen in den Jahren mit fehlenden Wasserstandsschwankungen/Austrocknungen die Art nicht verdrängen. Insbesondere *Ceratophyllum submersum* sollte dann grossflächig entnommen werden.

# 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 Ausbringung) 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 (z.B. bei Verschilfung), Kontrolle der Nährstoffzufuhr, Kontrolle der Wasserstandsschwankungen/Austrocknungsphasen, 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, 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 gracilis* 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 eine ausreichend grosse «Spenderpopulation» für *Nitella gracilis* im Kanton Zürich gibt, sollte in Zukunft in erster Linie auf diese zurückgegriffen werden.

In Ausnahmefällen kann Pflanzenmaterial aus Teichen im Kanton Genf entnommen werden.

Die Keimung aus Oosporen oder Sprosstücken ist zwar möglich, jedoch aufwändig und kostenintensiv (Rodrigo, pers. Mitt.). 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 Entwicklungsverlauf der Population zwischen Juni bis September).

Die entnommenen Pflanzen können in einem Vermehrungsgarten in geeigneten Behältern (Kunststoffboxen mit Fassungsvermögen von 30l) zwischengehäлтet oder direkt nach der Entnahme aus dem Ursprungsgewässer an die ausgewählten Wuchsorte eingesetzt werden.

Vorgängig sind im Jahr 2022 geeignete potenzielle Ansiedlungsgewässer nach den in Kap. 4.2.3 genannten Kriterien auszuwählen. Auch ehemalige Wuchsorte der Art sollten dabei berücksichtigt werden. Nach erfolgter Eignungsprüfung dieser Gewässer können bereits im selben Jahr erste Ansiedlungsversuche unternommen werden, sofern genügend Pflanzen im Entnahmegewässer zur Verfügung stehen.

## 6. Literatur / Quellen

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

Auderset Joye, D. & A. Boissezon, 2018. New insights into the ecology and phenology of two Characeae: *N. opaca* (Bruzellius) C. Agardh and *N. gracilis* (Sm.) C. Agardh. Botany Letters, Nr. 165(1), 91-102.

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.

Blindow, I., 2009. Åtgärdsprogram för hotade kransalger: Arter i kalkrika sjöar 2008–2011. Trådsträfs (Chara filiformis), spretsträfs (Chara rudis), stjärnlinke (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.

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.

Egloff, F.G., 1977. Wasserpflanzen des Kantons Zürich. Die heutige Verbreitung und jüngste Geschichte der aquatischen Angiospermen. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, Nr. 122(1).

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. <https://www.infoflora.ch/de/> (abgerufen am 15.21.2021).

Kabus, T., 2008. Der Kleine Glasowsee. Über einen Neufund von *Nitella gracilis* in Brandenburg. Rostocker Meeresbiologische Beiträge, Nr. 19, 17-22.



- Korsch, H., 2013. Die Armleuchteralgen (Characeae) Sachsen-Anhalts. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Heft 1, Magdeburg.
- Korsch, H., 2016. *Nitella gracilis*. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Armleuchteralgen, Die Characeen Deutschlands. Springer, Berlin, 97-138.
- Krause, W., 1997. Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band. 18, Spektrum der Wissenschaft, Jena.
- Krieg, H. & L. Kies, 1989. Artenschutzprogramm Armleuchteralgen und Süßwasser-Rotalgen in Hamburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Heft 30.
- Stewart, N., 2004. Important Stonewort Areas. An 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. PondConservation, Oxford.
- Täuscher, L. & K. van de Weyer, 2016. Die Armleuchteralgen-Gesellschaften Deutschlands. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. Springer, Berlin, 139-148.
- Vahle, H.-C., 1990. Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Hannover, Nr. 10(5), 85-130.
- Wolff, P. & K. van de Weyer, 2016. Die Armleuchteralgen in Rheinland-Pfalz - Eine Übersicht der Arten (Charophyceae) und Gesellschaften (Charatea). Mitteilungen der Pollichia, Bad Dürkheim, Nr. 97, 99-127.
- 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 2017, Nr. 6.

### **Mündliche Auskunft:**

Dr. Maria Rodrigo, Universität Valencia, Fakultät Biodiversität und Evolutive Biologie, mündliche Mitteilung, 2021