

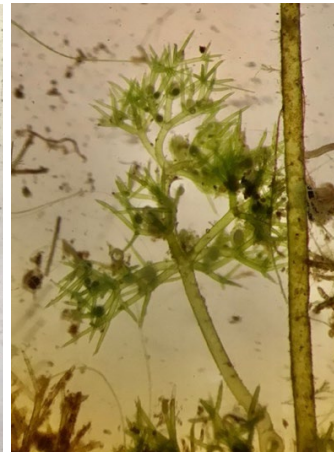


Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Schirmförmige Glanzleuchteralge (*Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz.)

**Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen
im Kanton Zürich**

Dezember 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 <i>Nitella tenuissima</i> (Desv.) Kütz.	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	14
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	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
6. Literatur / Quellen	21



Auf Anfrage:

Anhang A:

Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

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

Anhang C

Karte der Vorkommen von *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz. im Kanton Zürich und Umgebung (Stand 2022)

Anhang D:

Liste der Vorkommen von *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz. im Kanton Zürich und Umgebung (Stand 2022)

Anhang E:

Bestandessituation der ursprünglichen Vorkommen von *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz. im Kanton Zürich

Anhang F:

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz. im Kanton Zürich

Zusammenfassung

Die Vorkommen der sehr seltenen Schirmförmigen Glanzleuchteralge (*Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz.) sind gesamtschweizerisch deutlich zurückgegangen. Für die wenigen Vorkommen in der Schweiz trägt der Kanton Zürich eine spezifische Verantwortung für ihre Erhaltung. Der vorliegende Aktionsplan für *Nitella tenuissima* 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 tenuissima* sind dynamische, ephemere Kleingewässer in Flussauen, Kolke mit Grundwasseraustritten und klare, nährstoffarme Seen. Oligotrophe Abgrabungsgewässer, extensiv gepflegte Gräben mit sauberem, unbelastetem Wasser und Kleingewässer in Flachmooren sowie frisch angelegte, konkurrenzarme Amphibiengewässer können wichtige, potenziell geeignete Sekundärbiotope bilden, wobei eine entsprechende Dynamik vorhanden sein muss, um die Standortqualität für diese Art zu erhalten.

Im Kanton Zürich kommt nur noch eine ursprüngliche Population der Schirmförmigen Glanzleuchteralge in konkurrenzarmen Moorblänken eines Flachmoores vor. Ohne Pflegemassnahmen ist das längerfristige Überleben der Art an diesen Standorten nicht gesichert. Um das Vorkommen von *Nitella tenuissima* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrösse mindestens 15 Populationen, davon mindestens 10 Populationen mit über 500 Pflanzen, angestrebt. Die Hauptförderungsmaßnahme besteht in der Schaffung konkurrenzarmer, dynamischer Gewässerstandorte wie regenwasserbeeinflusste Senken, (un)-regelmässig trockenfallende Flachteiche über Torf, extensiv bewirtschaftete Gräben in Mooregebieten 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 Schirmförmigen Glanzleuchteralge (*Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz.). 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 tenuissima* (Desv.) Kütz.

2.1. Ökologie

Phänologie und Vermehrung

Die Schirmförmige Glanzleuchteralge kann sowohl ein- als auch mehrjährig auftreten. Nach Korte et al. (2016) beginnen überwinterte Pflanzen bereits im Mai mit der Gametangienbildung, neu ausgetriebene Pflanzen dagegen erst im August.

Unter günstigen Bedingungen können neue Pflanzen auch gegen Ende des Sommers neu austreiben und wachsen. Im Vermehrungsgarten gehältere Pflanzen wurden Anfang August auf Kiesrohboden ausgebracht. Innerhalb von drei Wochen bildeten sich neue Pflanzen aus Sporen, nach sechs Wochen erreichten die Pflanzen eine Wuchshöhe von 10 Zentimetern.

Vergesellschaftung

Nitella tenuissima (Desv.) Kütz. bildet sowohl Einart- als auch Mischbestände mit anderen Characeenarten aus. Auch in lückigen Phanerogamenbeständen ist sie zu finden. Sie ist Assoziationscharakterart des *Nitelletum syncarpo-tenuissimae* und tritt auch in anderen Gesellschaften des *Nitellion flexilis* und des *Charion asperae* auf (Krause, 1969).

In grenznahen Gewässern zum Kanton Genf wurde sie bislang in flachen Kleingewässern, zusammen mit *Chara vulgaris*, *C. hispida*, *C. aspera* und *Nitellopsis obtusa* beobachtet (Auderset Joye & Rey-Boissezon, 2014). Im Kanton Zürich tritt sie zusammen mit *Chara globularis*, *Chara intermedia* und *Chara vulgaris* zwischen Seggenbulten auf. Im Kanton Sankt Gallen wächst sie als einzige, aber dominante Characeae zusammen mit *Potamogeton berchtoldii* und *Phragmites australis*.

Gewässertypen und Höhenlage

Nitella tenuissima ist häufig in flachen Kleingewässern (seichte Tümpel, Moorblänken, Weiher, Amphibienschutzgewässer), an Teichrändern und in Gräben zu finden. Ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt sind dynamische Auengewässer wie Grundwasserkolke, temporär überschwemmter Senken oder Flutrinnen. Gehäuft kommt sie in Südwest-Deutschland in ehemaligen Abgrabungsgewässern vor, bevorzugt in jungen Baggerseen mit Rohböden (Krause, 1969; LUBW, 2006). Pätzold (2011) berichtet von flächigen Beständen in klaren Baggerseen der Oberrheinebene.

In Sardinien kommt die Schirmförmige Glanzleuchteralge in langsam fließenden Bächen und in küstennahen ephemeren Kleingewässern vor (Becker, 2019). In Spanien wächst die Art auch in regelmässig trockenfallenden Reisfeldern (Cirujano et al., 2008).



In der Schweiz kommt sie gegenwärtig nur in aperiodisch (teil-)austrocknenden Kleingewässern und in Moorblänken vor. Berücksichtigt man die historischen Funde, besiedelt sie Gewässer in Höhenlagen zwischen 400 und 430 m ü.M.

Sediment

Nitella tenuissima besiedelt die unterschiedlichsten Substrate. Sie ist sowohl auf schlammigen, sandigen sowie kiesigen Substraten als auch auf torfhaltigem Grund zu finden (Korte et al., 2016; eigene Beobachtungen, 2022).

Kalkgehalt und Nährstoffverhältnisse

Die Schirmförmige Glanzleuchteralge kommt bevorzugt in kalkreichen Gewässern vor, wächst aber auch in dystrophen Gewässern, die kalkarm sind und eine geringe Gesamthärte aufweisen. Oft sind die Pflanzen durch Kalkablagerungen inkrustiert. Die Art tritt bevorzugt in oligo- bis mesotrophen Gewässern auf, kann aber auch in eutrophen Gewässern vorkommen, sofern die Konkurrenz- und Lichtverhältnisse es zulassen (Korte et al., 2016; eigene Beobachtungen, 2022).

Die Angaben zu pH-Werten und zu Leitfähigkeit schwanken stark, *Nitella tenuissima* wird als salztolerant beschrieben (Becker, 2019).

Tiefenstufe

Bei den Angaben in der Literatur überwiegen die Flachwasserstandorte. Gegenwärtig tritt *Nitella tenuissima* in der Schweiz in Gewässertiefen von nur 0,05 bis 1m Tiefe auf (eigene Beobachtungen, 2022). Nach KRAUSE (1997) besiedelt sie selten Tiefen über 5 m. Durch Tauchkartierungen wurde jedoch ersichtlich, dass die Art in klaren Seen auch deutlich tiefer vorkommt, Pätzold (2011) berichtet von Beständen bis in 10 m Tiefe. Als Maximaltiefe wird 12m angegeben (Korte et al., 2016).

2.2. Gefährdungsursachen

Nitella tenuissima ist eine konkurrenzschwache, kleinwüchsige Pionierart, die dynamische Auengewässer, nährstoffarme Teiche, Gräben, Torfstiche, Druckwassertümpel oder das Littoral von Abtragungsgewässern besiedelt.

Zusammenfassend bestehen für *Nitella tenuissima* folgende Gefährdungsursachen (Auderset Joye & Schwarzer, 2010; Krause, 1997; Korte et al., 2016):

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

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. IKS, 2013).

Nitella tenuissima besiedelt ganz unterschiedliche Klimazonen. Sie kommt in Europa von den südschandinavischen Seen bis in die küstennahen Feuchtgebiete in Südfrankreich und Spanien und in den Karstgewässern der Balkanländer vor (Blazencic et al., 2006; Korte et al., 2016; Mouronval et al., 2015). Unterschiedliche Mineralisation und Temperaturen (und somit allfällige saisonale Verschiebungen in der Phänologie) in den besiedelten Gewässern erträgt die Art offensichtlich gut.

Die Seltenheit der Schirmförmigen Glanzleuchteralge in Europa ist bedingt durch ihre autoökologischen Ansprüche. Als kleinwüchsige, konkurrenzschwache Art kann sie zwar schnell Pionierstandorte besiedeln, verliert diese Wuchsorte jedoch auch schnell wieder an die ausdauernden Wasserpflanzen. Über viele Jahre stabile Vorkommen gibt es nur in klaren nährstoffarmen Seen (Krause, 1997).

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 (tiefere, klare Abtragungsgewässer, konkurrenzarme Moorgräben, dynamische Kleingewässer in Auen) gefunden werden.

2.4. Bestandessituation in Europa

Die Schirmförmige Glanzleuchteralge ist in vielen Ländern Europas anzutreffen. Sie scheint überwiegend auf der Nordhemisphäre verbreitet zu sein und kommt ausser in Europa und Nordafrika noch in Nordamerika und Asien vor (Mouronval et al., 2015 Wood & Imahori, 1965).

Aus vielen europäischen Ländern sind jedoch nur wenige Fundmeldungen bekannt, in Dänemark, Norwegen und Finnland kommt sie nicht vor. Im europäischen Teil Russlands ist sie spärlich anzutreffen. Ein Häufungszentrum existiert in Frankreich, ein weiteres in der Oberrheinebene (Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016; Krause, 1997; Mouronval et al., 2015). In den Balkanländern ist sie ebenfalls selten (Blazencic et al., 2006), in Spanien und Portugal ist sie etwas häufiger zu finden (Cirujano et al., 2008). Neuere Nachforschungen in Nordafrika erbrachten keine Nachweise mehr (vgl. Muller et al., 2017). Es ist

jedoch nicht auszuschliessen, dass diese sehr kleinwüchsige Art oft übersehen wird und eigentlich häufiger vorkommt.



Abb. 1 Verbreitung von *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz. 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.

In einigen europäischen Ländern ist eine Gefährdungseinstufung für *Nitella tenuissima* vorgenommen worden. So gilt sie z.B. in Schweden als «regional ausgestorben» (RE) und in den Balkanstaaten, Spanien und Holland als «gefährdet» (VU). In Polen wird sie als »vom Aussterben bedroht« (CR) und in Grossbritannien als «stark gefährdet» (EN) geführt (Angaben aus Becker, 2016).

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

Die Schirmförmige Glanzleuchteralge ist in der Schweiz sehr selten. Aktuell gibt es nur aus drei Gebieten gesicherte Hinweise: in periodisch trockenfallenden Kleingewässern am Ostufer des Neuenburgersees (FR), in wasserführenden Blänken eines Flachmoores im Kanton Zürich sowie in einem Kleingewässer im Kanton St. Gallen. Die Fundpunkte in den Thurauen (Abb. 2) beruhen auf Fehlbestimmungen und sind daher nicht gültig.

Auch historische Nachweise sind höchst selten. Fundmeldungen am Nussbaumersee (TG), am Greifensee (ZH) und an der Glatt (ZH) sind teilweise weit über 100 Jahre alt.

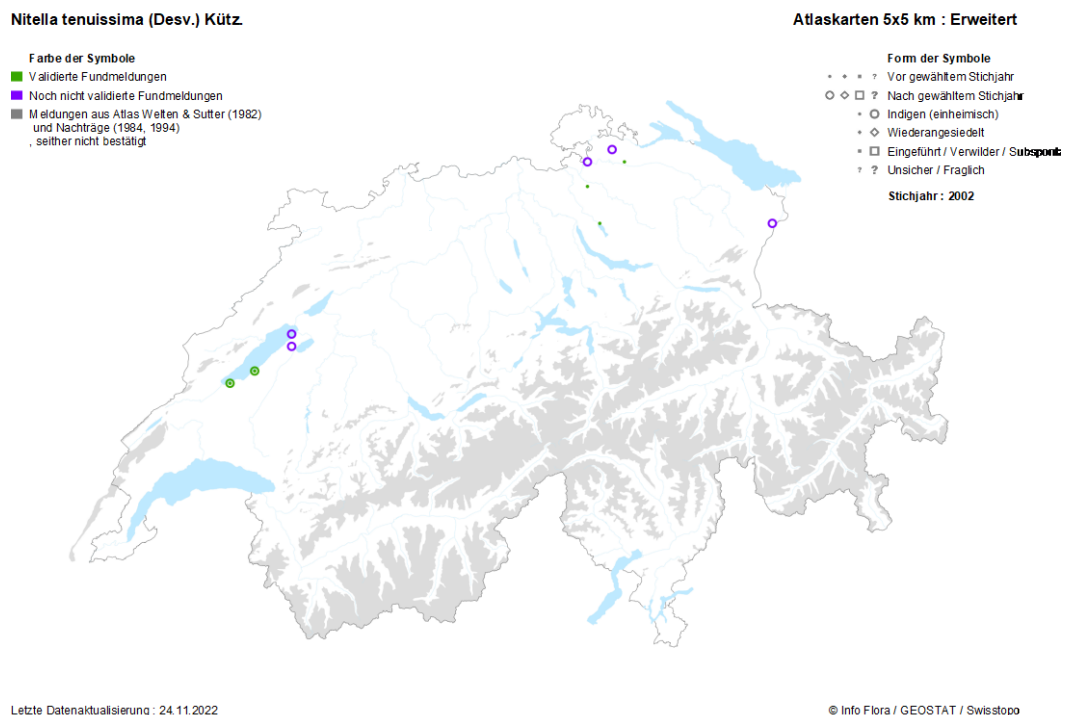


Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz. in der Schweiz.
Quelle: Info Flora, 2022.

In der Schweiz gilt *Nitella tenuissima* in der Roten Liste der Armleuchteralgen der Schweiz als «vom Aussterben bedroht» (CR) (Auderset Joye & Schwarzer, 2012).

N. tenuissima wird auch auf nationaler Ebene mit sehr hoher Priorität (1) eingestuft, es gibt einen klaren Massnahmenbedarf (BAFU, 2011).

Es besteht grosser Handlungsbedarf, damit *Nitella tenuissima* in der Schweiz nicht ausstirbt. Da 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, da aufgrund der starken landschaftlichen Veränderungen ein massiver Biotopverlust erfolgt ist.

Erste dokumentierte Vorkommen aus dem Kanton Zürich stammen aus dem Jahr 1847 und sind wohl auf Braun (1847) zurückzuführen, der das Vorkommen von *Nitella tenuissima* im Umfeld des Greifensees erwähnt und dabei Bezug nimmt auf Angaben von Johann Jakob Bremi. Auch ein halbes Jahrhundert später werden noch Funde in den Torfgräben am Greifensee von Karl Hegetschweiler belegt (Info Flora, 2022). Ein zweites Vorkommen wurde Ende des 19. Jahrhunderts in einem Teich bei Embrach entdeckt, welches aber definitiv erloschen ist (Auderset Joye & Schwarzer, 2012). Somit existiert gegenwärtig nur eine einzige ursprüngliche Population der Schirmförmigen Glanzleuchteralge im Kanton Zürich, ein Wuchsort, der erst 2021 neu entdeckt wurde (Hangartner, schriftl. Mitt., 2021).

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Im Rahmen der Förderungsmaßnahmen wurde im Kanton Zürich 2022 ein erster Ansiedlungsversuch vorgenommen (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2022).

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Der Gewässerstandort der einzigen ursprünglichen Population ist stark gefährdet. Da es sich ausschliesslich um einen ephemeren Kleingewässerkomplex handelt, unterliegt dieser Wuchsort einer schnellen Sukzession. Darüber hinaus ist es von Jahr zu Jahr witterungsabhängig, ob und wann dieses Gewässer wasserführend ist, was für das Auftreten von *Nitella tenuissima* entscheidend ist. Auch ist die Individuendichte an diesem Wuchsort ausserordentlich gering. Es wurden weniger als 30 Einzelpflanzen gefunden. Im Kanton Zürich wird *Nitella tenuissima* gemäss Expertenbeurteilung als «vom Aussterben bedroht» (CR) eingestuft. Der Handlungsbedarf ist sehr gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Nitella tenuissima* 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 tenuissima* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	15 Populationen*
Grösse der Populationen:	10 neue Populationen mit mindestens 500 Pflanzen**
Autochthone Population:	Anzahl Pflanzen (2021: zirka 30 Pflanzen) verzehnfachen

* 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 potentiellen Verbreitungsgebiet sollen neue Vorkommen gegründet werden.

Zwischenziel 2032

Ziel 1	8 neue Populationen
Ziel 2	3 neue Populationen mit mindestens 500 Pflanzen
Ziel 3	5 neue Populationen mit mindestens 250 Pflanzen
Ziel 4	1 ursprüngliche Population mit mindestens 150 Pflanzen (Anzahl Pflanzen verfünffachen)



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 in den betreffenden Flächen überprüft und ggfs. angepasst werden
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen:
 - Kennzeichnen der Bestände in den Pflegeplänen
 - regelmässige Kontrolle der Population, zwischen Juli und September des jeweiligen Jahres; möglichst jährlich, mindestens alle 2 Jahre
 - Kontrolle des Schilfbewuchses und anderer Helophyten, regelmässiger Schnitt; Kontrolle der Carex-Bulte und ggfs. Auslichtung
 - regelmässige «Störung» der Pionierstandorte durch Wiederherstellung von konkurrenzarmen Verhältnissen (Rohsubstrat)
- Populationsvergrösserungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen (z.B. Oberbodenabtrag, Anlage weiterer Flachwasserhabitats (Geländesenken, Flutmulden)

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 tenuissima war auch früher sehr wahrscheinlich auf wenige Gewässer im Kantonsgebiet 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

Nitella tenuissima ist eine Pionierart flacher Kleingewässer. Für die Schirm-Glanzleuchteralge potenziell geeignet sind daher Wuchsorte in elektrolytreichen Flachmoorgewässern (Blänken, Gräben, Teiche) sowie konkurrenzarme Litoralbereiche in grundwasserbeeinflussten Abtragungsgewässern oder in dynamischen Kleingewässern von Flussauen (Druckwassertümpel, Hochwasserrinnen, Kolke). Auch neu geschaffene «Artenschutzgewässer» werden besiedelt. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich schnell grössere Populationen entwickeln.

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

Standort:

- besonnt bis halbschattig
- Wuchsorte in bestehenden Feuchtgebieten, die bereichsweise oder in Extremjahren auch vollständig austrocknen können
- seichte, sich gut erwärmende Wasserflächen ohne Eutrophierung
- Seelitoral mit nährstoffarmem, klarem Wasser und Grundwasserzustrom
- regelmässig geräumte Stellen in Gräben

Boden/Substrat:

- kalkreicher Schlamm
- sandiges bis kiesig-sandiges Substrat (kalkreiche Rohböden)
- Flachmoor-Torf

Wasser:

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



- klares Wasser
- Tiefe: optimal 0-1,0 m, maximal 3-8 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: basikline Art, bevorzugt in elektrolyt- und kalkreichen Gewässern, *Nitella tenuissima* ist salztolerant.

Vegetation:

- wasserführende Stellen in lichten Röhrichten (*Phragmites, Juncus, Typha, Carex*)
- lichte Wasserpflanzenbestände mit *Chara spp. und Potamogeton spp.*; Kennart des *Nitelletum-syncarpo-tenuissima*.
- 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 «Pflegerstörung» unterliegen, d.h. vollständiges Entfernen der Vegetation und Freilegen des Rohbodens

Für eine erfolgreiche Ansiedlung von *Nitella tenuissima* ist eine ausreichend grosse Diasporenbank im Substrat wichtig. Da die Art an austrocknenden Wuchsorten phasenweise ausbleibt und je nach besiedeltem Gewässertyp die Keimung der Sporen über mehrere Jahre unterbleiben kann, ist sowohl ein entsprechendes Diasporenrervoir als auch ein Kollektiv von unterschiedlich gestalteten Kleingewässern (mit variierenden Wasserständen) mit geringer Makro- und Helophytenkonkurrenz in einem Ansiedlungsareal essenziell. 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 tenuissima* 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. Extensiv genutzte Weiher/Teiche können in regelmässigen Abständen in der vegetationsfreien Zeit abgelassen werden.

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 Pflegeregimes, 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. Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016; Stewart, 2004; Stewart, 2008; Krieg & Kies, 1989; Vahle, 1990). Meist gingen die bisherigen Bemühungen im konkreten Fall nicht über eine Ausweitung 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 tenuissima* ist davon nicht betroffen. Von Blindow et al. (2021) wird eine Übersicht über die bisherigen Kultur- und Auspflanzungsversuche weltweit gegeben.

Um die Schirmförmige Glanzleuchteralge 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

Bisher wurde erst ein Ansiedlungsversuch unternommen. Im August 2022 wurde in der Nähe des aktuellen Vorkommens in einem flachen Teich mit torfigem Substrat eine kleine Test-Population ausgesetzt.

Die Kontrolle dieser Massnahme erfolgt im Frühsommer 2023.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Da es bislang keine ausreichend grosse «Spenderpopulation» für *Nitella tenuissima* 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.

2022 wurde eine grössere neue Population im Kanton St. Gallen entdeckt. Aus dieser wurden 5 Pflanzen entnommen und in einen Vermehrungsgarten gebracht. Seitdem laufen Zuchtversuche in Freilandaquarien.

Sollten die Zuchtversuche nicht erfolgreich sein, sollte auf die Ursprungspopulation im Kanton St. Gallen zurückgegriffen werden. Dazu ist eine Entnahme aus einer ursprünglichen Teilpopulationen und die Auspflanzung ausgewachsener Pflanzen, die möglichst auch Sporen tragen, in geeigneten neuen Gewässern nötig. 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 *Nitella tenuissima* unregelmässig 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) zwischengehärtet 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. & 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.

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

Braun, A. 1847. Übersicht über die Schweizerischen Characeen. Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften, Band 10: 3-23.

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

Becker, R., 2019. The Characeae (Charales, Charophyceae) of Sardinia (Italy): habitats, distribution and conservation. Webbia.

Blazencic, J., Stevanovic, B., Blazencic, Z. & V. Stevanovic, 2006. Distribution and ecology of charophytes recorded in the West and Central Balkans. Cryptogamie, Algologie, Nr. 27(4), 311-322.

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.

Cirujano, S., Cambra, J., Sanchez Castillo, P.M., Meco, A. & N. Flor Arnau, 2008. Flora ibérica. Algas Continentales. Carófitos (Characeae). Madrid.

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 tenuissima* (Desv.) Kütz. <https://www.infoflora.ch/de/flora/nitella-tenuissima.html> (abgerufen am 5. Januar 2022).



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

Korte, E., Pätzold, F. & H. Schubert, 2016. *Nitella tenuissima*. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands, 2016. Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands, 485-493.

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

Krause, W., 1997. Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H. & D. Mollenhauer (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18, Jena.

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

LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg), 2006. Der Makrophytenbestand in ausgewählten Baggerseen der Oberrheinebene. Karlsruhe.

Mouronval, J.-B., Baudouin, S., Borel, N., Soulie-Märsche, I., Kleszczewski, M. & P. Grillas, 2015. Guide des Characees de France mediterraneenne. 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. , 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.

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. 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 makrofyterarter i permanenta vatten. Havs-och Vattenmyndighetens Rapport Nr. 6.

Schriftliche Auskunft

Rolf Hangartner, Zürich, schriftliche Mitteilung 2021