



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Vielästige Glanzleuchteralge (*Nitella hyalina* (DC.) C. Agardh)

AP ZH 1-53

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

Januar 2019





Herausgeberin

Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz
Stampfenbachstr. 12
8090 Zürich
Telefon 043 259 30 32
naturschutz@bd.zh.ch
www.naturschutz.zh.ch

Autor/-in

Arno Schwarzer, Fröschern 175, 4574 Lüsslingen

Redaktionelle Bearbeitung

Kaspar Spörri, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 8090 Zürich

Titelbild

Arno Schwarzer



Inhalt

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
2. Allgemeine Angaben zu <i>Nitella hyalina</i> Agardh	7
2.1. Ökologie	7
2.2. Bestandessituation in Europa	10
2.3. Bestandessituation in der Schweiz	11
2.4. Gefährdungsursachen	12
2.5. Auswirkungen einer Klimaveränderung	13
3. Situation im Kanton Zürich	14
3.1. Aktuelle ursprüngliche Vorkommen	14
3.2. Vermutlich erloschene Vorkommen	14
3.3. Neu gegründete Vorkommen	15
3.4. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung	15
4. Umsetzung Aktionsplan	16
4.1. Ziele	16
4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele	16
4.1.2. Zielbegründung	16
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen	17
4.2.1. Neugründungen	17
4.2.2. Potenziell geeignete 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. Auswahl potentiell geeigneter Lebensräume	22
5.2.3. Vorversuch	23
6. Einzelprojekte	24
7. Literatur / Quellen	25



Anhang A:

Vorläufige Liste der als geeignet befundenen, neuen Lebensräume

Anhang B:

Vorläufige Liste der potentiell geeigneten, neuen Lebensräume für *Nitella hyalina* im Kanton Zürich

Anhang C:

Prüfbogen für die Beurteilung potentieller neuer Lebensräume



Zusammenfassung

Die Vielästige Glanzleuchteralge (*Nitella hyalina* Agardh.) kam nach übereinstimmenden Aussagen früher Characeenforscher regelmässig in den grossen Seen der Schweiz vor.

Insgesamt sind 130 Fundstellen aus 5 Schweizer Seen bekannt, allerdings nur bis in die 1920er Jahre. Danach ist kein Beleg mehr in den Herbarien zu finden. Die Art gilt schweizweit als ausgestorben und im Kanton Zürich sind seit fast 100 Jahren keine Nachweise mehr bekannt. Sie wird daher in der Roten Liste der Armleuchteralgen der Schweiz mit *RE* (ausgestorben) gelistet und in der Liste der prioritären Arten für die Schweiz wird *Nitella hyalina* mit der Prioritätsstufe 1 (= sehr hohe nationale Priorität) geführt.

Die Vorkommen der Vielästigen Glanzleuchteralge sind überwiegend auf Stillgewässer beschränkt. Sie kommt vor allem in grossen Seen vor, aber auch in Abgrabungsgewässern, Klein- und Altgewässern. Sie ist vor allem eine Wasserpflanze des flachen Litorals, wächst aber auch in klaren Stillgewässern bis in Tiefen von 10 m.

Nitella hyalina kommt in nährstoffarmen bis mässig nährstoffreichen Gewässern vor. Die gemessenen Gesamt-P-Gehalte überschreiten dabei 0.25 mg/l nicht. *Nitella hyalina* ist tolerant, was den Kalkgehalt der besiedelten Gewässer angeht. Sowohl kalkreiche als auch kalkarme Standorte werden besiedelt. An ihren Wuchsorten sind die Pflanzen meist fertil und reich fruchtend. Sie ist überwiegend anuell, wird aber auch immer wieder überwintert (auch unter Eis) angetroffen. Die Vermehrung erfolgt überwiegend generativ über Sporen. Der Schwerpunkt ihres Auftretens liegt in Mitteleuropa zwischen Juni-Oktober, unter günstigen Bedingungen auch deutlich früher. *Nitella hyalina* ist abhängig von zoochoren Verbreitungsmechanismen, v.a. endozoochor über Vögel.

Das Ziel des Aktionsplans ist, dass in der Nähe der bekannten ehemaligen sowie an weiteren geeigneten Orten neue Vorkommen gegründet werden. Diese neuen Vorkommen sollen in ihrem Bestand erhalten und wesentlich vergrössert werden. Dafür wurden in dem nächstgelegenen Vorkommen in den Vogesen Pflanzen für eine Vermehrungskultur entnommen und in die kantonale Anlage für die Nachzucht gefährdeter Pflanzenarten transportiert. Dort werden die Pflanzen zwischengehärtet und anschliessend an geeigneten Standorten ausgebracht.



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 gesamt-schweizerisch so stark gefährdet, dass sie kurz vor dem Aussterben stehen oder sogar bereits ausgestorben sind.

Die Fachstelle Naturschutz hat in Abstimmung mit der Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2011) diejenigen Arten zusammengestellt, 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. Die einzelnen zu erarbeitenden Projekte umfassen Detailplanung, Ausführung, Erfolgskontrolle etc. und sind oder werden Bestandteile des Aktionsplanes.

Im Bereich der aquatischen Biodiversität und des Artenschutzes gibt es in der Schweiz erhebliche Defizite (OECD, 2017). Aquatische Lebensräume stehen dabei besonders unter Druck. Aufgrund der allgemeinen Eutrophierungstendenz durch die landwirtschaftliche Nutzung und die Abwassereinleitungen werden nährstoffarme Gewässer - die Hauptlebensräume der Armleuchteralgen - immer seltener. Teilweise konnte diesem Trend beim Schutz und bei der Sanierung grosser Stillgewässer in der Schweiz entgegengewirkt werden. Insbesondere der Eintrag von Phosphat, dem zentralen Minimumfaktor für die Stoffkreisläufe in Seen, konnte entscheidend reduziert werden.

In der Liste der National Prioritären Arten für die Schweiz wird *Nitella hyalina* mit der Prioritätsstufe 1 (= sehr hohe nationale Priorität) geführt. *Nitella hyalina* hat eine besondere Bedeutung für die Schweiz, eine vergleichsweise hohe Fundortdichte ist historisch nachweisbar. Die kosmopolitische Art ist in Mitteleuropa selten und an den wenigen Fundorten stark gefährdet. Bereits in BAFU (2011) wird empfohlen, einen Aktionsplan für die Art auszuarbeiten.

Die Fachstelle Naturschutz im Kanton Zürich ergreift daher Massnahmen zur Wiederansiedlung und Förderung der Vielästigen Glanzleuchteralge (*Nitella hyalina*). Im vorliegenden Bericht wird der aktuelle Wissensstand zur Art und deren Situation in der Schweiz und im Kanton Zürich beschrieben (Stand 2017). Aufbauend auf diesen Kenntnissen wird ein artspezifischer Aktionsplan ausgearbeitet. Dieser soll die nationalen Ziele auf der kantonalen Ebene konkretisieren.

2. Allgemeine Angaben zu *Nitella hyalina* Agardh

2.1. Ökologie

Die Vielästige Glanzleuchteralge ist ein Kosmopolit und gedeiht unter sehr unterschiedlichen Lebensbedingungen. Vergleicht man jedoch die Wuchsbedingungen und die vorhandenen ökologischen Angaben, insbesondere für die mitteleuropäischen Vorkommen, lassen sich folgende Gemeinsamkeiten erkennen, die für das Gedeihen der Pflanze von Bedeutung sind (Becker 2011, 2016, Corillon 1957, Klosowski et al. 2006, Krause 1969, 1997, van Raam & Maier 1995, Mangeat 2014, Migula 1897): *Nitella hyalina* ist vor allem eine Wasserpflanze des flachen Litorals. Sie kommt zwar auch in klaren Stillgewässern bis in Tiefen von 10 m vor, wird aber überwiegend im Eulitoral und im Oberen Infralitoral angetroffen. Dabei konzentriert sich die Art auf Bereiche zwischen 0,1 - 2 m Tiefe. Dies scheint kein Beobachtungsartefakt zu sein, da den aktuellen Veröffentlichungen viele Tauchbeobachtungen zugrunde liegen. Den Begleitinformationen der Herbarbelege zufolge zeigte *Nitella hyalina* im Bodensee eine Präferenz für Flachwasserbereiche, da sie im lückigen Schilfgürtel bzw. in geschlossenen Beständen in weniger als 1 m Tiefe zu finden war (Herbarbelege von Leiner und von Baumann aus dem Bodensee, gesammelt anfangs des 20. Jahrhunderts, archiviert im Herbar der Universität Zürich).

Nitella hyalina kann jedoch bis ins Untere Infralitoral vorkommen. Ihre Tiefenverbreitung ist überwiegend abhängig von der Lichteindringtiefe (Sichttiefe) und somit von der Algendichte bzw. der Phosphorkonzentration im Freiwasser. Dementsprechend wächst *Nitella hyalina* als sehr lichtbedürftige Art in nährstoffarmen bis mässig nährstoffreichen Gewässern. Die gemessenen Gesamt-P-Gehalte überschreiten dabei 0.25 mg/l nicht.

Die Vorkommen der Vielästigen Glanzleuchteralge sind überwiegend auf Stillgewässer beschränkt. Sie kommt vor allem in grossen Seen vor, aber auch in Abgrabungsgewässern, Klein- und Altgewässern. Sie ist salztolerant und kommt daher auch im Brackwasser der Ostsee bzw. in meeresnahen Küstenseen vor. Auf Sardinien findet sie sich untypisch im zeitweise schwach bewegtem Wasser eines Ästuars (Becker, pers. Mit. Sept. 2017).

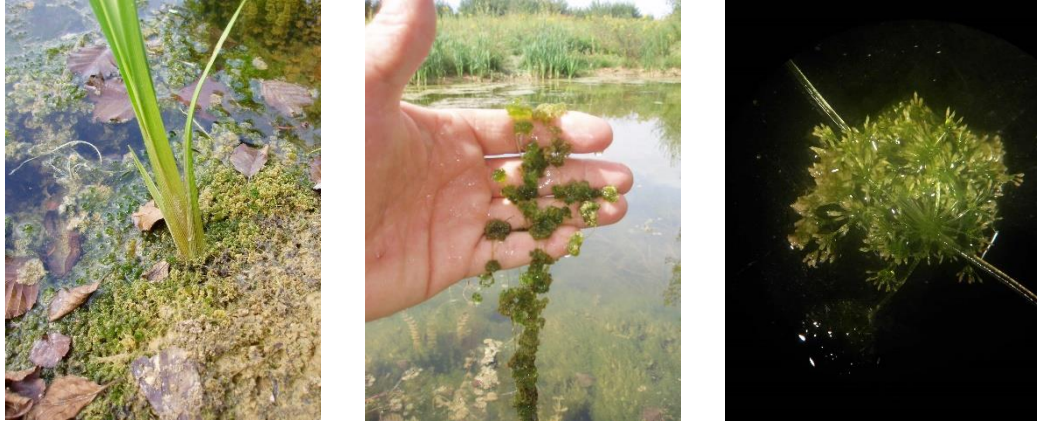


Abbildung 1: Randlich trockenengefallene Pflanzen, geschützt vor Austrocknung durch den Schleimüberzug.
Fotos: Schwarzer 2017

Nitella hyalina ist tolerant, was den Kalkgehalt der besiedelten Gewässer angeht. Sowohl kalkreiche als auch kalkarme Standorte werden besiedelt. In der Literatur finden sich weite Spannbreiten zu pH-Wert (6,3-8,7) und Leitfähigkeit (28-1080 $\mu\text{S}/\text{cm}$), (vgl. die Zusammenstellung bei Becker 2016). Eine breite Amplitude ist auch beim besiedelten Substrat zu erkennen, von kiesigem Grobsand über Schlamm und Kalkmudde bis hin zu Torf. Es scheint dabei eine gewisse Affinität zu hellem Substrat vorzuliegen (Krause 1997).

Die Vielästige Glanzleuchteralge ist monözisch und sehr fertil. Sie fruchtet meist sehr reichlich. Die gametangientragenden Teile der Pflanze sind mit einem Schleimüberzug vor Austrocknung geschützt, was die Vorkommen im Eulitoral der Seen bei Wasserstandsschwankungen oder in sommerlich austrocknungsgefährdeten Kleingewässern schützt.

Wichtig scheint auch der Frassdruck durch Fische und Entenvögel zu sein. Rodrigo et al. (2013) berichten von einem süsswasserdominierten Küstensee in der Region Valencia, in dem Characeen-Mischbestände mit *Nitella hyalina* exponiert wurden (exclosure-Versuche). Ungeschützte Bestände ohne Käfigdach wurden durch eingeschleppte, pflanzenfressende Fischarten und v.a. durch herbivore Wasservögel vernichtet.

Im Fall der Vielästigen Glanzleuchteralge sind die nötigen Lebensraumbedingungen im Kanton Zürich aufgrund von reduzierten P-Gehalten in Gewässern wie dem Zürichsee vermutlich wiedergegeben. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass sich die Art aufgrund der extrem lückenhaften Vorkommen in Europa wieder von selbst ansiedelt, denn für die Region Zürichsee kommt nur der endozoochore Transport der Sporen über Zugvögel in Betracht (BONIS & GRILLAS 2002). Erkenntnisse über vorhandene Diasporenbänke im Sediment des Zürichsees und deren Keimfähigkeit liegen nicht vor.



Zusammenstellung der wichtigsten ökologischen Merkmale (Becker 2011, 2016, Corillon 1957, Klosowski et al. 2006, Krause 1969, 1997, van Raam & Maier 1995, Mangeat 2014, eigene Beobachtungen 2017).

Phänologie und Vermehrung	Monözische Pflanzen, meist fertil und reich fruchtend. Überwiegend anuelle Art, die aber auch immer wieder überwintert (auch unter Eis) angetroffen werden kann. Vermehrung nicht vegetativ über Bulbillen sondern generativ über Sporen. Schwerpunkt des Auftretens in Mitteleuropa zwischen Juni-Oktober, unter günstigen Bedingungen auch deutlich früher. Abhängig von zoochoren Verbreitungsmechanismen, v.a. endozoochor über Vögel.
Besiedelte Gewässertypen	Vor allem in Seen und klaren Abtragungsgewässern. Aber auch in Kleingewässern, Altgewässern, flachen mixohalinen Strandseen und in Ästuarbereichen.
Wuchstiefe	0 – 10,5 m. Mit Schwerpunkt im Eulitoral zwischen 0,1 und 2 m. Als extrem lichtbedürftige Pflanze mit zunehmender Wassertiefe auf Klarwasser angewiesen.
Nährstoffe	P hat besondere Bedeutung, da durch die niedrigere Konzentration von pflanzenverfügbarem Phosphat im Sediment und im Freiwasser die konkurrenzstärkeren Makrophyten im Wuchs gehemmt werden. Auch die Algendichte im Freiwasser, welche die für Characeen wichtige Lichteindringtiefe entscheidend steuert, wird dadurch beeinflusst. Der Richtwert für das potentielle Vorkommen meso- bis oligotropher Characeenarten liegt bei 20-25 µg/l Gesamt-P.
Bestandsbildung	Kleine bis mittelgrosse Art (kann dichte Unterwasserrasen im Flachwasser bilden, kommt aber auch truppweise oder in lockeren lückigen Beständen vor, gerne mit anderen Characeen (<i>Chara contraria</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Nitellopsis obtusa</i>), Phanerogamen (<i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Potamogeton</i> ssp., <i>Najas marina</i>) oder innerhalb lichter Röhrichbestände (<i>Typha</i> ssp. <i>Phragmites australis</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i>).
Substrat	Weite Spanne, aber ausschliesslich kiesig- schlammige Feinsedimente mit unterschiedlichen organischen Anteilen. Affinität zu hellem Substrat.

2.2. Bestandessituation in Europa

Die Vielästige Glanzleuchteralge ist ein Kosmopolit. Sie kommt auf allen Kontinenten ausser der Antarktis vor, weist aber überall nur sehr wenige Fundorte auf (Corillon 1957). In Europa scheint die Art einen Verbreitungsschwerpunkt in Frankreich und Portugal zu haben. (AG Characeen Deutschlands 2016).

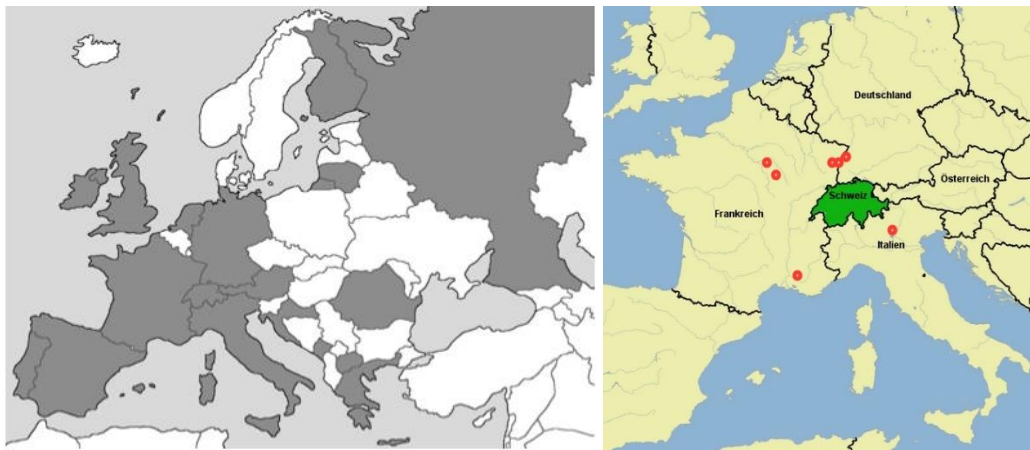


Abbildung 2: Linke Karte: Verbreitung von *Nitella hyalina* in Europa (Vorkommen in dunkelgrau), dargestellt nach Ländergrenzen. Quelle: AG Characeen Deutschlands (2016). Rechte Karte: Die nächstgelegenen Fundpunkte von *Nitella hyalina* in den Nachbarländern der Schweiz.

Aus Österreich (Oberösterreich) und Liechtenstein sind derzeit keine Vorkommen der Vielästigen Glanzleuchteralge bekannt (vgl. Hohla & Gregor 2011), wohl aber aus Italien. Dort kommt *Nitella hyalina* zerstreut im Gardasee vor und zwar in Tiefen bis zu 10,5 m (Bolpagni et al. 2013).

In Deutschland gibt es gegenwärtig nur 3 Vorkommen dieser Art. Die Wuchsorte in Niedersachsen sind seit 2005 bekannt und die Art kommt dort regelmässig in grösseren, teils schwankenden Beständen vor. Sie siedelt dort in Abgrabungsgewässern in Tiefen bis zu 2,5m (Becker 2011). Ein weiteres individuenarmes Vorkommen befindet sich in einem Rhein-Altgewässer bei Freistett (südliche Oberrheinebene, Baden-Württemberg).

Aus Frankreich sind einige *Nitella hyalina*-Funde aus neuerer Zeit bekannt geworden (vgl. Mangeat 2014, Mouronval et al. 2015, Lambert-Servien et al. 2006). Der dem Zürichsee nächstgelegene Wuchsort befindet sich dabei im Vallée de la Mortagne in den Vogesen, auf 305 m.ü.M. Auch in einer ehemaligen Kiesgrube bei Beinheim /Elsass wächst ein grosser Bestand mit *N. hyalina*. Die Art kommt hier zusammen mit vielen Characeen bis in eine Tiefe von 6 m vor (Krautkrämer, pers. Mitt. 2017).

2.3. Bestandessituation in der Schweiz

Die Vielästige Glanzleuchteralge kam nach übereinstimmenden Aussagen früher Characeenforscher regelmässig in den grossen Seen der Schweiz vor (Braun 1847, Krause 1997, Migula 1897, Müller 1881).

Insgesamt sind 130 Fundstellen aus 5 Schweizer Seen bekannt, allerdings nur bis in die 1920er Jahre. Danach ist kein Beleg mehr in den Herbarien zu finden (Auderset-Joye et al. 2002). Auch in neueren Veröffentlichungen findet die Art keine Erwähnung mehr.

In der Schweiz ist *Nitella hyalina* vor allem an Seen gebunden. Früher war sie überwiegend in oder in der Nähe folgender Gewässer anzutreffen: Genfersee, Neuenburgersee, Murtensee, Zürichsee und im Bodensee. Heute kommt sie in keinem dieser ehemaligen Wuchsgewässer mehr vor. Die letzten Nachweise von *Nitella hyalina* in der Schweiz stammen aus dem Jahr 1922 vom Neuenburgersee.

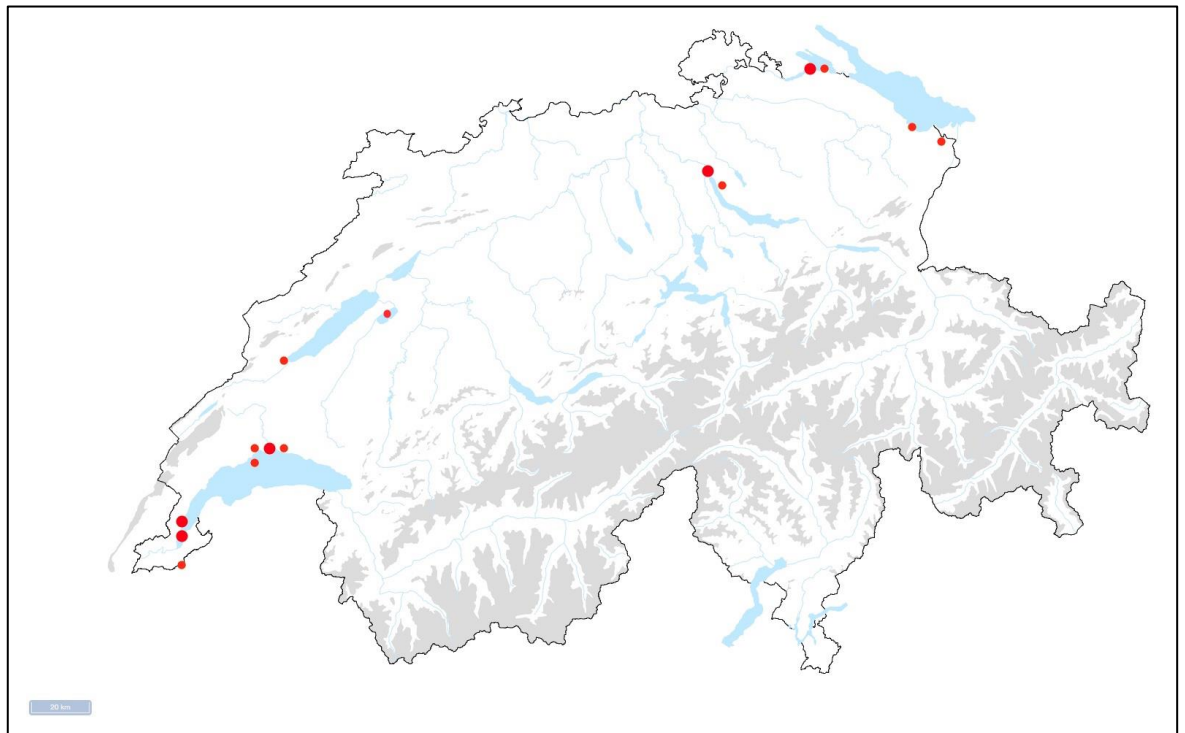


Abbildung 3: Aktuelle Verbreitungssituation von *Nitella hyalina* in der Schweiz. Quelle: InfoFlora, 2017, verändert und ergänzt. Rote Punkte: ehemalige Vorkommen bis zirka 1920.

Die ehemaligen Vorkommen im Bodensee sind gut bekannt und dokumentiert. Zusätzliche Vermerkte der Sammler (z.B. in den Herbarbelegen von Baumann im Herbar der Universität Zürich) exakte Wuchstiefen („seichte Seestellen, ca. 45 cm tief“), die



Fertilität („reichlich fructifizierend“) sowie die Bestandsdichte („in zusammenhängenden Rasen den Seegrund bedeckend“). Ähnliche Beschreibungen gibt es z.B. auch für den Genfersee („bei Lausanne in den Sümpfen von der Ebene von Vuidy, zwischen dem Galgen und dem See“) in Braun (1847) oder Müller (1881).

Die Vielästige Glanzleuchteralge wird in der Roten Liste der Armleuchteralgen der Schweiz mit RE (ausgestorben) gelistet (Auderset & Schwarzer 2012). In der *Liste der prioritären Arten für die Schweiz* wird *Nitella hyalina* mit der Prioritätstufe 1 (= sehr hohe nationale Priorität) geführt (BAFU 2011).

2.4. Gefährdungsursachen

Das Verschwinden von *Nitella hyalina* in der Schweiz ist ganz wesentlich auf die Zerstörung ihres Lebensraumes zurückzuführen.

Als extrem lichtbedürftige Art ist sie auf klare Flachwasserbereiche angewiesen. Kleine Flachgewässer in Seeufernähe oder natürliche flach auslaufende Seeuferzonen sind Lebensräume, die durch die Intensivierung der Landwirtschaft und durch die Bebauung der Seeufer stark in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Ein wesentlicher Faktor neben der allgemeinen Gewässerverschmutzung war die Nährstoffanreicherung, insbesondere durch den Minimumfaktor Phosphor. Auch der Zürichsee hat hinsichtlich seiner P-Belastung eine erfreuliche Entwicklung durchlaufen (Meier & Voser 1994). Seit Ende der 1990er Jahre stabilisiert sich der Gesamt-P-Gehalt auf niedrigem Niveau und seit 2010 wird auch im Untersee in überflächennahen Wasserschichten bis 20 m Tiefe regelmässig die Qualitätsgrenze von 25 µg/l unterschritten (vgl. AWEL 2018). Dies lässt den Schluss zu, dass die chemisch-physikalische Wasserqualität des Sees für die Besiedlung empfindlicherer Characeen wieder ausreicht.

Zusammenfassend bestehen für *Nitella hyalina* folgende Gefährdungsfaktoren:

- Eutrophierung (diffuse Stoffeinträge aus der Landwirtschaft, Fischerei, Abwasser)
- Zunahme der Trübung
- Zerstörung der Wuchsgewässer bzw. -bereiche (Verfüllung, Verlandung, Trockenlegung, Uferverbau)
- Anthropogene Störung (intensive Freizeitnutzung durch Baden, Bootsverkehr)
- Starker Frassdruck durch nichteinheimische herbivore Fischarten und durch Wasservögel (Blässrallen, Höckerschwäne, Kolbenenten, Tafelenten)
- Hoher Fischbesatz und Gewässertrübung durch bodenwühlende Fischarten
- Konkurrenz durch grossblättrige Makrophyten



2.5. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Nach Guntern (2016) erfolgt eine direkte Wirkung des Klimawandels auf die Biodiversität vorwiegend über erhöhte Temperaturen von Luft und Wasser, eine geringere Wasserverfügbarkeit, veränderte Saisonalitäten, häufigere und intensivere Extremereignisse sowie über eine erhöhte Klimavariabilität. Veränderungen können schleichend, aber in Folge von Extremereignissen auch schlagartig erfolgen.

Eine künftige Erhöhung der sommerlichen Temperaturen würde sich voraussichtlich positiv auf *Nitella hyalina* auswirken. Lang andauernde Trockenphasen (insbesondere starke Schwankungen des Wasserstandes) könnten den Beständen jedoch schaden. Insbesondere bei an sich geeigneten, seichten Gewässern besteht bei langen Trockenperioden Austrocknungsgefahr.

3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Aktuelle ursprüngliche Vorkommen

Durch regelmässige Tauchuntersuchungen innerhalb der letzten 10 Jahre im Zürichsee kann die Art dort nach eigenen Erkenntnissen definitiv als ausgestorben betrachtet werden. Gegenwärtig kann davon ausgegangen werden, dass es im Kanton Zürich keine ursprünglichen Vorkommen von *Nitella hyalina* mehr gibt.

3.2. Vermutlich erloschene Vorkommen

Die ehemaligen Wuchsgewässer der Vielästigen Glanzleuchteralge sind zwar gut bekannt und dokumentiert, jedoch trifft dies nicht für die näheren Fundumstände zu. Die Fundortangaben zu dieser Art sind entweder nicht vorhanden oder sehr rudimentär. In den grossen Herbarien der Schweiz (Genf, Zürich) finden sich zwar Belege aus dem Zürichsee, die Beschreibungen der Fundorte sind jedoch unpräzise.

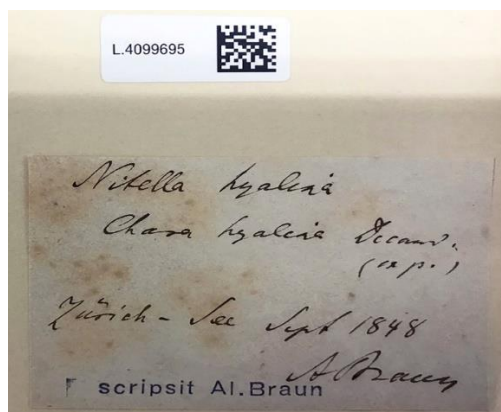
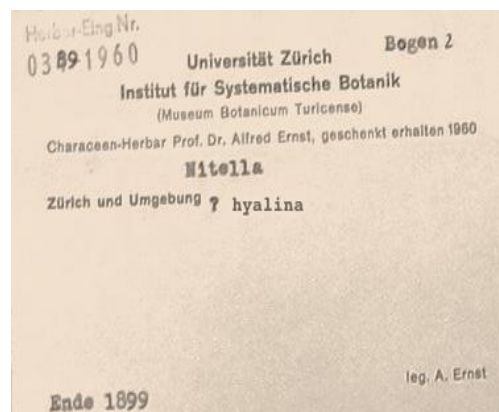


Abbildung 4: Erster Herbarnachweis von *Nitella hyalina* von Alexander Braun 1848



Letzter Herbarnachweis von *Nitella hyalina* aus dem Zürichsee von Alfred Ernst 1899.

Die Ausführungen beschränken sich auf Angaben wie „im See“ oder „Zürichsee“ bzw. „Zürich“ oder „Zürich und Umgebung“. Dies ist leider auch bei den Zürichsee-Belegen aus dem Nationalmuseum in Leiden (Holland) der Fall (Emile Nat, Pers. Mitt., Dez. 2017), mit einer Ausnahme: Ein Beleg von C. Nägeli, getätigt Mitte des 19. Jahrhunderts, nennt für die herbarisierten Pflanzen ein Vorkommen bei Schmerikon (Herbarnummer L.481, Leiden).

Von Hohl (1896) in Schröter (1932) wird ebenfalls Schmerikon als ehemaliger Fundort von *Nitella hyalina* genannt. Darüber hinaus führt er den Ober- und Untersee im All-



gemeinen, und explizit den Fundort Hurden im Besonderen, als Wuchsort für die Viel-
ästige Glanzleuchteralge an. Die historische Nachweise aus dem Zürichsee erst-
recken sich über einen längeren Zeitraum (1848 - 1899). Die Art wies hier sehr stabile
Vorkommen auf.

Es ist davon auszugehen, dass in der Literatur und in den Herbarien nicht alle Fund-
orte der ehemals vorhandenen Populationen dokumentiert sind. Characeen waren
zwar im 19. Jahrhundert beliebte Studienobjekte und wurden rege gesammelt, meist
wurden aber einmal bekannte Standorte immer wieder besucht. Auch ist davon aus-
zugehen, dass Bestände im tieferen Litoral der Seen oder sehr unzugängliche Be-
stände in den ehemals breiten, schilffreien See-Verlandungszonen nur lückenhaft
untersucht bzw. nicht entdeckt wurden.

3.3. Neu gegründete Vorkommen

Es wurden vor 2017 keine Neuansiedlungen von *Nitella hyalina* im Kanton Zürich vor-
genommen. Im Rahmen eines Vorversuches wurden im Herbst 2017 in einem künst-
lich angelegten Kleingewässer am Greifensee einige wenige Exemplare von *Nitella*
hyalina ausgepflanzt.

3.4. Aktuelle Bestandessituation und Gefähr- dung

Die ursprünglichen Vorkommen von *Nitella hyalina* im Kanton Zürich sind seit rund
100 Jahren erloschen. Die nächsten aktuellen ursprünglichen Vorkommen liegen am
Gardasee (Italien), in der mittleren Oberrheinaue (Baden-Württemberg) und in den
Vogesen (Frankreich).

Aus nationaler Sicht ist der Handlungsbedarf sehr gross.

Angesichts der aktuellen Bestandessituation und dem früheren Verbreitungsschwer-
punkt dieser Art im Zürichsee kommt dem Kanton Zürich eine besondere Verantwor-
tung für die Ansiedlung dieser Art zu.

Bislang wurde eine gezielte Ansiedlung von Armleuchterlagen in der Schweiz noch
nicht vorgenommen. Das Projekt hat daher Pilotcharakter.



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.

Nitella hyalina soll im Kanton Zürich nicht mehr als ausgestorben gelten. Für einen langfristig gesicherten Bestand muss das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	16 neue Populationen
Grösse der Populationen:	8 neue Populationen mit mind. 2'500 Trieben
	8 neue Populationen mit mind. 1'000 Trieben

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

- In der Nähe der bekannten ehemaligen sowie an weiteren geeigneten Orten sollen neue Vorkommen gegründet werden,
- Die neuen Vorkommen sollen in ihrem Bestand erhalten und wesentlich vergrössert werden.

Zwischenziele 2027

Anzahl Populationen:	8 neue Populationen
Grösse der Populationen:	4 neue Populationen mit mind. 1'000 Trieben
	4 neue Populationen mit mind. 500 Trieben

4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Verschmutzung, Austrocknung, Herbivore, Sukzession, Erosionsschäden durch starken Wellengang oder Bootsverkehr können das Erlöschen von Populationen der Art bewirken. Kleine Populationen sind besonders vom Aussterben bedroht. Eine Populationsanzahl von weniger als 10 ist daher generell als zu risikoreich zu beurteilen, insbesondere bei individuenarmen Vorkommen.



Die Vielästige Glanzleuchteralge war früher nicht selten und ihre Vorkommen in und an den grossen Seen der Schweiz waren europaweit wichtige Teilpopulationen für die Art. Da diese zwar kosmopolitisch verbreitet, aber überall relativ selten vorkommt, stellt die Schweiz mit ihrer hohen Dichte an grossen mesotrophen (klaren) Seen in gemässigtem Klima wichtige potentielle Lebensräume zur Verfügung. Es sollte angestrebt werden, nicht nur im und am Zürichsee, sondern auch an anderen geeigneten See-Standorten im Kanton Zürich die Art wieder anzusiedeln. Eine selbständige Ausbreitung ist insbesondere bei kleinen Populationen in isoliert liegenden Kleingewässern wenig wahrscheinlich, da für *Nitella hyalina* in der Region Zürich nur der endozoochore Transport der Sporen über Zugvögel in Betracht kommt. Bei geeigneten Biotopebedingungen könnten sich jedoch grosse Populationen entwickeln.

4.2. Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen

4.2.1. Neugründungen

Eine spontane Ansiedlung wurde in den vergangenen Jahren nicht festgestellt. Aufgrund einer fehlenden ursprünglichen Population in der Schweiz und der grossen Distanz zu nächstgelegenen Populationen besteht eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit der spontanen Sporenkeimung an einer neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher vor allem durch Auspflanzungen gegründet werden.

Für die Wiederansiedlung / Neugründung sind folgende Punkte zu beachten:

- rechtlicher Schutz der Ansiedlungsorte: Neugründungen erfolgen ausschliesslich in unter Naturschutz stehenden oder zu schützenden Gebieten,
- oder in Gewässern, für die ein verbindliches Nutzungskonzept vorliegt,
- Wahl geeigneter Ansiedlungsorte:
 - ehemalige Wuchsorte, (wo die Populationen sicher erloschen sind);
 - geeignete Lebensräume gemäss den in Kap. 4.2.2 beschriebenen Faktoren,
- das Diasporenmaterial soll von der nächsten vorhandenen ursprünglichen Population stammen,
- Dokumentation.

Die Pflanze lässt sich problemlos kultivieren. Zur Anzucht eignen sich sowohl Sprosstücke als auch Sporen. Es ist auf eine möglichst grosse genetische Vielfalt zu achten. Erfahrungen zur Vermehrung von *Nitella hyalina* bestehen am Cavanilles Institute for Biodiversity and Evolutionary Biology / Universität Valencia / Spanien.



Die Neugründung von Populationen von *Nitella hyalina* sollte vorerst (bis weitergehende Erfahrungen mit Direktumsiedlungen vorliegen) am besten durch zwischenkultivierte Pflanzen erfolgen. Für die Vermehrung und Zwischenkultur werden Sporen und Sprosse von der am nächsten gelegenen Population in Frankreich verwendet. Dabei ist darauf zu achten, dass mehrere verschiedenen Standorte (Gewässer) beprobt werden.

4.2.2. Potenziell geeignete Lebensräume

Die historisch nachgewiesenen Vorkommen von *Nitella hyalina* im Kanton Zürich lagen alle im oder in der Nähe des Zürichsees. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass auch in anderen Seen oder deren näherem Umfeld (Greifensee, Pfäffikersee, Katzenssee) Bestände vorkamen. Grundsätzlich sind auch andere Kleingewässerstandorte, die in Schutzgebieten liegen, für eine Wiederbesiedlung geeignet.

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

Standort:

- Gewässer in den Höhenlagen kollin bis montan
- oligo- bis mesotrophe, stehende Gewässer (Seen und Kiesgruben)
- flache, nicht austrocknende, möglichst fischfreie Kleingewässer in Rieden und Flachmooren
- Kleingewässer im Wasserschwankungsbereich grosser Seen (Flachgewässer im Epi- und Supralitoral/Verlandungszone)
- Gewässerbereiche, in denen der Frassdruck durch Wasservögel keine wesentliche Rolle spielt

Boden:

- kiesig-sandiges Substrat
- Kalkmudde
- kalkreicher Feinschlamm

Vegetation:

- vegetationsfrei bzw. vegetationsarm
- lichtetes Schilfröhricht oder Rohrkolben- bzw. See-Flechtbinsen-Röhricht
- lückige Bestände aus Characeen (*Chara spp.*) oder Phararogamen (*Potamogeton pusillus*, *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *Najas marina*)

Pflege:

- möglichst keine Pflege
- wenn nötig, nur an Kleingewässern den Schilfwuchs in 1-3jährigen Abständen winterlich mähen



Eine Liste von bereits überprüften, potenziell geeigneten Orten für Neugründungen befindet sich in Anhang A. Eine weitere beigefügte Standortliste mit Koordinaten stellt die möglichen neuen Ansiedlungsorte (Anhang B) vor. Die genaue Lage der möglichen neuen Ansiedlungsorte und deren Eignung ist anhand obenstehender Kriterienliste noch zu prüfen und vor Ort mittels eines Erhebungsbogens zu überprüfen und zu dokumentieren (Anhang C). Die einzelnen Umsetzungsschritte sind zu dokumentieren und der Projektleitung und der Koordinationsstelle zu übermitteln.

5. Erfolgskontrolle

5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan

5.1.1. Methode

Für die Bestands- und Wirkungskontrollen gilt folgendes Vorgehen: Die Bestände werden -falls nötig - in abgrenzbare Teilbestände aufgeteilt. Die von den Teilbeständen eingenommene Wasserfläche wird geschätzt, in einen Plan im geeigneten Massstab eingetragen und ins GIS übertragen.

Die Wuchsform und die Dichte der *Nitella*-Bestände verhindern, exakte Individuenzahlen zu bestimmen. Ein geeignetes Vorgehen zur Bestimmung der Populationsgrösse führt daher über Stichprobenauszahlungen. Dabei werden auf einer kleinen Fläche (10x10cm) die Anzahl Triebe gezählt. Dies wird auf mehreren Flächen wiederholt (n=5) und aus den jeweiligen Triebanzahlen der ausgezählten Flächen wird der Mittelwert gebildet, der auf die geschätzte Gesamtfläche des Bestandes angewendet wird.

Liegen die Teilpopulationen in einem Gewässer weit auseinander, sollten diese separat mittels GPS aufgenommen werden.

Die neu gegründeten Populationen werden im 1. und im 2. Jahr nach Auspflanzung, danach alle 4 Jahre aufgenommen.

5.1.2. Erfolgsbeurteilung

Der Erfolg der Umsetzung des Aktionsplanes wird an der Erreichung der Zwischenziele für den Zeitraum von 10 Jahren (Kap. 4.1.1) gemessen.

Zwischenziele

Ziel 1:	8 neue Populationen
Ziel 2:	4 neue Populationen mit mind. 1'000 Trieben
Ziel 3:	4 neue Populationen mit mind. 500 Trieben

Es wird davon ausgegangen, dass nach einem Jahr ein Zehntel dieser Ziele erreicht werden kann. Die Zielerreichung wird also in Abhängigkeit der verstrichenen Zeit beurteilt. Folgende Beurteilungsskala findet dabei Anwendung:

Beurteilungsskala

sehr erfolgreich	alle drei Ziele wurden erreicht
erfolgreich	2 Ziele wurden erreicht
mässig erfolgreich	1 Ziel wurde erreicht
nicht erfolgreich	kein Ziel wurde erreicht



5.1.3. Interventionswerte

Ein dringender Handlungsbedarf entsteht, wenn ein Rückgang um 50% oder mehr der Fläche der Anzahl Triebe des Gesamtbestandes festgestellt wird. Entsprechende Gegenmassnahmen müssen fallweise nach der Abklärung der Rückgangsursachen ergriffen werden. Diese können sein:

- Pflegemassnahmen am Gewässer (Vertiefung, Röhrichtmahd)
- Nutzungsveränderung
- Versetzen der Populationen
- Aufgabe des Zielgewässers und Auswahl eines neuen Besatzgewässers

5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

5.2.1. Massnahmen allgemein

Suche nach geeigneten Wuchsorten

In Kapitel 2.2 ist die aktuelle Bestandsituation in Europa dargestellt. Auf dieser Basis wurde das Vorkommen in den Vogesen als Entnahmeort ausgewählt.

In Mangeat (2014) sind die Bestände und die besiedelten Gewässer detailliert beschrieben. Es handelt sich hierbei um Abgrabungsgewässer unterschiedlichen Alters und Grösse. *Nitella hyalina* kam 2014 insgesamt in 6 Kiesgruben z.T. in Massenbeständen vor. Die Art ist mit verschiedenen Makrophyten vergesellschaftet und wurde bei Tauchkartierungen bis in eine Tiefe von rund 4 m nachgewiesen.

Für die Vermehrungskultur wurden wenige hundert Triebe am 05. September 2017 sehr ufernah entnommen. Mit Hilfe einer Handschaufel wurden die Individuen mitsamt Substrat aus dem Gewässer herausgehoben und in Transportboxen überführt. Während des Transportes waren die Pflanzen wasserbedeckt.

Zwischenhälterung und Überwinterung

Noch am Entnahmetag wurden die Behälter mit *Nitella hyalina* nach Wangen in die kantonale Anlage für die Nachzucht gefährdeter Pflanzenarten überführt. In einem eigens dafür vorbereiteten, mit Regenwasser gefüllten Becken (circa 2 m² Wasserfläche, 0,6 m tief und frostsicher) wurden die Pflanzen eingesetzt.



Abbildung 5: Links: Am Ziel angelangt: Umsetzen der Pflanzen in das Becken in der Zuchtanlage in Wangen. Rechts: Entnahme eines Pflanzenhorstes mitsamt dem Substrat. Fotos: Schwarzer

Beim Einsetzen wurde darauf geachtet, dass die Pflanzen-Substrat-Klumpen nicht wahllos in den Pflanzbehälter gelangten, sondern flächendeckend nebeneinander aufgereiht wurden, sodass ein flächendeckender Bestand aufgebaut wurde. Die fruktifizierenden Pflanzen wurden dabei so eingesetzt, dass sie sich am Folgetag wieder aufgerichtet hatten und die Photosynthese wieder aufnehmen konnten.

Ziele der Zwischenhälterung in der Vermehrungsanlage:

- Überwinterung der Diasporen (entweder als wintergrüne Sprosse oder als Sporen auf dem Substrat)
- Auskeimung der Diasporen im Frühjahr
- Aufwachsen von Jungpflanzen im Becken
- Verwendung eines Teils der Jungpflanzen zum Aussetzen in die Zielgewässer (Zürichsee u.U.)

5.2.2. Auswahl potentiell geeigneter Lebensräume

In Kapitel 4.2.2 sind auf Basis der genannten autökologischen Ansprüche (Kapitel 2.1) Kriterien aufgelistet, die für potentielle Wuchsorte von *Nitella hyalina* von Bedeutung sind. Die genannten Eigenschaften wurden in einem Prüfbogen (Anhang C) zusammengefasst. Dieser fand bei der Auswahl potentieller Wuchsorte im Kanton Zürich Anwendung. Dabei wurden insgesamt 4 potentielle Wuchsorte am Zürichsee und ein potentiell geeigneter Wuchsort in den Riedwiesen des Greifensees beurteilt.



5.2.3. Vorversuch

Das Diasporenmaterial, welches von den ursprünglichen Wuchsorten in den Vorgesen beschafft wurde, wurde einerseits zur Zwischenhälterung und Überwinterung und andererseits zur direkten Auspflanzung in einem flachen, schilfbewachsenen Sekundärbiotop am Greifensee genutzt.

Dabei wurde im September 2017 ein 25x25 cm grosses Substratstück mit einer darauf befindlichen Sprosskolonie von fruchtenden *Nitella hyalina*-Pflanzen in das Kleingewässer eingesetzt. Eine Bestandes- und Wirkungskontrolle erfolgte im Frühsommer 2018.



6. Einzelprojekte

Aufgrund der in Anhängen A und B enthaltenen Vorschläge werden Einzelprojekte erarbeitet. Diese können z.B. bestehen aus:

- Kontrolle bestehender oder neuer Populationen,
- Vorabklärungen von geeigneten Orten für neue Populationen,
- Planung von neuen Biotopen für neue Populationen,
- Gestaltung neuer Biotope und
- Ansiedlung neuer Populationen.

Die Ergebnisse dieser Projekte bilden künftige Bestandteile des Aktionsplans.

7. Literatur / Quellen

Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (2016): Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. Springer. Berlin. 617 Seiten.

Auderset Joye D., Schwarzer A. 2012: Rote Liste Armleuchteralgen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern und Laboratoire d'écologie et de biologie aquatique (LEBA) der Universität Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1213: 72 S.

Auderset Joye D., et al. 2002: Occurrence of Characeae in Switzerland over the last two centuries (1800-2000). Aquatic Botany 72: 369-385.

AWEL 2018: Wasserqualität Zürichsee. https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser/messdaten/see_qualitaet.html

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: 132 S.

Bonis, A. & Grillas, P. 2002: Deposition, germination and spatio-temporal patterns of charophyte propagule banks: a review. Aquatic Botany 72: 235-248.

Becker, R. 2011: Erstfund der Vielästigen Glanzleuchteralge *Nitella hyalina* (DC.) Agardh in Niedersachsen. Berichte der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland, Beiheft 3: 5-10.

Becker 2016: *Nitella hyalina*. In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCH-LANDS (2016). Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. Springer. Berlin. 617 Seiten.

Bolpagni, R. et al. 2013: Charophytes of Garda lake (Northern Italy): a preliminary assessment of diversity and distribution. Journal of Limnology 72(2): 388-393.

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

Corillon, R. 1957: Les Charophycées de France et de l'Europe occidentale. Bull. Soc. Sci. Bretagne 32, fasc. Hors-série 1-2, 1- 499.

Guntern, J. 2016: Klimawandel und Biodiversität. Auswirkungen und mögliche Stossrichtungen für Massnahmen im Kanton Zürich. Fachbericht als Grundlage für die Ergänzung des Naturschutzgesamtkonzeptes des Kantons Zürich im Auftrag der Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur. Forum Biodiversität Schweiz

Hohl, Th. 1896, in Schröter, C. 1932: Die Flora des Zürichsees und seiner Ufergelande Jahrbuch vom Zürichsee 1932: 87-129.

Hohla, M. & Gregor, T. 2011: Katalog und Rote Liste der Armleuchterlagen (Characeae) Oberösterreichs. Stapfia 95:110-140.

Klosowski, S. et al 2006: The expansion and decline of charophyte communities in lakes within Sejny District (north-eastern Poland) and changes in water chemistry. Limnologia 36: 234-240.

Krause, W. 1969: Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. Archiv für Hydrologie, Supplementband35: 202-253.

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

Lambert-Servien, E. et al. 2006: Stoneworts (Characeae) and associated macrophyte species as indicators of water quality and human activities in the Pays-de-la-Loire region, France. Hydrobiologia 570: 107-115.

Mangeat, M. 2014: Contribution à la connaissance de la Characée *Nitella hyalina* (De andolle) C. Agardh, 1824, dans le nord-est de la France. Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France 12: 49-62.

Meier, S. & Voser, P. 1994: Deutliche Signale: Der Zürichsee erholt sich. Veränderungen der Unterwasservegetation als Reaktion auf verbesserte Wasserqualität. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 139/3: 131-139.

Migula, W. 1897: Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: Rabenhorsts Kryptogamenflora Band V, Leipzig.

Müller, J. (Müll. Arg.) 1881: Les characées genevoises. Bulletin des travaux de la société botanique de Genève pendant les années 1879-1880. Pages 42-93.

Mouronval, J.B. et al. 2015: Guide des Characées de France méditerranéenne. Paris, 214 S.

OECD 2017: <http://www.oecd.org/environment/oecd-environmental-performance-reviews-switzerland-2017-9789264279674-en.htm>

Rodrigo et al. 2013: Restoration of two small Mediterranean lagoons: The dynamics of submerged macrophytes and factors that affect the success of revegetation.

Ecological Engineering 54: 1-15.



van Raam, J.C. & Maier, E.X. 1995: Nederlandse kranswieren. 5. Klein glanswier (*Nitella hyalina*). Gorteria 21: 101-106.



Anhang A

Vorläufige Liste der als geeignet befundenen, neuen Lebensräume für *Nitella hyalina* im Kanton Zürich, geeignet für Ansiedlungsversuche

Nr	Gebietsbezeichnung	Gewässer	X	Y
1	Kleingewässer Fällanden, „Usserriet“	Greifensee	2691721	1247294
2	Schilfgürtel Schirmensee	Zürichsee	2701609	1232378



Anhang B

Vorläufige Liste der potentiell geeigneten neuen Lebensräume für *Nitella hyalina* im Kanton Zürich. Ihre Eignung für Ansiedlungsversuche muss noch per Prüfbogen (Anhang C) vor Ort untersucht werden.

Nr	Gebietsbezeichnung	Gewässer	X	Y
1	Kleingewässer Schilfzone Katzensee	Oberer Kat- zensee	2680015	1254346
2	Flachwasserzone Schlossacker	Zürichsee	2701333	1232310
3	Kleinwässer Hänsiried	Hänsiried	2679068	1253657
4	Kleinwässer Hänsiried	Hänsiried	2679075	1253484
5	Thurspitz, Kleingewässer	Thurauen	2687489	1272407
6	Thurspitz, Kleingewässer	Thurauen	2686921	1271831



Anhang C

Prüfbogen für die Beurteilung potentieller neuer Lebensräume

**Prüfbogen für potentielle Ansiedlungsbereiche
der Vielästigen Glanzleuchteralge (*Nitella hyalina*) im Zürichsee und Umgebung**

Gewässerabschnitt	Koordinaten (Breite / Länge):			
	Höhenlage:			
Merkmale	Ausprägung			
	hoch bzw. stark	mäßig	gering	keine
Sichtbare Verschmutzung				
Trübung				
anthropogene Störung inkl. Pflegemassnahmen				
Zugänglichkeit				
Beschattung der Ansiedlungsfläche				
Strömung				
Austrocknungswahrscheinlichkeit				
Windeinfluss / Wellenschlag				
Vegetationsdichte im Untersuchungsbereich				
Litoralneigung				
Wasservogelvorkommen/Frassdruck				
Bilddokumentation	Kurzbeschreibung des Gewässers			
<p>Sonstige Bemerkungen: Temperatur Oberfläche/Boden:G esamt-P-Gehalt: Substratstruktur und -farbe: Schutzstatus des Standorts: Ehemaliger Wuchsort (ja/nein):</p> <p>Beobachtete Wasser-/Uferpflanzen:</p>				
Priorität /Eignung (1-3):				