



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

# **Aktionsplan Echtes Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia* L.) Kurzfassung**

**AP ZH 1-39**

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

Januar 2018





### **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**

Regula Dickenmann, Stampfenbachstr. 125, 8006 Zürich  
Jasmin Menzi, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich

### **Redaktionelle Bearbeitung**

Jasmin Menzi, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich

### **Titelbild**

Karin Marti, topos Marti & Müller AG, Zürich



# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2. Allgemeine Angaben zu <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.</b>	<b>7</b>
2.1 Ökologie	7
2.2 Bestandessituation in Europa	10
2.3 Bestandessituation in der Schweiz	11
<b>3. Situation im Kanton Zürich</b>	<b>13</b>
<b>4. Umsetzung Aktionsplan</b>	<b>14</b>
4.1. Gesamt- und Zwischenziele	14
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen	15
<b>5. Erfolgskontrolle</b>	<b>16</b>
5.1. Methode	16
5.2. Beurteilung der bisherigen Massnahmen	16
<b>6. Literatur / Quellen</b>	<b>18</b>



**Anhang A:**

Dokumentation der Projekte und Projektschritte

**Anhang B:**

Karte der potenziell geeigneten neuen Lebensräume für *Sagittaria sagittifolia* L. im Kanton Zürich

**Anhang C:**

Liste der potenziell geeigneten neuen Lebensräume für *Sagittaria sagittifolia* L. im Kanton Zürich

Auf Anfrage:

**Anhang D:**

Karte der Vorkommen von *Sagittaria sagittifolia* L. im Kanton Zürich und Umgebung

**Anhang E:**

Liste der Vorkommen von *Sagittaria sagittifolia* L. im Kanton Zürich und Umgebung

**Anhang F:**

Bestandessituation der neu gegründeten und kontrollierten Vorkommen von *Sagittaria sagittifolia* L. im Kanton Zürich



# Zusammenfassung

Die Vorkommen des Echten Pfeilkrautes (*Sagittaria sagittifolia* L.) sind gesamtschweizerisch vermutlich um mehr als 75% zurückgegangen, die Art wird schweizweit als stark gefährdet eingestuft. Im Kanton Zürich ist von den 11 belegten ursprünglichen Vorkommen keines mehr vorhanden. Es wurden in den letzten Jahren bereits verschiedene Neuansiedlungen unternommen. Die Art ist aber dennoch kantonal immer noch stark gefährdet.

Der Aktionsplan für *Sagittaria sagittifolia* 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 2016) und Beispiele für konkrete Förderungs-massnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Sagittaria sagittifolia* sind stehende bis langsam fliessende, meso-eutrophe, basenreiche Gewässer. Sekundärbiotopie sind Gräben und Tümpel. Um das Vorkommen von *Sagittaria sagittifolia* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrössen insgesamt 20 Populationen angestrebt, wobei 5 Populationen mindestens 100 Individuen, 5 Populationen mindestens 50 und 10 Populationen mindestens 25 Pflanzen aufweisen sollen. Die Hauptförderungs-massnahmen bestehen in der Erhaltung und Optimierung der bereits neu gegründeten Bestände und in der Neugründung von Vorkommen an geeigneten Wuchsorten.



# 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 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 art-spezifischen Aktionsplänen (Artenhilfsprogrammen) zusammengestellt werden. Die einzelnen zu erarbeitenden Projekte umfassen Detailplanung, Ausführung, Erfolgskontrolle etc. und sind oder werden Bestandteile des Aktionsplanes.

Die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich setzt bereits seit 2004 Massnahmen zur Förderung des Echten Pfeilkrautes (*Sagittaria sagittifolia* L.) um. Im vorliegenden Bericht wird das bisherige Wissen zur Art und die aktuelle Situation der Bestände im Kanton Zürich (Stand 2016) beschrieben. Die aus den bisherigen Erfahrungen gezogene Zwischenbilanz dient der Formulierung des spezifischen Aktionsplanes. Mit den vorgesehenen Massnahmen werden auch andere gefährdete Arten mit ähnlichen Lebensraumsansprüchen gefördert.

## 2. Allgemeine Angaben zu *Sagittaria sagittifolia* L.

### 2.1 Ökologie

<b>Synonyme</b>	<i>Sagittaria alpina</i> Willd.; <i>S. aquatica</i> var. <i>minor</i> (Mill.) Gray; <i>S. heterophylla</i> Schreb.; <i>S. minor</i> Mill., <i>S. natans</i> Pall.; <i>S. sagittifolia</i> var. <i>stratiotoides</i> Bolle; <i>S. sagittifolia</i> var. <i>vallisneriifolia</i> Coss. & Germ.
<b>Höhenverbreitung</b>	kolline Stufe (Landolt, 2001), ebene bis mittlere Bergslagen (Oberdorfer, 1998)
<b>Primärbiotope</b>	<i>Sagittaria sagittifolia</i> besiedelt in Mitteleuropa die Verlandungsgesellschaften von stehenden (Egloff, 1977) bis langsam fließenden (Landolt, 2001), meso-eutrophen und basenreichen Gewässern an See- und Flussufern, Altläufen und Teichen (Oberdorfer, 1998).
<b>Sekundärbiotope</b>	Gräben, Tümpel (Oberdorfer, 1998)
<b>Allg. Standortansprüche (Boden, Wärme etc.)</b>	<p>Die Art kommt auf zeitweise überschwemmten, meist basenreichen und meso-eutrophen Böden in luftfeuchten Lagen vor (Landolt, 2001). <i>Sagittaria sagittifolia</i> wächst in verschiedenen Wassertiefen (Hroudova, 1980; Jäger, 2013), meist sind die Gewässer aber wenig tief (bis 50 cm) (Landolt, 2001). Die Art kann teilweise oder auch vollständig untergetaucht sein (Jäger, 2013).</p> <p>Auf mineralischen, leicht reduktiven Sedimenten und auf organischen, stark reduktiven Sedimenten ist die Art zudem äusserst tolerant gegenüber langanhaltenden Überschwemmungen (Van den Brink, 1994). In Trockenperioden kann sie zudem auch ausserhalb des Wassers überleben (Hroudova, 1980).</p> <p><i>Sagittaria sagittifolia</i> bevorzugt dichte Böden mit schlammigem Grund (Landolt, 2001), kommt aber auch auf lockeren, humosen, sandigen oder reinen Schlammböden vor (Oberdorfer, 1998).</p>

<p><b>Ökolog. Zeigerwerte</b></p>	<p>Nachfolgend die ökologischen Zeigerwerte von <i>Sagittaria sagittifolia</i> gemäss Landolt et al. (2010): F5 (überschwemmt, bzw. unter Wasser), W3 (Feuchte stark wechselnd), R4 (neutral bis basisch), N4 (nährstoffreich), H5 (hoher Humusgehalt, meist in Form von Rohhumus, Moder oder Torf), D1 (schlechte Durchlüftung, Boden verdichtet oder vernässt), L3 (halbschattig, meist nicht unter 10% der relativen Beleuchtungsstärke), T4.5 (warm-collin), K3 (subozeanisch bis subkontinental, mittlere relative Luftfeuchtigkeit, mässige Temperaturschwankungen, mittlere Wintertemperaturen).</p>
<p><b>Wuchs-/Lebensform</b></p>	<p>Die Pflanze kann sowohl als Hydrophyt (Knospen im Winter im Boden unter Wasser) als auch als Geophyt (kein Wasser, Knospen unter der Erdoberfläche) überwintern (Landolt, 2001). Die Pflanze bildet unterirdische Sprossknollen und ist monözisch. Die Samen werden durch Wind, Wasser und vermutlich auch durch Enten (Soons et al., 2008) verbreitet.</p> <p><i>S. sagittifolia</i> bildet drei Typen von Blättern. Unterwasserblätter (1), Schwimmblätter (2) und Luftblätter (3) (siehe Abbildung 1). Luftblätter werden nur in relativ geringen Wassertiefen und unter optimalen Bedingungen zusammen mit Blüten gebildet, (optimale Wassertiefe zwischen 0.1 und 0.8 m). Deshalb sind sowohl Austrocknung wie auch Wassertiefen von mehr als 0.9 m nicht optimal für die Entwicklung und Vermehrung der Art (Hroudova, 1980).</p> <div data-bbox="758 1456 1324 1803" style="text-align: center;"> </div> <p><b>Abbildung 1: Verschiedene Blattformen von <i>Sagittaria sagittifolia</i> (aus Hroudova, 1988)</b></p>
<p><b>Vermehrungsarten</b></p>	<p>Aus Samen oder vegetativ über Sprossknollen (im Herbst bilden die Knollen am Ende dünnere und leicht abbrechbare Ausläufer).</p>





<b>Pflanzengesellschaften</b>	<i>Sagittaria sagittifolia</i> lebt in verschiedenen Röhricht-Gesellschaften. Die Wasserpflanze ist eine typische Charakterart des <i>Sagittario-Sparganietum</i> ( <i>Phragmition</i> ) (Oberdorfer, 1998) und gemäss Landolt (2001) besonders häufig im <i>Scirpo-Phragmitetum</i> zu finden.
<b>Bastardisierung</b>	Es sind keine Bastardisierungen mit der aus Nordamerika stammenden, verwilderten <i>Sagittaria latifolia</i> bekannt. Aufgrund der Dominanz von <i>S. latifolia</i> gegenüber <i>S. sagittifolia</i> , wird jedoch von einer Ansiedlung am gleichen Ort abgeraten.
<b>Wichtigste Faktoren für Vorkommen</b>	Wassertiefe, Nährstoffgehalt und Wasser-pH, wenig Herbivoren (vor allem Enten)  Da die Art gegenüber anderen Helophyten konkurrenzschwach ist, sind Störungen möglicherweise wichtig, beispielsweise starke Wasserschwankungen, die Schilf reduzieren. <i>Sagittaria sagittifolia</i> kann mit Unterwasserblättern überleben und besiedelt dann die trockengefallenen offenen Schlickflächen mit den Ausläuferknollen und Samen (Bodensee, Rhein, Fischteiche in Ajoie (F)) (mündliche Mitteilung A. Keel, 2016).
<b>Wichtigste Faktoren für Bestandesgrösse</b>	Konkurrenzarmut, wenig „Wasser-Herbivorendruck“
<b>Wichtigste Faktoren für Ausbreitung</b>	Derzeit noch wenig bekannt, wichtig ist sicher die Verbreitung der Samen (oder Knöllchen) durch fließendes Wasser
<b>Gefährdungsursachen</b>	Gewässerkorrekturen, Aufschüttungen, Austrocknung, Entwässerung, Eutrophierung, Grabenunterhalt, wenige, isolierte Populationen, Frass durch Wasser-Herbivoren, Freizeitaktivitäten im Wasser (z.B. Boote)
<b>Ökonomischer Nutzen</b>	Die Knollen von <i>S. sagittifolia</i> wurden früher aufgrund des hohen Stärkegehaltes häufig gegessen. Noch heute werden Kulturformen der Art in Indien kommerziell als Nahrungsmittel angebaut (Wani et al., 2016).



## 2.2 Bestandessituation in Europa

<b>Verbreitung ursprünglich</b>	Ein Vergleich mit der früheren Verbreitung ist schwierig durchführbar, da sich die beiden Arten <i>S. sagittifolia</i> und <i>S. latifolia</i> ohne reproduktive Organe nicht sicher voneinander unterscheiden lassen (Rataj, 1972). Die ursprüngliche Verbreitung dürfte sich auf den Kaukasus, Sibirien, Nord-Europa, Ost-Europa, Südost-Europa und Südwest-Europa beschränkt haben (Lehtonen, 2003).
<b>Verbreitung heute</b>	<p><i>Sagittaria sagittifolia</i> ist heute in Eurasien sowie als Kulturform seit 1948 unter anderem in Nordamerika und Indien zu finden. In Nordamerika gilt die Art seit 1996 als invasiv (Lehtonen, 2003).</p> <p>Die Art ist in fast ganz Europa verbreitet, ist aber im Norden und Süden von Europa extrem selten (Tornadore, 2006).</p> <p>Gemäss Flora europaea (Tutin et al, 2010) kommt die Art noch in folgenden Ländern vor: Belgien, Bulgarien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich Griechenland, Grossbritannien, Irland, Italien, ehem. Jugoslawien, Luxemburg, Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Sardinien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn.</p>
<b>Gefährdungsgrad</b>	In Luxemburg sowie in Oberösterreich ist die Art stark gefährdet (EN) (Colling, 2005; Strauch, 1997). Europaweit ist <i>Sagittaria sagittifolia</i> nicht gefährdet (LC) (Lansdown, 2014).
<b>Handlungsbedarf</b>	Aufgrund einzelner starker Rückgänge besteht lokal vermutlich ein Handlungsbedarf. Europaweit gibt es keinen Handlungsbedarf.
<b>Hilfsprogramme</b>	keine bekannt



## 2.3 Bestandessituation in der Schweiz

<b>Verbreitung ursprünglich</b>	Die Art kam ursprünglich in mehreren zerstreuten Vorkommen im Mittelland und im Jura vor. Ursprüngliche Vorkommen sind bekannt in der Plaine de l'Orbe (Yverdon les Bains), rund um den Bielersee (nicht im Südwesten), im Gebiet rund um den Wohlensee sowie östlich davon, im Nord-Aargau, in den Kantonen Schaffhausen und Zürich, am Obersee, im Thurgau zwischen Bodensee und Sitter, im Toggenburg und bei Sargans (Info Flora, 2016).
<b>Verbreitung heute</b>	Heute kommt <i>S. sagittifolia</i> noch im Jura, in Basel, in Zürich, am Neuenburgersee und östlich des Bielersees vor. Isolierte z.T. aber nicht bestätigte Einzelvorkommen sind zudem bekannt in Genf, nördlich von Nyon, bei Sörenberg, am Vierwaldstättersee, bei Ilanz, bei Willisau, bei Olten, bei Frauenfeld und am Bodensee (Info Flora, 2016). Darunter befinden sich evtl. auch Anpflanzungen in Weihern.
<b>Verbreitungsschwerpunkte</b>	Neuenburger See, Jura, Kantone Basel und Zürich
<b>Gefährdungsgrad</b>	Schweizweit ist die Art stark gefährdet (EN) (Bornand et al., 2016), im Jura und an der Alpen-nordflanke vom Aussterben bedroht (CR), im östlichen Jura sowie auf der Westseite der Alpennordflanke sogar regional ausgestorben (RE) (Moser et al., 2002).
<b>Handlungsbedarf</b>	vorhanden
<b>Hilfsprogramme</b>	nicht bekannt

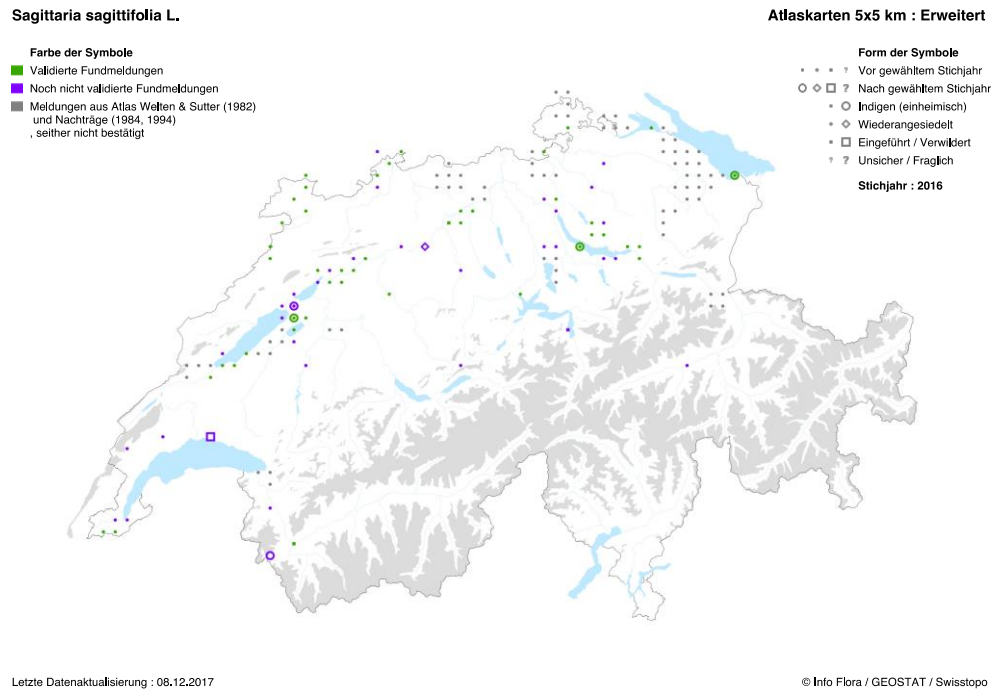


Abb.1. Aktuelle Verbreitungssituation von *Sagittaria sagittifolia* L. in der Schweiz (Info Flora, 2016). **Bemerkung zu den Punkten im Kanton Zürich:** Es sind keine indigenen Vorkommen bekannt, alle Vorkommen sind angesiedelt.



### 3. Situation im Kanton Zürich

<b>Verbreitung ursprünglich</b>	Ursprüngliche Vorkommen sind bekannt aus der Stadt Zürich, aus Zollikon, vom Chatzensee, aus Rafz, Wetzikon, Mettmenstetten, Oetwil a. S., Rifferswil, Uster, Oberengstringen und Wädenswil. Am Zürichsee gibt es Angaben von submersen Pflanzen.
<b>Verbreitung heute</b>	Es sind keine ursprünglichen Vorkommen erhalten geblieben. Aktuelle angesiedelte Populationen gibt es in den Altläufen der Glatt, in Wädenswil, Glattfelden und in Eglisau.
<b>Erloschene/Aktuelle Populationen</b>	Alle elf ursprünglichen Vorkommen sind erloschen. Derzeit gibt es noch sechs aktuelle angesiedelte Populationen. Von den total 23 Ansiedlungen sind 17 wieder erloschen.
<b>Gefährdungsgrad</b>	stark gefährdet (Landolt, 2001, Keel & Wiedmer, 1991)
<b>Handlungsbedarf</b>	gross
<b>Verantwortung Kanton Zürich</b>	mittel
<b>Hilfsprogramme</b>	Aktionsplan Kanton Zürich

## 4. Umsetzung Aktionsplan

### 4.1. Gesamt- und Zwischenziele

<b>Gesamtziel</b>	<i>Sagittaria sagittifolia</i> soll im Kanton Zürich höchstens noch als verletzlich (VU) gelten. Um dieses Ziel zu erreichen, muss das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.
<b>Gesamtziel</b>	20 Populationen
	5 Populationen mit mind. 100 Pflanzen, 5 Populationen mit mind. 50 und 10 Populationen mit mind. 25 Pflanzen
<b>Zwischenziel 2026<sup>1</sup></b>	15 neue Populationen
	5 neue Populationen mit mind. 50 Pflanzen und 10 neue Populationen mit mind. 25 Pflanzen
<b>Momentaner Stand (2016)</b>	Es gibt im Kanton Zürich sechs angesiedelte Populationen, davon eine Population mit mehr als 100 Pflanzen und vier Populationen mit zwei bis neun Pflanzen. Eine Population wurde erst 2016 angesiedelt und weist derzeit acht Pflanzen auf.

<sup>1</sup> Die Ziele wurden ab dem Start des Aktionsplanes im Jahr 2016 festgelegt. Massnahmen wurden bereits ab dem Jahr 2004 umgesetzt.



## 4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen

<b>Bestehende Vorkommen</b>	Die Erhaltung der bestehenden Vorkommen soll durch abgestimmte Pflegepläne und Kennzeichnung der Bestände in den Pflegeplänen sowie einem rechtlichen Schutz der Wuchsorte (NSG) sichergestellt werden. Gewässerpflege soll nur wenn nötig durchgeführt und auf die Art abgestimmt werden.
<b>Neugründung</b>	Eine spontane Ansiedlung wurde in den vergangenen Jahren nicht festgestellt. Neue Populationen müssen durch die Ausbringung von kultivierten, sehr kräftigen Jungpflanzen oder Knollen gegründet werden.
<b>Bedarf für Neugründung</b>	Es soll Pflanzenmaterial von der nächsten aktuellen Population verwendet werden. Dabei ist auf eine möglichst grosse genetische Vielfalt zu achten.
<b>Bei Wahl der Ansiedlungsorte beachten</b>	rechtlicher Schutz der Wuchsorte (NSG)
<b>Standortkriterien:</b>	
<b>Standort</b>	Es eignen sich vor allem etwas breitere, mesotrophe Gräben sowie Tümpel auf kolliner Höhenstufe. Sehr schmale Gräben sind eher ungeeignet für Ansiedlungen, da diese regelmässig ausgebaggert werden müssen. Werden die Pflanzen zu wenig tief gesetzt, sind sie zudem zugänglicher für Herbivoren.
<b>Boden</b>	kalkreich, eher nährstoffreich
<b>Vegetation</b>	Stillwasserröhricht, Flachufervegetation mit geringer Konkurrenz und geringem Herbivorendruck
<b>Pflege</b>	Schutz vor Herbivoren, ev. Konkurrenz entfernen, Schilfmahd
<b>Potenzielle Ansiedlungsorte</b>	In erster Linie die bisherigen Ansiedlungsorte, wo weitere Ansiedlungen mit Frass-Schutzmassnahmen vorgenommen werden sollen.

## 5. Erfolgskontrolle

### 5.1. Methode

<b>Vorgehen Ersterfassung</b>	Aussenrand der Bestände auf Plan 1:5'000 oder genauer aufzeichnen und/oder Erfassung mit GPS. Falls nötig Aufteilung des Bestandes in Teilbestände.
<b>Aufzunehmende Daten</b>	Anzahl Pflanzen
<b>Typ/Intervall</b>	Neu gegründete Populationen werden 1, 2 und 4 Jahre nach Erstbeobachtung / Aussaat, danach alle 4 Jahre aufgenommen.
<b>Interventionswerte/ Massnahmen</b>	Interventionswerte: Rückgang um 50% der Anzahl Pflanzen innerhalb der Populationen. Massnahmen: Schilfmahd, falls möglich Regulation des Wasserspiegels, Schutz vor Enten- oder Mäusefrass, weitere Ansiedlungen

### 5.2. Beurteilung der bisherigen Massnahmen

<b>Bisherige Massnahmen</b>	Ansiedlungen mit Jungpflanzen, Schilfmahd
<b>Beurteilung bisherige Massnahmen</b>	Viele Neuansiedlungen sind bereits nach einem Jahr wieder verschwunden. Von den bisher 23 Ansiedlungen konnte sich nur ein Vorkommen mit einer grösseren Anzahl Pflanzen halten (aktuell 118 Pflanzen). Grund für das Verschwinden vieler Ansiedlungen sind wahrscheinlich Herbivoren (z.B. Enten). Die Produktion von Jungpflanzen erfolgt vor allem vegetativ über Sprossknollen. Eine Vermehrung über Samen ist grundsätzlich möglich, erwies sich bisher aber als sehr schwierig, da die Samen bei der Ernte ganz reif sein und konstant feucht gehalten werden müssen.
<b>Weiteres Vorgehen</b>	Schutz der noch bestehenden Bestände vor Frass, weitere Schutzmassnahmen, Intensivierung der Nachzucht zur Verstärkung der bisherigen Ansiedlungen, anschliessend sollen neue Vorkommen ge-





	gründet werden
<b>Notwendige Abklärungen</b>	Testen von Frassschutzmassnahmen: Einzelschutzgitter, grössere Metallgitter, Abdeckung mit Ästen

## 6. Literatur / Quellen

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.

Bornand C., Gygax A., Juillerat P., Jutzi M., Möhl A., Rometsch S., Sager L., Santiago H. & S. Eggenberg, 2016. Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1621. 178 S.

Colling, G., 200.: Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Musée national d'histoire naturelle, rédaction Ferrantia. 82 S.

Egloff, F. G., 1977. Wasserpflanzen des Kantons Zürich: die heutige Verbreitung und jüngste Geschichte der aquatischen Angiospermen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 122, 1-140.

Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2016. Aktionsplan Flora Datenbank Kanton Zürich (AP-Flora-DB), Stand 2016.

Hroudová, Z., 1980. Occurrence of *Sagittaria sagittifolia* at Different Depths of Water. Brief communications, Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 15, Praha.

Hroudová, Z. et al., 1988. Ecobiology and Distribution of *Sagittaria sagittifolia* L. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 23, Praha.

Info Flora, 2016. Beobachtungsmeldungen und Verbreitungskarten. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora.

Isler-Hübscher, K., 1980. Beiträge 1976 zu Georg Kummers "Flora des Kantons Schaffhausen mit Berücksichtigung der Grenzgebiete". Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, 31. 86 S.

Jäger, D., 2013. Rote Listen Voralbergs: Wasserpflanzen. Verlag: Inatura – Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbrin. 200 S.

Keel, A. & U. Wiedmer, 1991. Bericht über die Situation der Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich. Unveröff. Fachbericht zum Naturschutz-Gesamtkonzept des Kantons Zürich. Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur, Kanton Zürich.

Kölliker, A., 1839. Verzeichnis der phanerogamischen Gewächse des Kantons Zürich. Orell Füssli, Zürich. 154 S.

Kummer, G., 1944. Die Flora des Kantons Schaffhausen mit Berücksichtigung der Grenzgebiete. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, 5. Lieferung.



Landolt, E., 2001: Flora der Stadt Zürich (1984-1998). Birkhäuser Verlag, Basel. 1421 S.

Landolt, E. et al., 2010: Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 2. Aufl., Haupt Verlag, Bern. 376 S.

Lansdown, R.V., 2014. *Sagittaria sagittifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: [www.iucnredlist.org/details/167821/0](http://www.iucnredlist.org/details/167821/0), heruntergeladen am 3. August 2016.

Lehtonen, P., 2003. Pest Risk assessment for *Sagittaria sagittifolia* L., United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine, Biological and Technical Services, Riverdale. 18 S.

Lüscher, H., 1918. Flora des Kantons Aargau: mit Berücksichtigung der Standortverhältnisse und der horizontalen Verbreitung; ein Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengeographie der Schweizer Molasse und des Jura. Sauerländer, Aarau. 217 S.

Moser, D. M., Gygax A., Bäumler B., Wyler N. & R. Palese, 2002. Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. BUWAL, Schriftenreihe Vollzug Umwelt. 118 S.

Oberdorfer, E., 1998. Pflanzensoziologische Exkursionsflora (1990-1998). Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart. 1050 S.

Rataj, K., 1972a. Revision of the genus *Sagittaria*. Part I (Old World species). Annotationes Zoologicae et Botanicae 76. Bratislava.

Rataj, K., 1972b. Revision of the genus *Sagittaria*. Part II (The species of West Indies, Central and South America). Annotationes Zoologicae et Botanicae 78. Bratislava.

Schmidt, J. K., ca. 1840-1848. Flora des Canton's Aargau. Hrsg. Naturama, Aarau, 192 S.

Soons, M. B. et al., 2008. Small seed size increases the potential for dispersal for wetland plants by ducks. British Ecological Society, Journal of Ecology 2008, 96, 619-627

Strauch, M., 1997. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Oberösterreichs. Biologiezentrum, Linz/Austria. 62 S.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M., Webb, D.A. (Editors), 2010. Flora europaea. 5 Bde. Cambridge University Press.

Van den Brink, F. W. B. et al., 1994. Effects of substrate parameters on growth responses of eight helophyte species in relation to flooding. Aquatic Botany 50 (1995), 79-97.



Wani, I. A. et al., 2016. Effect of roasting on physiochemical, functional and antioxidant properties of arrowhead (*Sagittaria sagittifolia* L.) flour, *Food Chemistry* 197 (2016), 345-352.

Welten, M. & R. Sutter, 1982. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz, Bd. 2. Birkhäuser, Basel.

Zürcherische Botanische Gesellschaft, 2017. Projekt „Flora des Kantons Zürich“ unter Berücksichtigung von Belegen aus den Vereinigten Herbarien der Universität Zürich und ETH Zürich Z+ZT.



# Anhang A

Dokumentation der Projekte und Projektschritte

ID-Nr.

Bestehende Populationen von *Sagittaria sagittifolia* L.

Neuansiedlungsprojekt für *Sagittaria sagittifolia* L.

Projektbeauftragte/r: .....

Datenblatt ausgefüllt von: .....

Datum:.....	Name: .....
	Adresse:.....
	Tel.:.....
	eMail: .....

Die Zwischenstände (⇒) sind der Fachstelle Naturschutz (FNS) mitzuteilen.

## 1. Vorabklärungen (Ermittlung des Ist-Zustands)

Lage	Gemeinde: .....
	Flurname:.....
	Koordinaten (auf 10 m genau):.....
	Höhe m.ü.M.: .....
Ort	Naturschutzgebiet (Name, Nummer): .....
	Kat.-Nr.:.....
	Nutzungszone: .....
	Eigentümer:.....
Lebensraum	Bewirtschafter: .....
	Maximale Grösse (m <sup>2</sup> ):.....
	Typ <sup>1</sup> bestehende/neue Population:.....
	.....
	Typ <sup>1</sup> Umgebung (unmittelbar angrenzend): .....
	Vegetationstyp: .....
	Bewirtschaftung (Nutzungstyp):.....
Verbuschung (in %):.....	
Boden (Typ): .....	
Wasserhaushalt: .....	



Populationsgrösse (bei bestehenden Beständen)

- Anzahl Pflanzen: .....
- m<sup>2</sup>: .....
- Population mit GPS/GIS erfasst: .....
- falls ja, Daten wo: .....

Beiliegender Plan: .....

Weiteres: .....

.....

.....

<sup>1</sup> gemäss R. Delarze et al., 2015. Lebensräume der Schweiz. Ottverlag, Thun.

**2. Ziele** (Formulierung des Zielzustandes)

Standort      Vegetation:.....

                  Boden: .....

                  Wasserhaushalt: .....

Weiteres: .....

                  .....

                  .....

                  .....

Population    Herkunft Pflanzen (bei Neuansiedlung):.....

                  Populationsgrösse: .....

                  - Anzahl Pflanzen:.....

                  - m<sup>2</sup>: .....

                  - in wie vielen Jahren: .....

⇒ Rückmeldung an FNS

3. Massnahmen - Zeitplan - Kostenbedarf (für Budgets)					
Nr.	Massnahme	von	bis	Aufwand (Fr.)	Bemerkungen



<b>4. Checkliste zu den Massnahmen</b>	
Informationsarbeit	
sind Betroffene (Grundeigentümer, Bewirtschafter, Gemeinde) vorinformiert und vormotiviert?	
konnten Behörden, NGO's und Ämter für Projektidee gewonnen werden? (Gemeinden, Abt. Landwirtschaft, AWEL, FaBo, Parteien, Naturschutzvereine lokal / kantonal, Landwirte, Abt. Wald, Eigentümer, Bewirtschafter, weitere Schlüsselpersonen)	
wann wird wer orientiert?	
ist Info an Ort vorbereitet?	
ist Presseinfo vorbereitet?	
wer kann direkt einbezogen werden?	
bestehende Projekte	
kann Projektidee in anderes Projekt integriert werden? (LEK, WEP, ökologische Aufwertung, ökologischer Ersatz, naturnahe Flächen, Beitragsfläche Landwirtschaft, Gestaltungsprojekt, Gesamtaufwertungsprojekt)	
gibt es Zielkonflikte mit anderen NS-Projekten?	
gibt es Zielkonflikte mit anderen Zielen?	
gibt es Synergien im NS? (Förderung weiterer Arten)	
gibt es Synergien mit anderen Zielen?	
wer profitiert vom Projekt?	
Bewilligungen	
braucht es eine Baubewilligung?	
braucht es andere Bewilligungen?	
sind die Bewilligungen vorhanden?	
Massnahmen	
welche baulichen Massnahmen sind nötig?	
welche Unterhaltsmassnahmen sind nötig?	
kann Projekt in Unterhaltsmassnahmen integriert werden?	
welche Folgemassnahmen sind nötig?	
Finanzierung	
wann steht Geld wofür zur Verfügung?	
Erfolgskontrolle	
ist EK vorbereitet?	

- ⇒ Info an FNS
- ⇒ Offerte für Umsetzung an FNS
- ⇒ Auftrag für Umsetzung von FNS

<b>5. Umsetzung</b>
Entsprechend Offerte / Auftrag



<b>6. Erfolgskontrolle</b>	
Entsprechend Offerte / Auftrag	
Methode	Beschreibung Erhebung Intervalle Erhebungen Mögliche Beeinträchtigungen
Biotop	Zustand (Beschreibung) Bewirtschaftung (Beschreibung) Mögliche Beeinträchtigungen
Umgebung	Zustand (Beschreibung) Bewirtschaftung (Beschreibung) Mögliche Beeinträchtigungen
Massnahmenvorschläge	Verminderung Beeinträchtigung Verbesserungen Ausbreitung der Art (Optimierung)

<b>7. Folgemassnahmen</b>
.....
.....
.....
.....

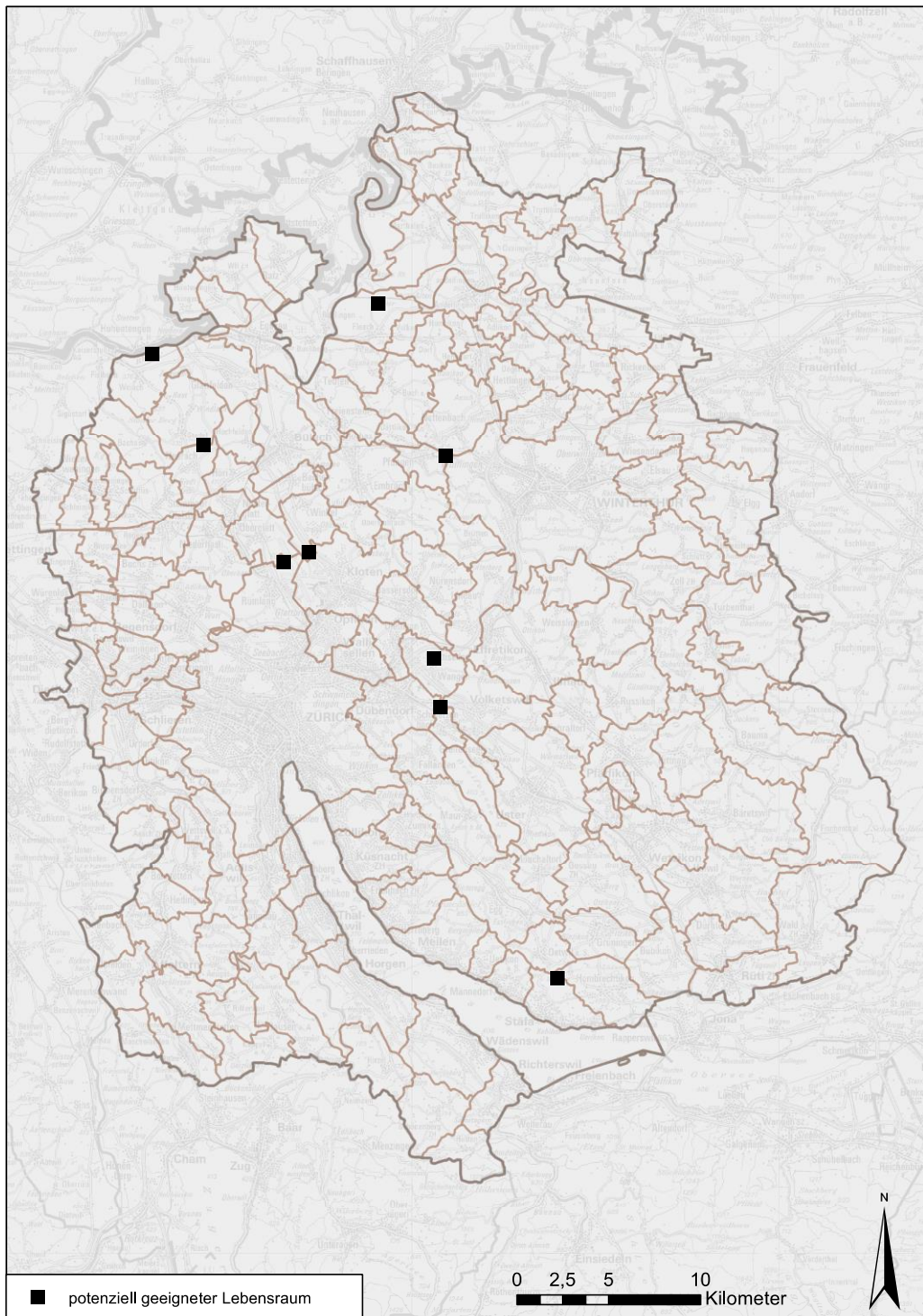
<b>8. Organisation der Einzelprojekte</b>	
Projektleitung FNS: K. Spörri	
Projektbeauftragte:	-Firma: .....
	-Organisation: .....
	-Personen: .....
Zusätzlich Betreuende:	-Firma: .....
	-Organisation: .....
	-Personen: .....

<b>9. Projektleitung und -auslösung durch FNS</b>
---



# Anhang B

Karte der potenziell geeigneten neuen Lebensräume für *Sagittaria sagittifolia* im Kanton Zürich (Stand 2016)





# Anhang C

Liste der potenziell geeigneten neuen Lebensräume für *Sagittaria sagittifolia* im Kanton Zürich.

Die Liste zeigt eine Auswahl möglicher Ansiedlungsorte und wird bei Bedarf angepasst. Die Lage der Orte ist aus der Karte in Anhang B ersichtlich. Die Eignung der Orte ist gemäss den Kriterien in Kap. 4.2.3 und Anhang A zu prüfen.

<b>Gemeinde</b>	<b>Flurname/Gebiet</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Massnahmen</b>
Oberglatt	Altläufe der Glatt	2683030	1257700	Pflanzung, Frassschutz
Weiach	KG Schlammabsetzbecken	2675845	1269055	Pflanzung, Frassschutz
Stadel	Stadlersee	2678615	1264100	Pflanzung, Frassschutz
Dübendorf	Chrutzelriet	2691565	1249785	Pflanzung, Frassschutz
Wangen	Lochrain	2691208	1252477	Pflanzung, Frassschutz
Winkel	Waffenplatzareal	2684400	1258250	Pflanzung, Frassschutz
Pfungen	Bruni	2691850	1263514	Pflanzung, Frassschutz
Stäfa	Auen	2697938	1234988	Pflanzung, Frassschutz
Flaach	Thurauen	2688180	1271770	Pflanzung, Frassschutz

Legende:

X: X-Koordinate

Y: Y-Koordinate