



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum* L.)

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

Februar 2022





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.zh.ch/naturschutz

Autor/-in

Evelyn Terzer, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich
Lea Schubert, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich

Redaktionelle Bearbeitung

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

Titelbild

Evelyn Terzer, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich



Inhalt

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
2. Allgemeine Angaben zu <i>Alyssum montanum</i> L.	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	17
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan	17
5.1.1. Methode	17
5.1.2. Erfolgsbeurteilung	17
5.1.3. Interventionswerte	18
5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen	18
5.2.1. Massnahmen allgemein	18
5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen	18
5.2.3. Weiteres Vorgehen	19
6. Literatur / Quellen	20



Auf Anfrage:

Anhang A:

Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Alyssum montanum* L. im Kanton Zürich

Anhang C:

Karte der Vorkommen von *Alyssum montanum* L. im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang D:

Liste der Vorkommen von *Alyssum montanum* L. im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang E:

Bestandessituation des ursprünglichen Vorkommens von *Alyssum montanum* L. im Kanton Zürich

Anhang F:

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Alyssum montanum* L. im Kanton Zürich

Zusammenfassung

Der Verbreitungsschwerpunkt des Berg-Steinkrautes (*Alyssum montanum* L.) liegt im Jura bei Solothurn und Basel. Im Mittelland sind nur zwei Populationen in Bern und Zürich vorhanden, weshalb der Kanton Zürich für die Erhaltung der Art im Mittelland eine grosse Verantwortung trägt. Der vorliegende Aktionsplan für *Alyssum montanum* beschreibt diejenigen Massnahmen, mit denen die Art im Kanton Zürich langfristig erhalten und gefördert werden soll. Er enthält Angaben zu den Bestandesgrössen, den Förderungszielen, eine Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen (Stand 2021) und Beispiele für konkrete Förderungsmaßnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Alyssum montanum* sind Trocken- und Steppenrasen, offene und lückige Steinhänge, Molassesedimente und kalksteinreiche Felsbiotope. In der Schweiz ist die Art vor allem auf südexponierten und heissen Kalksteinfelsen zu finden. Anthropogen geprägte Eisenbahnareale, Steinbrüche, Haldenbereiche, Trockenmauern sowie steile Weinbergböschungen können der Art heute als Sekundärbiotope dienen. Im Kanton Zürich existiert eine bekannte ursprüngliche Population. Ohne Pflegemassnahmen ist das längerfristige Überleben der Art an diesem Standort nicht gesichert. Um das Vorkommen von *Alyssum montanum* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrössen insgesamt rund 20 Populationen, davon mindestens die Hälfte mit über 100 Pflanzen, angestrebt. Die Hauptförderungsmaßnahme besteht in der Schaffung konkurrenzarmer, wenig produktiver Pflanzenbestände auf nährstoffarmen, trockenen, wenig wechselfeuchten, flachgründigen, kalkhaltigen und steinigen Böden, die humose Feinerde enthalten.



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 2009 realisiert die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich Massnahmen zur Erhaltung und Förderung des Berg-Steinkrautes (*Alyssum montanum*). Im vorliegenden Bericht wird das bisherige Wissen zur Art und die aktuelle Situation der Bestände (Stand 2021) im Kanton Zürich beschrieben. Die vorgesehenen Massnahmen fördern auch andere gefährdete Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen.



2. Allgemeine Angaben zu *Alyssum montanum* L.

2.1. Ökologie

Das Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum* L.) ist eine mediterrane Art, die als Primärbiotope Trocken- und Steppenrasen, offene und lückige Steinhänge, Molassesedimente und kalksteinreiche Felsbiotope besiedelt (Oberdorfer, 1990; Hess et al., 1980; Gerth & Merten, 2011). In der Schweiz ist der Spaltenwurzler vor allem auf südexponierten und heissen Kalksteinfelsen zu finden (Rusterholz et al., 2012).

Neuste genetische Untersuchungen haben gezeigt, dass es sich bei *Alyssum montanum* L. um einen Artkomplex aus mehreren Arten und Unterarten handelt (Arrigo et al., 2016). Die untersuchten Populationen aus der Schweiz gehörten dabei zusammen mit Proben aus Süddeutschland und Frankreich zu *Alyssum montanum* s.str. (Spaniel et al., 2012; Arrigo et al., 2016). Im folgenden Text wird, wenn nichts anderes angegeben wird, *Alyssum montanum* als *Alyssum montanum* s.str. aufgefasst.

Die Wuchsorte liegen in warmer Lage auf kolliner (bis subalpiner) Stufe (Hess et al., 1980; Lauber et al., 2018). Anthropogen geprägte Eisenbahnareale, Steinbrüche, Haldenbereiche, Trockenmauern sowie steile Weinbergböschungen können der Art heute als Sekundärbiotope dienen und zur Arterhaltung beitragen (Rikli, 1907; Schauer, 1983). Die Pflanze bevorzugt windausgesetzte Standorte mit trockenem Mikroklima, die wenig wechselfeucht sind. Darüber hinaus werden südexponierte, vollsonnige Rohböden in frühen Sukzessionsstadien präferiert, die nährstoffarm, humos, flachgründig, basenreich und eher mässig sauer sind (Oberdorfer, 1990; Hess et al., 1980). Eine genaue Untersuchung des präferierten Untergrundes von *Alyssum montanum* zeigten Litzelmann & Litzelmann (1959): Die Kluften und Spalten der Kalkfelsen am Isteiner Klotz wurden durch eine tief schwarzbraune Feinerde gefüllt, die eine Korngrösse von 0.05-1 mm aufwies, ca. 15-20 cm tief war und abgestorbenes Pflanzenmaterial enthielt. Litzelmann & Litzelmann (1959) vermuteten, dass die Feinerde durch die geringe Korngrösse für den Wasserhaushalt entscheidend ist, da diese das Wasser kapillar gebunden hält. Die feinen Faserwurzeln von *Alyssum montanum* können in Trockenzeiten dieses Wasser aufnehmen. Da die Art nur auf offenen, voll besonnten Standorten gedeiht und die Populationsgrösse laut Rusterholz (2012) mit zunehmender Bodenvegetationsdeckung abnimmt, ist die Pflanze an Standorten mit verschattendem Gehölzaufwuchs und starken Unterwuchs auf eine regelmässige Pflege angewiesen. Gemäss Landolt et al. (2010) erträgt die Art keinen jährlichen Schnitt.

Nachfolgend sind die ökologischen Zeigerwerte von *Alyssum montanum* gemäss Landolt et al. (2010) beschrieben:

- F1 (sehr trocken)

- W1 (Feuchte wenig wechselnd, höchstens ± 0.5 der Feuchtezahl)
- R4 (neutral bis basisch, pH 5.5 bis 8.5 (ein Bereich von 4.5 bis >8.5 auch möglich))
- N2 (nährstoffarm)
- H3 (mittlerer Humusgehalt, meist in Form von Mull)
- D5 (gute Durchlüftung; lockerer, oft steiniger oder sandiger Boden)
- L4 (hell, nur gelegentlich oder kurzzeitig leicht beschattet)
- T4 (kollin, Laubmischwälder mit Eichen)
- K4 (subkontinental, niedrige relative Luftfeuchtigkeit, grosse Tages- und Jahrestemperaturschwankungen, eher kalte Winter).

Alyssum montanum ist ein ausdauernder, immergrüner und an der Basis verholzter Chamaephyt, der einen niedrigen, kriechenden Polsterwuchs (5-25 cm) aufweist. Die Art blüht von April bis Juni. Eine einzelne Pflanze kann laut Rusterholz (2012) bis zu 70 Triebe mit bis zu 50 gelben Blüten aufweisen. Das Berg-Steinkraut wird mittels Pollenübertragung verschiedener Insekten bestäubt. Dazu zählen verschiedene Wildbienenarten wie Sandbienen (*Andrena*) oder Schmalbienen (*Lasioglossum*), für die *Alyssum montanum* eine wichtige Nektar- und Pollenpflanze darstellt (Westrich, 2015; Willi, 2018). Zudem wird die Art von diversen Schwebefliegen, Fliegenarten, Wespen und Käfern bestäubt (Hegi, 1906). Darüber hinaus kann die Bestäubung durch Selbstbestäubung innerhalb der Blüte stattfinden, wodurch die Art eine beträchtliche Menge an Samen durch Selbstbefruchtung produzieren kann (Knuth, 1898; Rusterholz, 2012). Pflanzen der Gattung *Alyssum* verbreiten sich mittels Selbstaussaat.

Laut Hess et al. (1980) sind keine Bastardisierungen bekannt.

Alyssum montanum kommt vor allem im *Xerobromiom* vor und ist eine Charakterart des Verbands *Seslerio-Festucion*. Man findet sie jedoch auch in lückigen *Festuco-Brometea*-Gesellschaften sowie im *Alyso-Sedion* (Oberdorfer, 1990; Lauber et al., 2018).

2.2. Gefährdungsursachen

Zusammengefasst bestehen für *Alyssum montanum* folgende Gefährdungsursachen (Delarze et al., 2015; Bornand et al., 2016):

- Fehlen von vegetationsfreien Standorten wegen natürlicher Sukzession
- Nährstoffeinträge über Niederschläge oder angrenzende landwirtschaftliche Intensivnutzung
- genetische Verarmung, Isolation der Populationen
- Sport-, Freizeit- und Tourismusaktivitäten: Kletterei am Felsen
- Zerstörung und Schwund der Wuchsorte durch Bebauung, Flurbereinigung
- Abgrabung, Abbau oder Überschüttung

2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Beobachtungen am Isteiner Klotz in Deutschland zeigten, dass die Spaltenflora gegen Dürre- und Frost durch das Zusammenspiel zwischen abiotischen Faktoren (wie Felsbrocken, Spalten und Feinerde) und biotischen Faktoren (wie Moose und die Physiologie der Pflanzen) geschützt wird (Litzelmann & Litzelmann, 1959). Welche Auswirkungen eine Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Luft und daraufhin eine erhöhte durchschnittliche Jahrestemperatur auf die Spaltenflora und insbesondere auf *Alyssum montanum* hat, ist schwierig abzuschätzen. Eine erhöhte Temperatur ist für die mediterrane Art vermutlich ein geringeres Problem. Durch die Klimaveränderung besteht jedoch die Möglichkeit, dass sich häufigere Arten weiter ausbreiten und sich dadurch die zurzeit vorherrschende Artenzusammensetzung verändern wird (Pauli et al., 2007). Die dadurch zunehmend auftretende Konkurrenz um die Ressourcen könnte das Vorkommen von *Alyssum montanum* negativ beeinflussen. Neben den steigenden Temperaturen können auch andere Wetterveränderungen, wie künftige Starkregen oder häufige Starkdürren die Art beeinträchtigen.

2.4. Bestandessituation in Europa

Das Verbreitungsgebiet des Artkomplexes von *Alyssum montanum* L. (Arrigo et al., 2016; Spaniel et al., 2012) reicht vom Balkan über Tschechien, Deutschland und Frankreich bis nach Spanien. *Alyssum montanum* s.str. kommt hingegen nur in der Schweiz, in Süddeutschland und in Frankreich vor (Arrigo et al., 2016; Spaniel et al., 2012). In Süddeutschland ist sie auf der Schwäbischen Alb, in der Oberrheinischen Tiefebene (Kaiserstuhl und Isteiner Klotz) und im Hegau vorkommend (Thiv et al., 2019).

In Deutschland ist die Art rückläufig und gilt nach der Roten Liste von 2018 als gefährdet (Kat. 3; Metzinger et al., 2018). In Frankreich wird die Art als nicht gefährdet eingestuft (UICN et al., 2018).

Im Rahmen der Berechnung der neuen Artwerte für die Fachstelle Naturschutz ergab die Einschätzung der Gefährdung der Pflanzenarten in Europa durch S. Demuth und Th. Breunig (Marti, 2020) für *Alyssum montanum* die Einstufung «potenziell gefährdet».

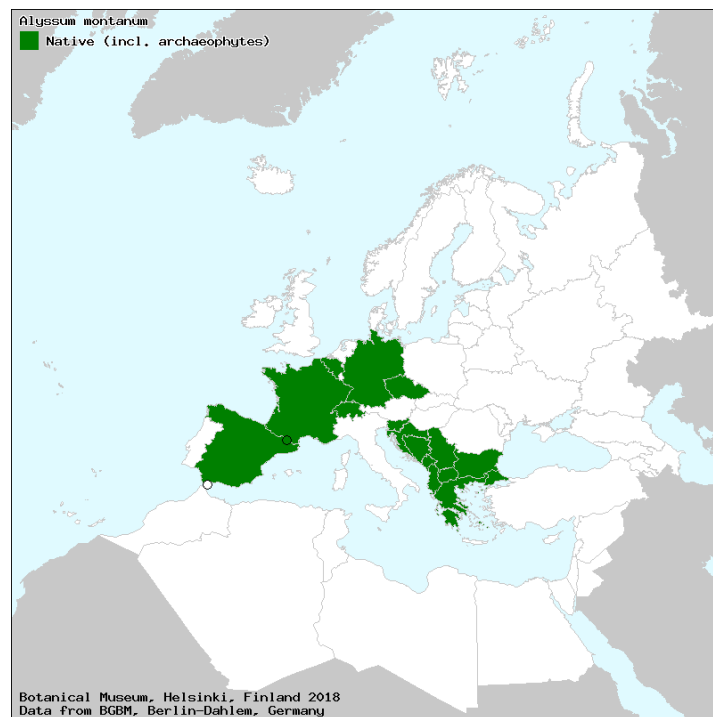


Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Alyssum montanum* s.l. in Europa. Quelle: Euro+Med Plantbase, 2011.

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

In der Schweiz verteilten sich die Vorkommen von *Alyssum montanum* nach Hess et al. (1980) auf das Gebiet des Juras sowie auf Bern (Burgdorf) und das Wallis. Vereinzelte Vorkommen gab es zudem bei Luzern, Lausanne und Nyon (Welten & Suter, 1982).

Der Verbreitungsschwerpunkt liegt heute noch immer im nördlichen Jura, im Kanton Basel sowie im Gebiet um Solothurn (siehe Abb. 2). Viele der früher bekannten Wuchsorte existieren heute noch. In der aktuellen Roten Liste der Schweiz wird *Alyssum montanum* wegen seines kleinen Verbreitungsgebietes als potenziell gefährdet (NT) eingestuft (Bornand et al., 2016).

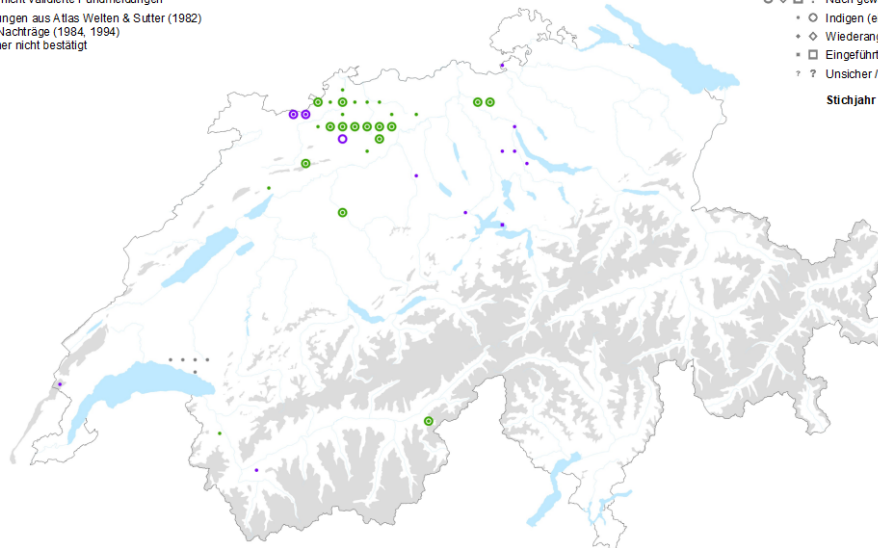
Im Kanton Solothurn gilt *Alyssum montanum* als prioritäre Art, ein Aktionsplan liegt nicht vor (Kanton Solothurn, 2022).

Alyssum montanum L.

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

Atlaskarten 5x5 km : Erweitert

- Form der Symbole
- • • ? Vor gewähltem Stichjahr
 - ◇ ? Nach gewähltem Stichjahr
 - Indigen (einheimisch)
 - ◇ Wiederangesiedelt
 - Eingeführt / Verwildert / Subspontan
 - ? Unsicher / Fraglich
- Stichjahr : 2019



Letzte Datenaktualisierung : 02.12.2021

© Info Flora / GEOSTAT / Swisstopo

Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Alyssum montanum* in der Schweiz (Stichjahr: 2019). Quelle: Info Flora, 2021. **Bemerkung zu den Punkten im Kanton Zürich:** Einzig im Westen vom Kanton ist ein gesichertes indigenes Vorkommen, alle anderen Vorkommen im Kanton Zürich sind vermutlich aus Gärten verwilderte Bestände oder vor dem Aktionsplan angesiedelte Populationen.



3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Ursprüngliche Vorkommen

Im Kanton Zürich ist eine historisch dokumentierte ursprüngliche Population von *Alyssum montanum* bekannt (siehe z.B. Rickli, 1907). Diese Population existiert heute noch, jedoch nur noch an einem Wuchsort. Rickli (1907) sprach von einigen Wuchsstellen, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass an einigen Stellen *Alyssum montanum* verschwunden ist. Weitere Fundmeldungen im Kanton aus der Stadt Zürich, aus Stallikon und aus Horgen betreffen vermutlich verwilderte Pflanzen, da diese Fundmeldungen historisch nicht dokumentiert sind.

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Im Rahmen der Fördermassnahmen der kantonalen Naturschutzfachstelle wurden seit 2009 durch Auspflanzungen und Ansaaten an 3 Ansiedlungsorten im Kanton neue Vorkommen gegründet (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021). Ein Ansiedlungsort befindet sich im Westen des Kantons, die anderen zwei Populationen wurden im Norden des Kantons gegründet, wo zudem ein Ansaatversuch vorgenommen wurde. Jedoch wurde diese Fläche noch nicht kontrolliert.

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Die einzige noch vorhandene ursprüngliche Population befindet sich in einer Waldschutzzone, weshalb der Lebensraum nicht durch eine Überbauung zerstört werden kann. Der Bestand ist jedoch durch das Einwachsen der Felsen gefährdet. Um die Art zu fördern und zu erhalten, ist es deshalb nötig, die Felsfluren regelmässig auszulichten. Dies begünstigt ebenso weitere wärmeliebende Pflanzenarten an den Felsen, wie z.B. *Lactuca perennis* und *Lilium bulbiferum*.

Im Rahmen der Berechnung der neuen Artwerte für die Fachstelle Naturschutz ergab die Einschätzung der Gefährdung der Pflanzenarten im Kanton Zürich durch verschiedene Experten (Marti, 2020) für *Alyssum montanum* die Einstufung «vom Aussterben bedroht». Der Handlungsbedarf ist deshalb sehr gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Alyssum montanum* in der Schweiz kommt dem Kanton Zürich eine grosse Verantwortung für die Erhaltung dieser Art im Mittelland 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 *Alyssum montanum* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	20 neue Populationen
Grösse der Populationen:	10 neue Populationen mit mindestens 100 Pflanzen*
Grösse der Populationen:	10 neue Populationen mit mindestens 50 Pflanzen*
Autochthone Population:	Anzahl Pflanzen (2021: 100) verdoppelt

*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 2009 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 ehemaligen Verbreitungsgebiet sollen neue Vorkommen gegründet werden.
- Da ein sehr kleines Verbreitungsgebiet sehr risikoreich für das Verschwinden einer Art ist, soll nahe des ehemaligen Verbreitungsgebietes an geeigneten Standorten ebenfalls neue Vorkommen gegründet werden.

Zwischenziel 2032

Ziel 1	10 neue Populationen
Ziel 2	5 neue Populationen mit mindestens 100 Pflanzen
Ziel 3	5 neue Populationen mit mindestens 50 Pflanzen
Ziel 4	ursprüngliche Population mit mindestens 150 Pflanzen



4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie fortschreitende Sukzession, Konkurrenz, Hitzesommer und Felsstürze 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 soll für die bestehende, ursprüngliche Populationen Förderungsmaßnahmen eingeleitet werden. Das bestehende Vorkommen wird durch folgende Massnahmen erhalten bzw. gefördert:

- die Beobachtungsmeldungen (jünger als 1950) überprüfen
- auf die Art abgestimmte Pflege der entsprechenden Flächen:
 - Reduktion von aufkommenden Konkurrenten, insbesondere Sträuchern, etc.
 - Kennzeichnen des Bestandes in den Bewirtschaftungsplänen
- Populationsvergrösserungen durch Gestaltungs- und Regenerationsmassnahmen (z.B. Auflichten von benachbarten Felsen)

4.2.2. Wiederansiedlungen

Aufgrund der kleinen Anzahl bestehender Populationen und der geringen Anzahl geeigneter aufnahmefähiger Biotope besteht eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit der Samenkeimung an einer neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher i.d.R. durch Ansaat und/oder Auspflanzung gegründet werden.

Ansiedlungen von *Alyssum montanum* sind im Kanton Zürich vor allem in den Gemeinden des ursprünglichen Verbreitungsgebiets anzustreben. Da ein kleines Verbreitungsgebiet das Risiko erhöht, dass die Art ausstirbt, sind ebenfalls vereinzelt Ansiedlungen im Nordwesten des Kantons nahe dem ehemaligen Verbreitungsgebiet anzustreben.

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 Saatgut soll von der ursprünglichen Population im Kanton stammen, zugleich ist auf eine möglichst grosse genetische Vielfalt zu achten
- Dokumentation

4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume

Für die Art potenziell geeignet sind Bereiche in neu geschaffenen Kalkstein-Flächen, auf Steinkronen und an Trockenmauern. Ehemalige Steinbrüche können ebenfalls als Ansiedlungsflächen in Frage kommen. Bei geeigneten Biotopbedingungen können sich wieder grössere Populationen entwickeln.

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

Standort:

- warme Lage in kolliner (bis subalpiner) Stufe
- sonnig, südexponiert
- trockene, wenig wechselfeuchte, kalkreiche Felsen, Steinkronen, Trockenmauern und ehemalige Steinbrüche

Boden/Substrat:

- steiniger, kalkreicher, flachgründiger Boden
- Zwischenräume von Kalkbrocken gefüllt mit humoser Feinerde von 0.05-1 mm Korngrösse
- sehr trocken
- Nährstoffgehalt gering

Vegetation:

- lückig
- keine dominant auftretenden Arten als Konkurrenten (v.a. Sträucher)

Pflege:

- bei zu starker Sukzession partielles Entfernen von Sträuchern im Winter
- falls die Vegetation zu üppig wird, soll frühestens nach der Samenbildung von *Alyssum montanum* Ende Juni die Vegetation geschnitten werden, die *Alyssum*-Pflanzen sollen dabei ausgespart werden

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 beigelegt (Anhang A).



4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume

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

Es ist aufgrund der erst wenigen Ansiedlungen im Kanton Zürich nicht bekannt, wie schnittempfindlich die Art ist. Durch einen jährlichen Schnitt bleiben die Pflanzen vermutlich klein und verschwinden mit der Zeit. Deshalb sollen Ansiedlungen in sehr mageren Flächen bevorzugt werden, die nur alle paar Jahre frühestens nach dem Absamen von *Alyssum montanum* Ende Juni geschnitten werden müssen. Die vorkommenden Pflanzen der Art sollen dabei ausgespart werden. An extrem trockenen, mageren Standorten, wie etwa Trockenmauern, ist das sporadische Entfernen von Sträuchern und Konkurrenten nötig. Das Schnittgut ist restlos zu entfernen.

5. Erfolgskontrolle

5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan

5.1.1. Methode

Die ursprüngliche Population wird 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)
Angesäte Teilpopulation	6, 8, 12, 20
Ansiedlungsbegleitung nach Ansaat	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 zu 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: Entbuschen, Auslichten oder Konkurrenten entfernen und Anpassung des Schnittregimes.

5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

5.2.1. Massnahmen allgemein

In einem separaten Steckbrief werden Erfahrungen aus bisherigen und zukünftigen Massnahmen zusammengestellt und laufend aktualisiert (auf Nachfrage erhältlich).

Im Jahr 2002 bestand die einzige ursprüngliche Population im Kanton Zürich aus wenigen Individuen (FÖN, 2002). 2004 wurde dort ein Waldreservat geschaffen, in welchem spezielle Standorte ausgelichtet wurden. Seither hat sich die Population auf ca. 100 Individuen vermehrt. Es besteht trotz Förderung und Schutz das Risiko, dass die ursprüngliche Population durch äussere Umstände ausstirbt. Um die Art zu erhalten, sind deshalb zusätzlich Wiederansiedlungen auf geeigneten Flächen im ursprünglichen Verbreitungsgebiet wichtig.

5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen

Seit 2009 sind im Kanton Zürich 3 neue Populationen von *Alyssum montanum* gegründet worden. Bei den Ansiedlungsorten handelt sich um Renaturierungsflächen. Die bisherigen Massnahmen zeigen mehrheitlich positive Wirkung, die angesiedelten Populationen weisen jedoch eine geringe Individuenzahl auf.

Am besten haben sich die Ansiedlungen bisher auf trockenen Neugestaltungsflächen auf basenreichen, steinigen Böden in warmen, sonnigen Lagen entwickelt. Die Flächen sollen offen, höchstens leicht verbuscht sein.



Die Wiederansiedlung von Populationen von *Alyssum montanum* erfolgte mehrheitlich durch Direktsaaten von Samen, welche aus einer Zwischenkultur gewonnen wurden. An Trockenmauern wurden zwischenkultivierte Jungpflanzen, die aus Samen aus der ursprünglichen Population gezogen wurden, ausgebracht.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Da die Samen im Allgemeinen gut keimen, ist vorgesehen, künftig vor allem Saatgut zu produzieren und dieses auszubringen. Bisher wurden für die Aussaaten ausschliesslich Samen der ursprünglichen Population verwendet. In Zukunft soll geprüft werden, ob eine Auffrischung des Genpools mit Samen aus der Nordwestschweiz nötig und möglich ist; dies, da die einzige ursprüngliche Population im Kanton Zürich sehr klein und isoliert ist.

6. Literatur / Quellen

Arrigo, N., de la Harpe, M., Litsios, G., Zozomová-Lihová, J., Spaniel, S., Marhold, K., Barker, M.S. et al., 2016. Is hybridization driving the evolution of climatic niche in *Alyssum montanum*? *American Journal of Botany*, 103(7), 1348-1357.

Bundesamt für Umwelt (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.

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

Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S. & M. Vust, 2015. Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten. 3 Aufl., Ott-Verlag, Bern.

Euro+Med Plantbase, 2021. The information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?UUID=D28E02C8-75EC-49D0-9FAE-E2AF5A692F88> (abgerufen am 27. November 2021).

Fachgemeinschaft Ökologie, Umwelt, Natur (FÖN), 2002. Artenlisten im Verbreitungsgebiet (*Alyssum montanum*). Im Auftrag der Fachstelle Naturschutz, Amt für Landschaft und Natur, Kanton Zürich.

Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2021. Aktionsplan Flora Datenbank Kanton Zürich, apflora.ch, Stand 2021.

Gerth, A. & D. Merten, 2001. Verbreitung, Vergesellschaftung und genetische Populationsdifferenzierung des Berg-Steinkrautes (*Alyssum montanum* L.) auf Schwermetallstandorten im östlichen Harzvorland. *Hercynia*, Nr. 44, 73-92.

Hegi, G., 1906. Illustrierte Flora von Mittel-Europa: mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz: zum Gebrauche in den Schulen und zum Selbstunterricht. 13 Bde. Laufende Neuauflagen, J. F. Lehmanns Verlag, München.

Hess, H.E., Landolt, E. & R. Hirzel, 1980. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. 3, Birkhäuser Verlag, Basel.

Info Flora, 2021. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora: *Alyssum montanum* L. <https://www.infoflora.ch/de/flora/alyssum-montanum.html> (abgerufen am 21.10.2021).



- Kanton Solothurn, 2022. Liste der prioritären Arten im Kanton Solothurn, Version 2016. https://so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-arp/Natur_und_Landschutz/pdf/Liste_Prioritaere_Arten_SO_2016.pdf (abgerufen am 6. Februar 2022).
- Knuth, P., 1898. Handbuch der Blütensoziologie. Engelmann, Leipzig.
- Lauber, K., Wagner, G. & A. Gygax, 2018. Flora Helvetica – Illustrierte Flora der Schweiz. 6. Aufl., Haupt Verlag, Bern.
- Landolt, E., Bäumer, B., Erhardt, A., Hegg, O., Klötzli, F., Lämmli, W. & T. Wohlgenuth, 2010. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. 2. Aufl., Haupt Verlag, Bern.
- Le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), Le réseau des Conservatoires botaniques nationaux (FCBN), L'Agence française pour la biodiversité (AFB) & Le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.
- Litzelmann, E. & M. Litzelmann, 1959. Physiologie und Ökologie der Felsflurvegetation auf dem Isteiner Klotz. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, Nr. 18, 144-174.
- Marti, K., 2020. Floristische Artwerte Kanton Zürich 2018, Methodenbericht. Unveröff. Bericht, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- Metzing, D., Garve, E. & G. Matzke-Hajek, 2018. Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (*Trachaeophyta*) Deutschlands. In: Metzing, D., Hofbauer, N., Ludwig, G. & G. Matzke-Hajek (Bearb.), Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7, Naturschutz und Biologische Vielfalt.
- Oberdorfer, E., 1990. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Pauli, H., Gottfried, M., Reiter, K., Klettner, Ch. & G. Grabherr, 2007. Signals of range expansions and contractions of vascular plants in the high Alps: Observations (1994-2004) at the GLORIA master site Schrankogel, Tyrol, Austria. Global Change Biology, Nr. 13, 147-156.
- Rikli, M., 1907. Mitteilungen aus dem Botanischen Museum des Eidgenössischen Polytechnikums Zürich. Universitätsbibliothek JCS Frankfurt am Main, Sammlung deutscher botanischer Zeitschriften, Nr. 9(9), 1753-1914.
- Rusterholz, H.P., Aydin, D. & B. Baur, 2012. Population structure and genetic diversity of relict population of *Alyssum montanum* on limestone cliffs in the Northern Swiss Jura mountains. Swiss Botanical Society, Nr. 122(109), 109-117.



Schauer, T., 1983. Zur Besiedelung und Vegetationszusammensetzung künstlich begrünter Weideböschungen. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt, Nr. 48, 115-130.

Spaniel, S., Marhold K., Thiv, M. & J. Zozomova-Lihova, 2012. A new circumscription of *Alyssum montanum* ssp. *montanum* and *A. montanum* ssp. *gemplinii* (Brassicaceae) in Central Europe: molecular and morphological evidence. Botanical Journal of the Linnean Society, Nr. 169, 378-402.

Thiv, M., Koch, M. & A. Wörz, 2019. Aktuelle Studien zur Pflanzen-Biodiversität in Baden-Württemberg – eine Brücke zwischen Forschung und Naturschutz. In: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), 2019. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Bd. 79.

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

Westrich, P., 2015. Faszination Wildbienen: Verbesserung des Nahrungsangebots. Wildstauden. https://www.wildbienen.info/artenschutz/nahrungsangebot_07.php (abgerufen am 27.11.2021).

Willi, P., 2018. Einheimische Wildpflanzen und Wildbienen. https://www.wildstauden.ch/cmsfiles/dokumente/wildbienen_18.pdf. (abgerufen am 21.10.2021)