Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Spätblühender Bitterling (*Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin)

Artenschutzmassnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich

Mai 2023

Herausgeberin

Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz
Walcheplatz 1
8090 Zürich
Telefon 043 259 30 32
naturschutz@bd.zh.ch
www.zh.ch/naturschutz

Autor-/in

Agnes Schärer, Sieber & Liechti, Limmatauweg 9, 5408 Ennetbaden

Redaktionelle Bearbeitung

Dr. Regula Dickenmann, Büro f. angewandte Ökologie, Stampfenbachstrasse 125, 8006 Zürich
Dr. Karin Marti, topos Marti & Müller AG, Idastrasse 24, 8003 Zürich

Titelbild

Dóra Steták, Sieber & Liechti, Limmatauweg 9, 5408 Ennetbaden

Inhalt

Zusammenfassung **5**

1. Einleitung **6**

2.* Allgemeine Angaben zu *Blackstonia acuminata **7**
2.1. Ökologie 7
2.2. Gefährdungsursachen 13
2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung 14
2.4. Bestandessituation in Europa 15
2.5. Bestandessituation in der Schweiz 16

3. Situation im Kanton Zürich **18**
3.1. Ursprüngliche Vorkommen 18
3.2. Neu gegründete Vorkommen 18
3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung 18

4. Umsetzung Aktionsplan **19**
4.1. Ziele 19
4.1.1. Gesamt- und Zwischenziele 19
4.1.2. Zielbegründung 19
4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen 20
4.2.1. Bestehende Vorkommen 20
4.2.2. Wiederansiedlungen 20
4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume 21
4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume 22

5. Erfolgskontrolle **23**
5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan 23
5.1.1. Methode 23
5.1.2. Erfolgsbeurteilung 23
5.1.3. Interventionswerte 24
5.2. Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen 24
5.2.1. Massnahmen allgemein 24
5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen 25
5.2.3. Weiteres Vorgehen 25

6. Literatur / Quellen **27**

Auf Anfrage:

Anhang A:
Checkliste zu den Ansiedlungen und Erfolgskontrollen

Anhang B:

Karte der priorisierten Ansiedlungsregionen und des Ansiedlungskonzepts für *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin im Kanton Zürich

Anhang C

Liste der vermutlich erloschenen Vorkommen von *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin im Kanton Zürich

Anhang D:

Karte der Vorkommen von *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang E:

Liste der Vorkommen von *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin im Kanton Zürich und Umgebung

Anhang F:

Bestandessituation des ursprünglichen Vorkommens von *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin im Kanton Zürich

Anhang G:

Bestandessituation der wieder angesiedelten und kontrollierten Vorkommen von *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin im Kanton Zürich

Zusammenfassung

Der Spätblühende Bitterling (*Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin) kommt schweizweit nur an wenigen Orten vor und ist stark gefährdet. Der vorliegende Aktionsplan für *Blackstonia acuminata* beschreibt diejenigen Massnahmen, mit denen die Art im Kanton Zürich langfristig erhalten und gefördert werden soll. Er enthält Angaben zu den Bestandesgrössen, den Förderungszielen, eine Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen (Stand 2022) und Beispiele für konkrete Förderungsmassnahmen. Der Aktionsplan soll als Arbeitshilfe für die Realisierung lokaler Projekte (z.B. bei der Renaturierung von Kiesgruben) dienen.

Ursprüngliche Lebensräume von *Blackstonia acuminata* waren vermutlich frisch angeschwemmte Feinsedimente in dynamischen Flussauen. Anthropogene Lebensräume wie etwa stark lückige, besonnte Ufer an Weihern in renaturierten Kiesgruben bilden heute wichtige Sekundärbiotope.

Im Kanton Zürich existieren keine ursprünglichen Populationen mehr, jedoch wurde die Art an mehreren Orten (wieder-)angesiedelt. Aktuell existieren gesichert drei angesiedelte Populationen. Um das Vorkommen von *Blackstonia acuminata* im Kanton Zürich langfristig zu sichern, werden als Zielgrösse insgesamt rund 20 Populationen angestrebt. Die Hauptförderungsmassnahme besteht in der Schaffung von vegetationsarmen wechselfeuchten Pionierflächen mit hohem Feinanteil im Substrat. Die Ansiedlungen von *Blackstonia acuminata* erfolgen mittels Ansaaten.

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 2002 realisiert die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich Massnahmen zur Erhaltung und Förderung des Spätblühenden Bitterlings (*Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin). Im vorliegenden Bericht wird das bisherige Wissen zur Art und die aktuelle Situation der Bestände (Stand 2022) im Kanton Zürich beschrieben. Die vorgesehenen Massnahmen fördern auch andere gefährdete Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen.

2. Allgemeine Angaben zu *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin

Die Taxonomie und Nomenklatur von *Blackstonia acuminata* (W.D.J. Koch & Ziz) Domin hat sich in den vergangenen hundert bis hundertfünfzig Jahren verändert. Auch folgen zeitgleich publizierende Autoren nicht immer derselben Systematik. Daher wird die Art insbesondere in älterer Literatur teilweise unter heute ungültigen Bezeichnungen geführt, wie beispielsweise «*Blackstonia serotina*», «*Chlora serotina*» oder «*Blackstonia perfoliata* subsp. *serotina*». Auch unterscheiden nicht alle Autoren den Spätblühenden Bitterling als eigene Art oder separat beschriebene Unterart, sodass die Angaben zu *Blackstonia perfoliata* (oder ggf. *Chlora perfoliata*) auch Angaben zu *Blackstonia acuminata* enthalten können, ohne dass dies speziell ausgewiesen wäre. Es gilt daher vor der Konsultation einer Publikation jeweils zu prüfen, wie die Nomenklatur und Systematik der beiden Bitterlings-Arten gehandhabt werden.

2.1. Ökologie

Gemäss Käsermann (1999) ist *Blackstonia acuminata* in der Schweiz eine einjährige krautige Pflanze und verbreitet sich ausschliesslich über Samen. Die Blüten bilden keinen Nektar, sind nachts geschlossen und werden offenbar häufig selbstbestäubt.

Blackstonia acuminata besiedelt Ufer und Sedimentdepositionen, Sandbänke, offene Ruderalflächen wie Kiesgruben, Riedwege und teilweise leicht überrieselte, kalkreiche, sandige, lehmige oder tonige Rohböden mit offener, niedrigwüchsiger Vegetation. Die Art ist sehr konkurrenzschwach und verschwindet bei geschlossener Vegetation rasch (Käsermann, 1999; Harrer, 2022). Im Mittelmeerraum kommt der Spätblühende Bitterling auf sehr unterschiedlichem Substrat mit vielseitiger Ökologie vor (Käsermann, 1999).

Ein grosser Teil der Vegetationsaufnahmen mit *Blackstonia acuminata* stammt aus den fünfziger und sechziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts und beschreibt Vorkommen aus dem südlichen und mittleren Oberrheingebiet zwischen Basel und Mannheim. Die Art erreicht dort den nordöstlichen Rand ihres Verbreitungsgebietes in Mitteleuropa. *Blackstonia acuminata* besiedelt am Oberrhein relativ trockene, kaum überschwemmte, offene Stellen und ist meist mit *Centaurium pulchellum* vergesellschaftet (Philippi, 1969). Die Art wird als sehr ausbreitungsfreudig geschildert, da sie sich in der Rheinaue an gestörten Stellen in Molinieten oder in Rasenlücken der Rheindämme rasch einstelle (Philippi, 1969). Die grössten Vorkommen fanden sich dazumal jedoch am Rand von Kiesgruben an Stellen, an denen zur Grubenerweiterung der Oberboden abgehoben wurde, die aber noch nicht im direkten Einflussbereich des Grundwassers lagen (Philippi, 1969). Oberdorfer schied eine eigene Assoziation für diese Ausprägung aus. Das «*Erythraeo-Blackstonietum*» ist bei

dieser Klassierung eine von acht Assoziationen (und zusätzlicher vier Gesellschaften) im Verband des *Nanocyperions*, der in die Ordnung der *Isoëtetalia* gestellt wird und zur Klasse der *Isoëto-Nanojuncetea* – also den Zwergbinsengesellschaften – gehört. Oberdorfer hat diese Assoziation dabei nur am Oberrhein beobachtet und hält sie für eine atlantisch-mediterrane Einstrahlung.

Korneck (1960) erfasste sowohl Vorkommen auf verschlammtem Kiesboden am Rand von Aushubstellen, in Wegfurchen als auch auf einem frisch aufgeschichteten Aushubhaufen. Aufgrund der unterschiedlichen Substrate stellte er eine auffallende Unausgeglichenheit der Begleitpflanzen fest.

Philippi (1968) ergänzte diese ersten Aufnahmen der Bitterlings-Gesellschaften mit weiteren Vegetationsaufnahmen aus dem Oberrheingebiet (teilweise an denselben Fundorten). Er stellte *Blackstonia acuminata*-Vorkommen vorwiegend in grundwasserfernen Gebieten der Rheinebene zwischen Basel und Breisach fest. So beispielsweise auf Flächen, auf denen bei der Anlage von Kiesgruben Mutterboden abgehoben wurde oder wo in Molinieten durch Störungen offene Stellen entstanden sind. Flächen mit anhaltender Trittbelastung mied diese Pflanze jedoch. An den Wuchsorten wurden kalkreiche, feinsandige bis sandig-kiesige Böden festgestellt, die nicht oder nur selten überschwemmt wurden. Eine oberflächliche Verdichtung sorgte für genügend Feuchtigkeit.

Für das *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* (Oberdorfer, 1957) gilt gemäss Philippi (1968) *Blackstonia acuminata* als Kennart, *Centaurium pulchellum* (früher auch *Erythraea pulchella*) und *Linum catharticum* werden als Trennarten genannt. Verbands- und Ordnungskennarten waren jedoch bei den Aufnahmen von Philippi (1968) nur unstet und meist nur in geringer Menge und in reduzierter Vitalität anzutreffen, so z.B. *Juncus bufonius*, *Cyperus fuscus* oder *Gnaphalium uliginosum*. Es liessen sich stellenweise auch diverse (Pionier-)Arten aus anderen Gesellschaften feststellen, beispielsweise aus dem *Molinio-Arrhenatheretum* oder aus *Chenopodieten*-Gesellschaften. Bei den Aufnahmen von Philippi (1968) war der Boden zudem oft mit einem Moosrasen überzogen. Der Autor beobachtete zudem, dass Zwergbinsen-Gesellschaften aus ökologischen, pflanzengeographischen und verbreitungsbiologischen Gründen oft floristisch verarmen und nur aus einigen wenigen Arten bestehen würden. Gleichzeitig sei jedoch das Potenzial dieser Pionierstandorte hoch. Es wurden in einzelnen Aufnahmen bis zu vierzig Pflanzenarten (aus unterschiedlichen Gesellschaften) gefunden. Der Autor stufte das *Erythraeo-Blackstonietum* mit durchschnittlich zirka zwanzig Pflanzenarten in seinen Aufnahmen als eine der artenreichsten Zwergbinsen-Gesellschaften ein.

Im Jahr 2000 erschien im Rahmen der Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands eine Abhandlung über die Zwergbinsengesellschaften (*Isoëto Nanojuncetea*) (Petersen, 2000). Für die Erarbeitung dieser Übersicht wurden Vegetationsaufnahmen solcher Gesellschaften aus ganz Deutschland, die 1970 oder später erhoben wurden, einheitlich ausgewertet. Da damals keine aktuellen Aufnahmen von *Blackstonia acuminata*-Vorkommen aus dem Oberrheingebiet vorlagen, flossen diese Bestände nicht direkt in die Analyse ein. Jedoch benannten die Autoren eine ranglose *Centaurium pulchellum*-Gesellschaft, um auch Bestände mit dem Kleinen Tausendgüldenkraut einordnen zu können, die aufgrund ihrer

Artenzusammensetzung nicht eindeutig einer der definierten Assoziationen zugeteilt werden konnten. Unter anderem betrifft dies binnenländische Vorkommen von *Centaurium pulchellum* auf offenen (gestörten), wechselnassen und meist basenreichen Standorten. Die Autoren sahen hier auch das *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* (Oberdorfer, 1957) zugehörig und benannten dieses als Synonym. Gleichzeitig zweifelten sie die Abgrenzung eines eigenständigen *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* (Oberdorfer, 1957) an, da sie Ähnlichkeiten zu anderen Assoziationen feststellten, beispielsweise zum *Cyperetum flavescentis*, und sich keine eigenständige Differenzialartengruppe erkennen liess.

In den Jahren 1998 bis 2001 erhoben Hunger & Schiel (2003) im südlichen und mittleren Oberrheingebiet verschiedene Wuchsorte von *Blackstonia acuminata*. Alle Aufnahmen zeichneten sich durch das Vorkommen zumindest einzelner Wechselfeuchte- bis Wechseltrockenheitszeiger aus, beispielsweise *Carex flacca* oder *Linum catharticum*. *Blackstonia acuminata* wurde dabei in Beständen nachgewiesen, die als *Erythraeo-Blackstonietum* oder als *Molinion*-Rumpfgesellschaft eingestuft wurden und wechselnasse bis wechselfeuchte Bedingungen aufwiesen. Da diese Autoren die von Petersen (2000) benannte *Centaurium pulchellum*-Gesellschaft als zu weit gefasst beurteilten, um die Charakteristika der Oberrhein-Vorkommen klar widerspiegeln zu können, behielten sie die Bezeichnung *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* (Oberdorfer, 1957) bei. Über die pflanzensoziologische Einstufung der *Blackstonia acuminata*-Gesellschaften im Oberrheingebiet herrscht also nach wie vor Uneinigkeit.

Für die Schweiz nennen Delarze et al. (2015) *Blackstonia acuminata* als Charakterart der Einjährigen Schlammfluren (Zwergbinsenfluren, *Nanocyperion*). Im Kanton Genf wird die *Nanocyperion*-Variante mit *Blackstonia acuminata* typischerweise den nährstoffarmen Ufern von Stillgewässern zugeordnet, weniger den Ufern von Fliessgewässern (Pasche et al., 2016).

Gemäss Käsermann (1999) ist der pflanzensoziologische Anschluss der Art im Mittelmeerraum sehr variabel.

Vorkommen in Ungarn unterstützen die Aussage von Philippi (1968), *Blackstonia acuminata* sei schwach halophil, denn in Ungarn werden als Lebensraum Salzwiesen, Moorwiesen, Sumpfwiesen und nasse sandige Standorte wie z.B. Sandgruben genannt (Király, 2009). Auch in den Niederlanden kann der Spätblühende Bitterling vor allem auf frisch ausgetrockneten und entsalzten Sandbänken in grosser Zahl auftreten (Flora van Nederland, 2023).

Alle aktuellen und von Hunger & Schiel (2003) beschriebenen Fundorte am Oberrhein sind durch direkte Einwirkung des Menschen entstanden. Hinweise auf mögliche ehemalige Primärstandorte können für die Schweiz Vorkommen von *Blackstonia acuminata* am Alpenrhein in Vorarlberg liefern. Dort tritt die Art unbeständig und in von Jahr zu Jahr stark schwankenden Vorkommen auf. Man findet sie auf durch die Flussdynamik oder durch künstliche Schüttung von Flusssedimenten neu geschaffenen Ablagerungen oder auf lückigen Stellen im Rheinvorland, die durch sommerlich erhöhte Pegelstände entstehen (Harrer, 2022). Es handelt sich dabei stets um offene, wechselfeuchte Pionierstandorte.

Stellenweise waren die sehr feinen Rheinsedimente auch stark verdichtet. Manchmal wuchsen die Pflanzen zusammen mit *Typha minima* (Zwerg-Rohrkolben), einer ausgesprochenen Pionierart dynamischer Flussauen. Entscheidenden Einfluss auf die von Jahr zu Jahr stark schwankende Häufigkeit der Art haben gemäss der Autoren der sommerliche Wasserstand des Bodensees, der in den Rhein zurückstaut (natürlicher Faktor) und damit Konkurrenzpflanzen in Schach hält, sowie auch die andauernden Aktivitäten der Rheinregulierung (Ausbaggerungen bzw. Schüttungen, anthropogener Faktor) (Harrer et al., 2021; Harrer, 2022). Da jedoch von Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts einzelne Vorkommen aus den Rheinauen bei Lustenau sowie von einzelnen anderen Stellen flussaufwärts bis Feldkirch bekannt sind, kann die Art am Alpenrhein als autochthon gelten. Die heutigen Standorte, an denen *Blackstonia acuminata* aus der Samenbank aufkommt, können als Annäherung an mögliche Primärhabitate aufgefasst werden.

Menschgemachte Pioniergewässer in Kiesgruben, Fahrwege oder lückige Stellen in wechselfeuchten Riedwiesen u.ä. sind inzwischen wichtige Sekundärbiotope (Käsermann, 1999). Gemäss eigenen Beobachtungen ist die Konkurrenz in etablierten Riedwiesen jedoch zu gross, sodass die Art nur in Pionierphasen vorübergehend erfolgreich eingebracht werden kann.

Standorte mit *Blackstonia acuminata* zeichnen sich durch wechselnde Feuchtigkeit aus. In der Regel weist das Substrat einen relativ hohen Feinanteil auf, der ein Minimum an Feuchtigkeit garantiert (Pasche et al., 2016). Denselben Effekt kann auch oberflächliche Verdichtung bewirken (Philippi, 1968). Auf stark ruderal geprägten, kiesigen Standorten mit sehr wenig Schluff oder Lehm kommen gemäss eigenen Beobachtungen weniger Individuen auf und deren Vitalität ist stark beeinträchtigt. Der organische Anteil sowie die generelle Nährstoffverfügbarkeit an den Wuchsorten ist jedoch gering, da unter solchen Bedingungen die höherwüchsige Konkurrenzvegetation die Oberhand gewinnt (Pasche et al., 2016).

Aufgrund dieser Voraussetzungen handelt es sich bei *Blackstonia acuminata*-Vorkommen meist um zeitlich und örtlich kurzlebige Phänomene. Über längere Zeit kann die Art sich nur halten, falls immer wieder offene Stellen geschaffen werden oder diese offen bleiben, beispielsweise durch länger andauernde Überflutung sowie Trockenfallen zu einem geeigneten Zeitpunkt.

Der Spätblühende Bitterling erträgt gemäss Literatur mehrere Wochen andauernde Überstauungen (Hunger & Schiel, 2003). Hochwasser können die Art unter Umständen zusätzlich begünstigen, indem sie optimale Keimbedingungen herstellen. Beispielsweise keimte *Blackstonia acuminata* nach einem Hochwasser im ersten Augustdrittel auf soeben trocken gefallenen Bereichen in einer Kiesgrube. Die Pflanzen blieben in jenem Jahr zwar kümmerlich, es gelang ihnen jedoch noch zu blühen und zu fruchten, auch wenn sie dabei nur eine oder wenige Blüten bzw. Früchte ausbildeten. Am Alpenrhein in Vorarlberg ereigneten sich im Juli und August 2021 Hochwasser. Bereits Mitte September konnten einzelne neu aufgekommene blühende Exemplare festgestellt werden. Bis Ende September vergrösserte sich das Vorkommen noch beträchtlich (Harrer, 2022).

Wochenlange Überschwemmungen können Vorkommen des Spätblühenden Bitterlings allerdings auch in Mitleidenschaft ziehen. Doch ist die Art grundsätzlich in der Lage, bei längeren Überstauungen auf höher gelegene Stellen «auszuweichen», sobald die dortigen Bedingungen eine Keimung der jahrelang im Boden ruhenden Samen begünstigen (Harrer, 2022). Die Autoren sehen eine anhaltende Feuchtigkeitssättigung des Bodens als wichtiges Kriterium für die Keimung an.

Ein aussergewöhnlich heisser Sommer im Jahr 1959 mit früh einsetzender Trockenheit und sinkenden Wasserständen führte dazu, dass die Bitterlingsgesellschaften am Oberrhein schlecht abschnitten. An den meisten Fundstellen blieb die Art aus oder war nur sehr spärlich vorhanden. Jedoch war teilweise eine frühe Blüte schon Ende Juni zu beobachten und bis in den November hinein entwickelten sich neue Pflanzen. Durch die trockene Witterung verlängerte sich die Blütezeit der Art (Korneck, 1960).

Die Keimungsbiologie von *Blackstonia acuminata* ist nicht explizit bekannt, jedoch wurden bereits Experimente mit anderen Vertretern des *Nanocyperions* durchgeführt. Von grosser Bedeutung für die Keimung waren dabei hohe Temperaturen sowie ein dauernasser Boden (Petersen, 2000). Die getesteten Arten keimen nicht im Dunkeln und reagieren unterschiedlich auf Kälte und Austrocknung. Dies führt dazu, dass Arten des *Nanocyperions* sich oft erst spät in der Saison entwickeln und ihre Keimung auch im Sommer oder Spätsommer noch ausgelöst werden kann. Da letzteres auch auf *Blackstonia acuminata* zutrifft, könnten die erwähnten Faktoren auch bei dieser Art für die Keimung ausschlaggebend sein. Dies ist jedoch noch experimentell zu bestätigen. Gemäss eigenen Erfahrungen bleibt die Keimfähigkeit von *Blackstonia acuminata*-Samen bei trockener Lagerung mindestens kurzfristig ohne massive Einbussen erhalten. Gemäss Käsermann (1999) scheinen die Samen im Boden sehr lange überdauern zu können und ein nasser Frühling wirkt sich oft günstig auf die Entwicklung von *Blackstonia acuminata* aus. Hunger & Schiel (2003) stellten eine geringe Schwimmfähigkeit der Samen fest.

Unter ungünstigen Bedingungen kann die Art auch mehrere Jahre mit Blühen aussetzen (Käsermann, 1999). Gekeimte Pflanzen gelangen gemäss Harrer (2022) innerhalb von vier Wochen zur Blüte. In der Literatur wird geschildert, die Blüten würden sich bei sonnigem Wetter am frühen Vormittag öffnen und bereits kurz nach dem Mittag wieder schliessen (Harrer, 2022). Eigene Beobachtungen bestätigen dies jedoch nicht.

Im Kanton Zürich blüht *Blackstonia acuminata* meist im Juli. Der warme Sommer und Herbst 2022 verlängerten jedoch die Blütezeit der Art, sodass sogar Anfang Oktober noch blühende Exemplare beobachtet wurden. Auch andernorts wurden bereits sehr spät im Jahr noch blütentragende Exemplare gefunden (Harrer, 2022).

Fruchtende Pflanzen, die im oberen Bereich der Sprossachse bereits vergilbte Blätter aufweisen, können teilweise an den weiter unten befindlichen noch grünen Teilen der Sprossachse aus den Achseln der unteren Stängelblätter weiterhin neue Blütentriebe bilden (Harrer, 2022).

Mehrfach wird in der Literatur auch berichtet, dass sich an einem Wuchsort eine grosse Bandbreite im Habitus finden lässt, beispielsweise bezüglich Wuchshöhe oder der Anzahl Blüten (Harrer, 2022; Hunger & Schiel, 2003). Eigene Beobachtungen bestätigen dies.

Die Individuen eines Bestandes können zu einer bestimmten Zeit in sehr unterschiedlichen Entwicklungszuständen sein. Harrer (2022) beobachtete, dass im September bereits zahlreiche Individuen gänzlich verdorrt waren, während andere Exemplare bis in den Dezember grüne Pflanzenteile behielten.

Aufgrund der späten Blütezeit der Art, die abhängig von der Entwicklung des Wasserstands auch stark schwanken kann, wirken sich frühe Schnitttermine negativ aus. Damit *Blackstonia acuminata* in verschiedenen Überflutungsszenarien versamen kann, ist ein erster Schnitt frühestens ab Anfang September anzustreben, besser erst später.

Gemäss eigenen Erfahrungen ist *Blackstonia acuminata* als tritt- und beweidungsempfindlich einzustufen. Um mittels Beweidung offene Stellen mit geeigneten Bedingungen schaffen zu können, ist ein anspruchsvolles Weideregime nötig. Im Kanton Wallis kommt *Blackstonia acuminata* in einem renaturierten Feuchtgebiet in grossflächigen extensiven Weiden vor, auf denen sich im Frühjahr und Herbst unterschiedliche Weidetiere aufhalten, die nach einem spezifischen System eingesetzt werden. Die in der Schweiz übliche Beweidung mit Rinderartigen und verschiedenen Säuberungsmassnahmen oder auch Standweiden eignen sich nicht zur Schaffung oder Pflege von *Blackstonia acuminata*-Lebensräumen.

Um den Spätblühenden Bitterling zu fördern, empfehlen Hunger & Schiel (2003) die Schaffung konkurrenzarmer, offener Kiesrohbodenstandorte im Wechselwasserbereich. Nach eigenen Erfahrungen sollte das Substrat einen gewissen Anteil Schluff oder Lehm enthalten, um den Feuchtigkeitsrückhalt zu gewährleisten. Auf das Einbringen zusätzlicher Vegetation ist zu verzichten, da damit allfälliger Konkurrenz Vorschub geleistet würde. Um die Pflege der Flächen zu erleichtern, ist diese frei von Mähhindernissen (wie beispielsweise Asthaufen, grosse Steine u.ä.) zu gestalten. Der Wasserstand des Gewässers sollte innerhalb eines Jahres fluktuieren.

Nachfolgend die ökologischen Zeigerwerte von *Blackstonia acuminata* gemäss Landolt et al. (2010):

- F3+w+ (feucht, wobei die Feuchtigkeit über mehr als 2 Stufen stark wechselt)
- R4 (basisch, pH 6.5 – 8.5)
- N1 (sehr nährstoffarm)
- L4 (hell)
- T4+ (warm-kollin)
- K4 (subkontinental, niedrige relative Luftfeuchtigkeit, grosse Tages- und Jahrestemperaturschwankungen, eher kalte Winter)

Zeltner (1970) untersuchte den Ploidiegrad verschiedener *Blackstonia acuminata*-Populationen im Mittelmeerraum und in Mitteleuropa. Die untersuchten mitteleuropäischen Vorkommen erwiesen sich alle als tetraploid. Die tetraploide Rasse ist gemäss dem Autor zweijährig bzw. winterannuell, kann aber beispielsweise im Mittelmeerraum, in dem die warme

Jahreszeit lange dauert, ihre Entwicklung auch innerhalb einer Saison abschliessen. Aus der Artenförderungspraxis im Kanton Zürich liegen keine Hinweise auf eine Überwinterung von Keimlingen vor.

In der Vergangenheit stuften Taxonomen *Blackstonia acuminata* unterschiedlich ein. Manche Autoren betrachteten *Blackstonia acuminata* als Unterart von *Blackstonia perfoliata* oder unterschieden gar nicht zwischen den beiden Taxa. Daher können historische Belege nur dann richtig interpretiert werden, wenn die Nomenklatur bekannt ist, die bei der Bestimmung zur Anwendung kam.

Die Unterscheidung zwischen der im Kanton Zürich wesentlich häufigeren *Blackstonia perfoliata* und *Blackstonia acuminata* kann sehr schwierig sein, denn es existiert selbst innerhalb der Arten eine grosse morphologische Variabilität. Diese ist auch durch die Standortverhältnisse bedingt (Zeltner, 1970). Für eine sichere Artzuordnung sollten daher mehrere Bestimmungskriterien angewandt werden (Hunger & Schiel, 2003; Kunz, 1960).

Auf Flächen im Kanton Zürich, auf denen beide Arten angesiedelt worden waren, zeigten sich vermehrt Zwischenformen, die sich nicht mehr eindeutig einer Art zuweisen liessen. Von solchen Zwischenformen berichten auch mehrere Publikationen (Hunger & Schiel, 2003; Käsermann, 1999; Zijlstra, 1972). Ob es sich bei den erwähnten Zwischenformen tatsächlich um Hybriden handelt, muss jedoch offen bleiben, da keine genetischen Untersuchungen zu diesem Taxonpaar vorliegen. Auch gelang es Zeltner (1970) nicht, in Kultur Samen künstlich bestäubter Individuen zu gewinnen, was Kreuzungsexperimente verunmöglichte. Es gibt Autoren, die an der Existenz von Zwischenformen zweifeln (Kunz, 1960). Zijlstra (1972) berichtete von einem Vorkommen beider Arten auf einem Gelände auf der Insel Voorne (Niederlande), wobei hier keine Bastardierung festgestellt werden konnte. Solange jedoch die Möglichkeit der Hybridisierung zwischen den beiden Arten nicht restlos geklärt ist, sollte auf das gemeinsame Ausbringen der beiden Arten auf denselben Flächen verzichtet werden.

Die Zwischenvermehrung der Art unter mitteleuropäischem Klima bereitete Schwierigkeiten. Zwar keimten und wuchsen aus den im Januar ausgesäten Samen im nächsten Sommer Pflanzen, die für eine genügende Feuchtigkeitsversorgung in Becken mit einer dauernden Bewässerung von unten gehalten wurden. Jedoch war die Kultur der Art über mehrere Generationen hinweg schwierig. Auch von künstlich befruchteten Individuen liessen sich keine Samen ernten (Zeltner, 1962; 1970).

2.2. Gefährdungsursachen

Zusammengefasst bestehen für *Blackstonia acuminata* folgende Gefährdungsursachen (Info Flora, 2023; Käsermann, 1999):

- Verlust von Lebensraum (Mangel an Pionierflächen auf wechselfeuchten, nährstoffarmen Böden, fehlende Dynamik und fehlendes Geschiebe an Flüssen)
- Sukzession, Zuwachsen

- ungeeignete Pflege (Aufgabe der bestehenden Nutzung, zu frühe Mahd, zu intensive Beweidung)
- Zerstörung des Lebensraumes (Auffüllung, Entwässerung, Deponien)
- wenige, isolierte Populationen

2.3. Auswirkungen einer Klimaveränderung

Es existieren keine wissenschaftlichen Publikationen zu diesem Thema. Mit Hilfe von Modellen wurden jedoch die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer in der Schweiz abgeschätzt (BAFU Bundesamt für Umwelt, 2021). Aufgrund dieser Szenarien lassen sich begründete Vermutungen über die Auswirkungen des Klimawandels auf *Blackstonia acuminata* anstellen.

Die Art ist auf Böden mit stark wechselnder Feuchtigkeit angewiesen, wobei feuchte Bedingungen im Frühling sie zu begünstigen scheinen (Käsermann, 1999) und Trockenheit zu Kümmerwuchs und reduzierter Samenbildung führt.

Gemäss BAFU, dem Bundesamt für Umwelt (2021), nehmen die Niederschlagsmengen im Winterhalbjahr durch den Klimawandel zu, hingegen gehen die Sommerniederschläge zurück. Im Sommer muss auch mit längeren und häufigeren Trockenphasen gerechnet werden. In dieser Jahreszeit steigt zusätzlich die mittlere Verdunstung an. In den Sommermonaten führt diese Kombination aus abnehmenden Niederschlägen und steigender Verdunstung dazu, dass die Böden trockener werden. Dies dürfte insbesondere auf eher trockenen und spärlich bewachsenen Flächen den Trockenstress auf die Vegetation erhöhen. Da beispielsweise renaturierte Kiesgruben wichtige Sekundärbiotope für *Blackstonia acuminata* darstellen, muss bei solchen Ansiedlungen künftig vermehrt mit Kümmerexemplaren mit nur wenigen Früchten gerechnet werden. Dies beeinträchtigt langfristig den Erhalt dieser Vorkommen.

Bezüglich Starkniederschlägen wird in allen Jahreszeiten eine Zunahme in der Intensität und Häufigkeit prognostiziert. In astatischen Kleingewässern wie beispielsweise Kiesgrubentümpeln, deren Uferbereich teilweise als Sekundärlebensraum für *Blackstonia acuminata* geeignet ist, könnten diese erratischen Niederschläge zu einer für diese Art günstigen Schwankung des Wasserspiegels führen. Dies kann sich allerdings nur sehr kleinräumig direkt am und im betreffenden Tümpel positiv auswirken. Dieser kleine positive Effekt wird jedoch vermutlich die viel grossräumiger negativ wirksame Austrocknung nicht kompensieren können.

Bisher sind keine robusten Aussagen über die künftige Hochwasserhäufigkeit und -intensität an Fliessgewässern möglich. Eine leichte Zunahme solcher Ereignisse könnte sich allenfalls abzeichnen. Jedoch werden im Mittelland im Sommer und Herbst Niedrigwassersituationen ausgeprägter und häufiger auftreten. Das könnte dazu führen, dass abgelagerte Feinsedimente vermehrt freigelegt werden, sodass sich allenfalls darauf spezialisierte Schlammvegetation wie beispielsweise das *Nanocyperion* in Zukunft an mehr Orten entwickeln kann. Allerdings stellen sich auf diesen Böden – insbesondere, wenn diese über

einen gewissen organischen Anteil verfügen - bei zu lange andauerndem Trockenfallen auch vermehrt Rohr-Glanzgrasfluren o.ä. ein, die konkurrenzschwache Pflanzen wie *Blackstonia acuminata* verdrängen. Inwiefern sich die Auswirkungen von Überflutung und Niedrigwasser diesbezüglich ergänzend auswirken, lässt sich nicht antizipieren.

Wie sich Sedimenttransport und -umlagerung in den grösseren Flüssen verändern, ist noch nicht vollständig geklärt, weil dies vor allem von der Entwicklung der Hochwasserabflüsse abhängt. Tendenziell werden jene jedoch im Winter eher zunehmen. Die ersten Hinweise auf eine Zunahme von Hochwassern dürften auch eine Zunahme von Sedimenttransport und -umlagerungen bedeuten. Man geht davon aus, dass die Konzentration von Schwebstoffen wie z.B. Schluff und Ton in den Gewässern ebenfalls zunehmen und es häufiger zu Schwebstofftransport kommen wird. Dies könnte sich in verstärkter Neubildung von Pionierflächen aus Feinsediment manifestieren. Da *Blackstonia acuminata* auf solche Lebensräume spezialisiert ist, könnte dies theoretisch zu zusätzlichen Ansiedlungsflächen für diese Art führen. Allerdings müssten sich diese Auflandungen möglichst in geschützten Uferabschnitten befinden, was sich jedoch meist nicht steuern lässt.

Da *Blackstonia acuminata* im Kanton Zürich nur noch angesiedelt vorkommt und sich diese Ansiedlungen vorwiegend in Kiesgrubenbiotopen oder anderen wechseltrockenen Flächen befinden, wirkt sich der Klimawandel durch die Austrocknung der Böden im Sommer insgesamt voraussichtlich negativ auf die Art aus.

2.4. Bestandessituation in Europa

Der Spätblühende Bitterling ist ein mediterranes Florenelement und ist hauptsächlich in Portugal, Südspanien, Südfrankreich, Korsika, Italien, Sardinien und Griechenland verbreitet. Er kommt jedoch auch in Kleinasien, im Nahen Osten und in Marokko vor (Käsermann, 1999). In Mitteleuropa findet man ihn nordwärts bis in die Oberrheinebene und an einigen Stellen in den Niederlanden und Belgien, vorwiegend an der Küste (Flora van Nederland, 2023; Manual of the Alien Plants of Belgium, 2023). Er kommt in Österreich am Alpenrhein, bei Wien, in Niederösterreich und im Burgenland vor. Ostwärts kann die Verbreitung von *Blackstonia acuminata* ungefähr mit den Ländern entlang der Donau angegeben werden (Harrer, 2022; Käsermann, 1999; Marhold, 2011; Schratt-Ehrendorfer et al., 2022). Die nächsten Vorkommen im grenznahen Ausland befinden sich in der Oberrheinebene, am Alpenrhein in Vorarlberg, im Rhonetal südlich von Genf, im Vallée de l'Arve in der Haute Savoie, allenfalls noch im Aostatal oberhalb Châtillon sowie im Südtirol südlich von Bozen (Harrer, 2022; INPN, 2023; Käsermann, 1999; Marhold, 2011; Naturmuseum Südtirol, Bozen, 2023; Schratt-Ehrendorfer et al., 2022).

Der lokale Gefährdungsgrad in den einzelnen europäischen Ländern kann von der nationalen Einstufung abweichen. Beispielsweise gilt die Art in Frankreich generell als nicht gefährdet (LC), im Département Rhône-Alpes als potenziell gefährdet (NT), im Elsass jedoch als verletzlich (VU) (INPN, 2023). In Italien wurde *Blackstonia acuminata* für die Rote Liste nicht evaluiert, jedoch gilt die Art in Südtirol als stark gefährdet (EN) (Naturmuseum Südtirol, Bozen, 2023). Deutschland stuft den Spätblühenden Bitterling als stark gefährdet ein

(EN) (Rote Liste Zentrum, 2023) und in Österreich ist er vom Aussterben bedroht (CR) (Schratt-Ehrendorfer et al., 2022). 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 *Blackstonia acuminata* die Einstufung «potenziell gefährdet».

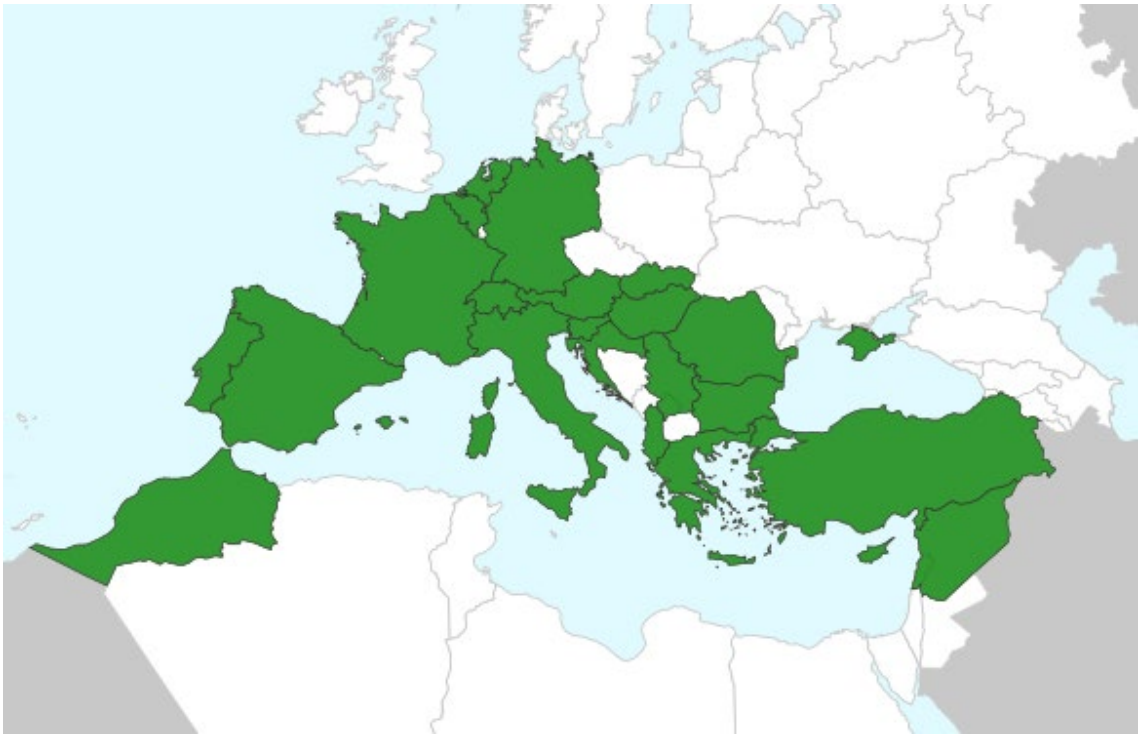

Abb. 1 Aktuelle Verbreitungssituation von *Blackstonia acuminata* (W. D. J. Koch & Ziz) Domin. in Europa. Anmerkung: Die Karte gibt die Vorkommen auf Basis der Ländergrenzen an, was jedoch keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Arealgrösse und die Fundhäufigkeiten zulässt. Quelle: Euro+Med PlantBase, 2023.

2.5. Bestandessituation in der Schweiz

In der Schweiz verteilen sich die Vorkommen von *Blackstonia acuminata* heute auf das Rhonetal in den Kantonen Wallis und Waadt sowie auf den Kanton Genf. Vor ca. 1950 waren auch Vorkommen in der Region Basel bekannt. Ob die Art auf der Schweizer Seite des Alpenrheins früher ebenfalls vorkam, ist unbekannt. Es existieren keine Einträge in Florenwerken, die darauf hindeuten würden, jedoch wurde *Blackstonia acuminata* früher teilweise als Unterart von *B. perfoliata* aufgefasst und daher nicht speziell erwähnt. Obwohl die Art ein mediterranes Florenelement darstellt, sind aus dem Kanton Tessin keine Funde bekannt.

In der aktuellen Roten Liste wird *Blackstonia acuminata* in der Schweiz als stark gefährdet (EN) eingestuft und gilt im Mittelland sogar als vom Aussterben bedroht (CR) (Bornand et al., 2016). Die Art ist schweizweit zwar nicht geschützt, geniesst jedoch in einzelnen Kantonen einen Schutzstatus. Auf Bundesebene wird ihr eine hohe nationale Priorität für die Artenförderung attestiert (zweithöchste Kategorie), bei der ein klarer Massnahmenbedarf vorliegt (höchste Kategorie), wobei die Schweiz eine mittlere internationale Verantwortung für die Art trägt (dritte Kategorie von fünf). Eine Überwachung der Bestände ist nötig (höchste Kategorie) (BAFU, 2019).

In der nationalen Samenbank des Conservatoire et Jardin Botanique de la Ville de Genève (CJBG) werden Samen von Walliser und Genfer Herkünften eingelagert. Im Kanton Genf werden die vier dort vorkommenden Bestände überwacht und Samen gesammelt. Im Kanton Bern wird die Fläche mit dem einzigen *Blackstonia acuminata*-Vorkommen regelmässig gemäht und es werden Ansiedlungen der Art durchgeführt (Info Flora, 2023).

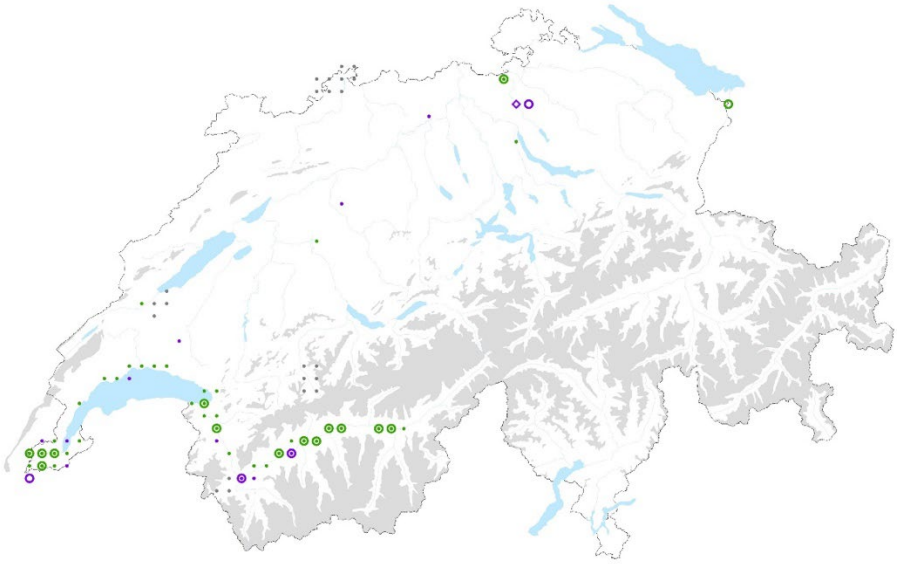

Abb. 2 Aktuelle Verbreitungssituation von *Blackstonia acuminata* in der Schweiz (Stichjahr: 2016). Grün: validierte Fundmeldungen, violett: noch nicht validierte Fundmeldungen, grau: Meldungen aus Atlas Welten & Sutter (1982) und dessen Nachträgen; Rauten: wiederangesiedelt, Kreise/Punkte indigen; gefülltes Symbol: vor dem gewählten Stichjahr, offenes Symbol: nach dem gewählten Stichjahr, beide Symbole: vor und nach Stichjahr; Quelle: Info Flora, 2023.
Bemerkungen zu den Vorkommen im Kanton Zürich: Beim Vorkommen nahe des Rheins handelt es sich um zwei historische Fundmeldungen sowie angesiedelte Populationen. Nördlich der Stadt Zürich sowie im Raum Winterthur gibt es angesiedelte Vorkommen, die teilweise wieder erloschen sind. Die Angaben zum historischen Vorkommen südlich der Stadt Zürich lassen sich nicht verifizieren, da in diesem Gebiet auch *B. perfoliata* vorkommt.

3. Situation im Kanton Zürich

3.1. Ursprüngliche Vorkommen

Bei dieser Art ist es schwierig abzuschätzen, ob es in historischer Zeit noch mehr Vorkommen gab, die nicht dokumentiert sind. Lange Zeit war der Artstatus zweifelhaft, sodass etliche Autoren gar nicht zwischen *Blackstonia acuminata* und *B. perfoliata* unterschieden. Dass jedoch auch von Autoren, welche *B. perfoliata* bis auf die Unterart bestimmten, praktisch keine Vorkommen notiert wurden, lässt Zweifel daran aufkommen, ob die Art im Kanton Zürich überhaupt autochthon existiert hat. Die historische Meldung von der Albiskette bleibt unsicher, da in diesem Gebiet sowohl früher als auch heute noch *Blackstonia perfoliata* vorkommt. Eine historische Meldung vom Rhein lässt Interpretationsspielraum, ein Vorkommen wäre jedoch nicht unplausibel. Aus neuerer Zeit sind allerdings keine autochthonen Vorkommen bekannt.

3.2. Neu gegründete Vorkommen

Im Rahmen der Förderungsmassnahmen der kantonalen Naturschutzfachstelle wurden seit 2002 durch Ansaaten an 11 Orten im Kanton Ansiedlungsversuche vorgenommen (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2022). Aktuell existieren gesichert drei angesiedelte Populationen. 2022 tauchte die Art spontan in einer lückigen wechseltrockenen Riedwiese am Rhein auf, ohne dass dort in der Vergangenheit im Rahmen der kantonalen Förderungsmassnahmen Ansiedlungsversuche unternommen worden wären. Die Herkunft dieser Pflanzen bleibt unbekannt, eine Ansalbung ist naheliegend.

3.3. Aktuelle Bestandessituation und Gefährdung

Von *Blackstonia acuminata* existieren im Kanton Zürich keine autochthonen Vorkommen mehr. Von den drei angesiedelten Populationen sind zwei stabil, in der dritten ist die Entwicklung unsicher (Stand 2022). 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 *Blackstonia acuminata* die Einstufung «stark gefährdet». Der Handlungsbedarf ist sehr gross. Angesichts der aktuellen Bestandessituation von *Blackstonia acuminata* in der Schweiz kommt dem Kanton Zürich eine grosse Verantwortung für die Erhaltung dieser Art in der Nordschweiz 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 weit erhalten werden, dass seltene und heute bedrohte Arten in langfristig gesicherten Beständen vorkommen.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss für *Blackstonia acuminata* das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	20 Populationen
Grösse der Populationen:	5 Populationen mit mindestens 500 Pflanzen*
Grösse der Populationen:	10 Populationen mit mindestens 300 Pflanzen*

*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 2002 umgesetzt. Mit der Umsetzung des vorliegenden Aktionsplanes sollen in einem Zeitrahmen von 10 Jahren folgende Zwischenziele erreicht werden:

- In der Nähe der historischen Fundorte sowie an weiteren geeigneten Wuchsorten im ehemaligen Verbreitungsgebiet sollen neue Vorkommen gegründet werden.

Zwischenziel 2032

Ziel 1	15 neue Populationen
Ziel 2	5 neue Populationen mit mindestens 300 Pflanzen
Ziel 3	5 neue Populationen mit mindestens 200 Pflanzen
Ziel 4	5 neue Populationen mit mindestens 50 Pflanzen

4.1.2. Zielbegründung

Äussere Ereignisse wie Hitzesommer, Erosion, Sukzession etc. 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. Allerdings steht bei *Blackstonia acuminata* für eine Ansiedlungen nur die nördliche Kantonshälfte zur Verfügung, was die Zielformulierung entsprechend beeinflusst. Die einjährige Pflanzenart produziert unter guten Bedingungen eine grosse Samenmenge, die eine

längere Zeit überdauernde Samenbank im Boden ausbildet. Unter geeigneten Bedingungen keimen daher oftmals Dutzende bis mehrere Hundert Individuen an demselben Ort. Als Pionierbesiedlerin mit spezifischen Feuchtigkeitsansprüchen liegt die Schwierigkeit bei dieser Art vielmehr darin, den Lebensraum an einem Ort mit einer guten Qualität zu schaffen und über längere Zeit sowie unter stark wechselnden Wetterbedingungen aufrecht zu erhalten. Meist ist die Sukzession der bestimmende Faktor über den mittel- bis langfristigen Etablierungserfolg. Sommertrockenheit oder Überschwemmungen während der Blütezeit können die Samenbildung stark reduzieren, was die langfristige Überdauerung der Vorkommen negativ beeinflusst. Daher sollten eher grosse Populationen (mit 250 oder mehr Pflanzen) angestrebt werden.

4.2. Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen

Gemäss eigenen Erfahrungen haben sich folgende Massnahmen im Kanton Zürich am besten bewährt (vgl. auch Info Flora (2023), Käsermann (1999)):

- Samen sammeln in grossen Vorkommen und Wiederansiedlung auf Neuschaffungsflächen durch Ansaaten
- Neuschaffung von Pionierlebensräumen (z.B. durch Bodenabtrag) zur Förderung von sehr nährstoffarmen, wechselfeuchten, aber nicht zu lange überschwemmten Böden in warmen Lagen
- Flächen so gestalten, dass sie gut mähbar sind
- Mahd frühestens ab 1. September, besser erst später
- Neuschaffungsflächen vegetationsfrei anlegen, offene, niedrige Vegetation an den Ansiedlungsstellen gewährleisten
- keine *Blackstonia perfoliata* in der Begrünung benachbarter Flächen oder in der bestehenden Vegetation in der Umgebung
- regelmässige Bestandeskontrolle (Monitoring)
- ggf. Folgeeingriffe, um den Pioniercharakter der Fläche zu erhalten/wiederherzustellen
- Nachsaaten

4.2.1. Bestehende Vorkommen

Im Kanton Zürich existieren keine ursprünglichen Bestände von *Blackstonia acuminata*.

4.2.2. Wiederansiedlungen

Eine spontane Ansiedlung wurde in den vergangenen Jahren nicht mit Sicherheit festgestellt. Aufgrund der kleinen Anzahl bestehender Populationen und der geringen Anzahl geeigneter aufnahmefähiger Biotope sowie der grossen Distanz (Barrieren) dazwischen besteht eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung an einer neuen Stelle. Neue Populationen müssen daher i.d.R. durch Ansaat gegründet werden.

Aufgrund der historischen Fundmeldungen zu *Blackstonia acuminata* aus dem Kanton Zürich ist es nicht ausgeschlossen, dass diese Art am Rhein vorgekommen ist. Heute liegen die nächsten Vorkommen in der Oberrheinebene (D/F) sowie am Alpenrhein (A). Ansiedlungen dieser mediterranen Art sind daher im Kanton Zürich im warmen nördlichen Kantonsteil 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: geeignete Orte gemäss den in Kap. 4.2.3 beschriebenen Faktoren
- das Saatgut soll von den biogeographisch nächsten vorhandenen ursprünglichen Populationen stammen, zugleich ist auf eine möglichst grosse genetische Vielfalt zu achten
- Dokumentation

4.2.3. Potenziell geeignete Lebensräume

Für die Art potenziell geeignet sind wechselfeuchte nährstoffarme Pionierflächen mit hohem Feinanteil im Substrat. 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 der nördlichen Kantonshälfte
- besonnt
- wechselfeuchte Pionierflächen, beispielsweise am Rand von Weihern in renaturierten Kiesgruben, idealerweise an einem astatischen Gewässer, dessen Wasserstand innerhalb eines Jahres stark schwankt
- möglichst vegetationsarm

Boden/Substrat:

- hoher Feinanteil, schluffig, stellenweise mit Ton
- möglichst keine organischen Anteile
- Substrat ca. 20cm dick
- wechselfeucht
- Nährstoffgehalt gering
- Fläche gut mähbar gestalten, Kleinstrukturen abseits der Ansiedlungsflächen anlegen, Oberfläche sanft modellieren

Vegetation:

- möglichst vegetationsarm, ideal sind Neuschaffungsflächen, die nicht begrünt werden
- keine dominant auftretenden Arten (z.B. Hornklee) als Konkurrenten
- keine *Blackstonia perfoliata* auf der Zielartenliste
- keine *Blackstonia perfoliata* in der näheren Umgebung, in Spenderwiesen oder Samenmischungen

Pflege:

- jahreszeitlich späte Mahd (ab 1. September)
- keine Brachen auf den Ansiedlungsflächen

Die Realisierbarkeit von Wiederansiedlungen ist für jeden Standort anhand obenstehender Kriterienliste zu prüfen. Als Grundlage für die Detailplanung und die Umsetzung ist im Anhang eine Checkliste für Ansiedlungen beigefügt (Anhang A).

4.2.4. Optimale Pflege der Lebensräume

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

Entsprechend dem Entwicklungszyklus der Art ist in optimalen Biotopen frühestens ab 1. September eine einmalige jährliche Mahd erforderlich. Das Schnittgut ist restlos zu entfernen.

Die Vegetation muss lückig bleiben. Ggf. sind mittels geeigneter Eingriffe wieder grosse offene Stellen im wechselfeuchten Bereich zu schaffen. Schilfbestände können mittels Frühschnitt und/oder Unterwasserschnitt geschwächt werden.

5. Erfolgskontrolle

5.1. Erfolgskontrolle Aktionsplan

5.1.1. Methode

Ursprüngliche Populationen werden im Rahmen der Aktionspläne 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 Angaben zur Vitalität und 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 je nach Standort an: Nachsaat, Optimierung des Wasserhaushalts, Bekämpfung von Konkurrenz oder beschattender Vegetation, Neuschaffung von offenen Bodenstellen.

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).

Das Substrat und dessen Wasserhaushalt sind ausschlaggebend für die Vitalität und damit auch für den langfristigen Erhalt von *Blackstonia acuminata*-Vorkommen. Ein geringer organischer Anteil sowie eine vergleichsweise grosse Schlufffraktion sind wichtig, um die Konkurrenzvegetation zurück- und damit den Wuchsort offenzuhalten. Auf vorwiegend kiesig-ruderal geprägten Flächen, die im Sommer stark austrocknen, bleiben die Pflanzen kümmerlich und bilden nur wenige Früchte aus, sodass die Vorkommen nach wenigen Jahren wieder erlöschen. Die im Rahmen des Klimawandels zunehmende Sommertrockenheit wird dieses Risiko künftig noch verstärken. Der Wassergehalt des Bodens kann je nach Fläche jedoch auch vom schwankenden Wasserstand eines (Pionier-)Gewässers abhängig sein. Ein solches astatisches Gewässer verfügt mit Vorteil über einen Ablass, damit der Wasserpegel bei Bedarf etwas gesteuert werden kann.

Grundsätzlich ist ein später jährlicher Schnitt (ab 1. September) wichtig. Lückige Vegetation ist für die Keimlingsetablierung und für die weitere Entwicklung der Pflanzen notwendig. Die Sukzession hin zu einer «Pflanzendecke» kann in Abhängigkeit vom Untergrund jedoch nur bedingt unterbunden werden. Allenfalls lässt sie sich etwas aufhalten. Die langfristige Etablierung lückiger Vegetation bleibt daher nach wie vor ein anspruchsvolles

Unterfangen, insbesondere, wenn Leguminosen auf der Fläche auftreten. Diese erwiesen sich als starke Konkurrenten. Daher sollte grundsätzlich auf eine Begrünung von *Blackstonia acuminata*-Ansiedlungsflächen verzichtet werden. Falls Pflanzen eingebracht werden, sollte es sich nicht um *Fabaceae* handeln.

Sehr wichtig ist die Absenz von *Blackstonia perfoliata*. Dieser potenzielle Hybridisierungspartner darf weder auf der Ansiedlungsfläche selbst, noch in der näheren Umgebung vorkommen, um das Risiko der genetischen Vermischung auszuschliessen. Bei gleichzeitigem Ausbringen beider Arten fanden sich anschliessend morphologische Zwischenformen, die eine Hybridisierung nahelegten. Der Durchwachsene Bitterling (*Blackstonia perfoliata*) sollte daher in potenziellen Ansiedlungsgebieten nicht als Zielart vorgesehen werden. Ebenfalls dürfen bei der Sammlung von Begrünungsarten (von Hand oder mit einer Sammelmaschine) keine *B. perfoliata* mitgesammelt werden. Spenderwiesen sollten im Vorfeld einer Direktbegrünung auf das Vorkommen von *Blackstonia perfoliata* überprüft werden, was in der Praxis bisher kaum umgesetzt wurde. Bei der Schnittgutgewinnung ist sicherzustellen, dass dieses keine *B. perfoliata* enthält. Auch dieser Punkt ist beim herrschenden Mangel an Spenderflächen schwierig umzusetzen.

Als Pionierart wäre *Blackstonia acuminata* auf eine dynamische Landschaft angewiesen, die es so heute im Kanton Zürich nicht mehr gibt. Als Ersatz können Pionierbedingungen durch sporadische Eingriffe wiederhergestellt werden.

5.2.2. Wiederangesiedelte Populationen

Seit 2002 sind mehrheitlich im Norden des Kantons Zürich elf neue Populationen von *Blackstonia acuminata* gegründet worden. Es handelte sich jeweils um Renaturierungsflächen bzw. Neuschaffungsflächen. Die bisherigen Massnahmen zeigen eine durchzogene Bilanz, denn die Mehrheit der Populationen ist inzwischen wieder erloschen. Auf kiesig-ruderalen Flächen haben Ansiedlungen in der Vergangenheit nicht oder nur in geringer Stärke und nur für wenige Jahre überdauert. Am erfolgreichsten verlief die Ansiedlung bisher auf einer ausgeprägt schluffig-lehmigen Fläche, wobei die Pflanzen auch dort während langer Trockenphasen kümmerlich ausgebildet sind. Langfristig wird auch in diesem Gebiet die Sukzession fortschreiten und *Blackstonia acuminata* verdrängen.

Bisher wurden die Samen für die Ansaaten in wenigen grossen (angesiedelten) Beständen gesammelt. Aufgrund der Sukzession und zunehmender Sommertrockenheit ist jedoch damit zu rechnen, dass diese Vorkommen langfristig nicht mehr als Spender in Frage kommen werden.

5.2.3. Weiteres Vorgehen

Die Wiederansiedlung der einjährigen *Blackstonia acuminata* kann ausschliesslich durch Ansaaten erfolgen. Gemäss Literatur ist eine Zwischenvermehrung über mehrere Generationen mit Selbstaussaat schwierig. Ein Verpflanzen von vorgezogenen Jungpflanzen ist wegen deren Empfindlichkeit, der Unberechenbarkeit von Wetter und Substrat (teilweise rasch trocken und hart werdend) und des grossen Aufwandes nicht zielführend. Langfristig ist jedoch mit dem Schrumpfen der momentan noch vorhandenen Spenderpopulationen zu

rechnen. Daher sind erste Versuche zur *ex situ*-Vermehrung zwecks Samengewinnung angelaufen. Welches die idealen Substrate und Kulturbedingungen sind, muss noch erprobt werden.

Da bisher geeignete Ansiedlungsflächen ohne *Blackstonia perfoliata* den limitierenden Faktor darstellten, wäre es wichtig, die Planungsprozesse für Neuschaffungsflächen oder bei entsprechenden Renaturierungen - beispielsweise von Kiesgruben - zu verbessern. *Blackstonia acuminata* sollte so früh wie möglich als Zielart festgesetzt werden, um Substrat und Flächengestaltung auf ihre Bedürfnisse ausrichten zu können. Auch eine allfällige Begrünung von Umgebungsflächen der Ansiedlungsorte könnte dann so geplant werden, dass das Risiko des Einbringens von *B. perfoliata* verringert werden kann (Spenderflächen entsprechend auswählen und sorgfältige Samensammlung).

Ansiedlungsversuche auf Depositionen von Feinsediment in dynamischen Abschnitten des Rheins sind - unter Berücksichtigung des Abschwemmens von Samen flussabwärts - zu prüfen (vgl. Vorkommen am Alpenrhein).

6. Literatur / Quellen

BAFU, 2011. Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103.

BAFU, 2019. Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709.

BAFU, 2021. Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern. Wissen Nr. 2101.

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

Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 2022. Aktionsplan Flora Datenbank Kanton Zürich, apflora.ch, Stand 2022.

Flora van Nederland, 2023. Bitterling - Flora van Nederland.

Harrer, A., 2022. Der Spät-Bitterling (*Blackstonia acuminata*, Gentianaceae) in Vorarlberg: Historische Vorkommen und die rezenten Populationen nahe der Alpenrheinmündung in Hard (Vorarlberg, Österreich) am Bodensee. Inatura – Forsch. Online, Nr. 102.

Harrer, A., Grabherr, M., Hohla, M. & O. Stöhr, 2021. Floristische Neufunde für Österreich 2021 - *Blackstonia acuminata* (434). Neilreichia, Floristische Neufunde (430–508), Nr. 12, 300–301.

Hunger, H. & F.-J. Schiel, 2003. Durchwachsenblättriger und Später Bitterling (*Blackstonia perfoliata* et *acuminata*) am Oberrhein. Carolinea, Nr. 61, 43-52.

Info Flora, 2023. *Blackstonia acuminata* (W. D. J. Koch & Ziz) Domin - Spätblühender Bitterling, Artinformationen. https://www.infoflora.ch/de/flora/blackstonia-acuminata.html (abgerufen am 26.5.23)

INPN, 2023. Blackstonie acuminée - INPN Inventaire National du Patrimoine Naturel. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/86084/tab/statut (abgerufen am 26.5.23).

Käsermann, C., 1999. *Blackstonia acuminata*. in: Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen Und Farne. BAFU, 78-79.

Király, G. (Ed.), 2009. Új magyar füvészkönyv: Magyarország hajtásos növényei ; határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafö.

Korneck, D., 1960. Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahr 1959.

Kunz, H., 1960. Kleine kritische Beiträge zur Flora von Basel und Umgebung I. Bauhinia Nr. 1, 163–172.

Manual of the Alien Plants of Belgium, 2023. Welcome to Manual of the Alien Plants of Belgium. https://alienplantsbelgium.myspecies.info/ (abgerufen am 5.6.23).

Marhold, K., 2011. Gentianaceae - *Blackstonia perfoliata* subsp. serotina.

Marti, K., 2020. Floristische Artwerte Kanton Zürich 2018, Methodenbericht. Unveröff. Bericht, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.

Naturmuseum Südtirol, Bozen, 2023. *Blackstonia acuminata* - FloraFaunaSüdtirol, Portal Zr Verbreit. Von Tier- Pflanzenarten Südtirol. www.florafauna.it (abgerufen am 26.5.23).

Oberdorfer, E., 1957. Pflanzensoziologie. Gustav Fischer, Stuttgart.

Pasche, S., Bourguignon, Y., Martin, P., Mombrial, F. & P. Prunier, 2016. Végétations temporairement inondées.

Petersen, J., 2000. Isoëto Nanojuncetea (D1) : Zwergbinsen-Gesellschaften, Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft e.V., Göttingen.

Philippi, G., 1969. Zur Verbreitung und Soziologie einiger Arten von Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften im badischen Oberrheingebiet. Mitteilungen des Badischen Landesverbandes Für Naturkunde Naturschutz, Nr. 10, 139–172.

Philippi, G., 1968. Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der Cyperetalia fusci) des Oberrheingebietes. Veröff. Landesstelle Für Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. Nr. 36, 65–130.

Rote Liste Zentrum, 2023. Artensteckbrief *Blackstonia acuminata*.

Schratt-Ehrendorfer, L., Niklfeld, H., Schröck, C. & O. Stöhr (Eds.), 2022. Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs. in: Stapfia. Land Oberösterreich, Linz.

Zeltner, L., 1970. Recherches de biosystématique sur les genres *Blackstonia* Huds. et *Centaurium* Hill. https://doi.org/10.5169/SEALS-88999 (abgerufen am: 26.5.23)

Zeltner, L., 1962. Deuxième contribution à l'étude cytologique des genres *Blackstonia* Huds. et *Centaurium* Hill. (Gentianacées). Bull. Société Neuchâtel. Sci. Nat., Nr. 85, 83–95.

Zijlstra, G., 1972. Bemerkungen zur Systematik und Ökologie von *Blackstonia perfoliata* und *B. acuminata* (Gentianaceae). Acta Bot Neerl, Nr. 21, 587–597.