

Zweimal ausgestorben – Die gescheiterte Wiederansiedlung des Dickwurzels-Löffelkrauts (*Cochlearia macrorrhiza*) im Naturdenkmal Brunnlust (Moosbrunn, Niederösterreich)

Alexander C. Mrkvicka^{1,*}, Gabriele Pfundner², Peter Pfundner³ & Norbert Sauberer⁴

¹Marzgasse 16/2, A-2380 Perchtoldsdorf, Österreich

²INAT – Naturschutzbund nÖ

Mariannengasse 32/2/16, A-1090 Wien, Österreich

³Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme, TU Wien

Gußhausstraße 25–29, A-1040 Wien, Österreich

⁴VINCA – Institut für Naturschutzforschung und Ökologie

Giessergasse 6/7, A-1090 Wien, Österreich

*Corresponding author, e-mail: alex@mrkvicka.at

Mrkvicka A. C., Pfundner G., Pfundner P. & Sauberer N. 2015. Zweimal ausgestorben – Die gescheiterte Wiederansiedlung des Dickwurzels-Löffelkrauts (*Cochlearia macrorrhiza*) im Naturdenkmal Brunnlust (Moosbrunn, Niederösterreich). Biodiversität und Naturschutz in Ostösterreich - BCBEA 1/2: 252–261.

Online seit 21. Dezember 2015

Abstract

Gone extinct twice – The failed reestablishment of *Cochlearia macrorrhiza* in the protected area Brunnlust (Moosbrunn, Lower Austria). The endemic *Cochlearia macrorrhiza* is only known from lowland fens in a small area in the Vienna Basin (Feuchte Ebene). At least since the 1980s this species is highly endangered and on the verge of extinction. During winter 2009/2010 the last known specimen in-situ perished. Hence we initiated the reestablishment of *C. macrorrhiza* in autumn 2010. In total we planted 11 specimens in three locations in the protected area Brunnlust (municipality Moosbrunn, Lower Austria). The plants were cultivated from seed material which had been collected on site in 2001 and 2002. In the first year the reestablished plants flourished and some even developed inflorescences. Then the water level was very high and fluctuated strongly. This was mainly caused by the activities of beavers which have chosen the area as habitat. However, we cannot rule out some other unknown causes that were additionally responsible for the failing of the reestablishment. We conclude with some recommendations for the reestablishment of *C. macrorrhiza* in suitable areas.

Keywords: endemism, ex-situ and in-situ conservation, lowland fen, Lower Austria

Zusammenfassung

Das Dickwurzels-Löffelkraut (*Cochlearia macrorrhiza*) ist eine nur lokal vorkommende endemische Pflanzenart von Kalkflachmooren in der Feuchten Ebene des Wiener Beckens. Es zählt spätestens seit den 1980er-Jahren zu den am stärksten vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten in Mitteleuropa. Im Winter 2009/2010 verschwand auch das letzte noch im Freiland vorkommende Individuum. Daher wurde ab dem Herbst 2010 ein Versuch zur Wiederansiedlung des Dickwurzels-Löffelkrauts gestartet. Wir pflanzten elf Individuen, die allesamt aus Anfang der 2000er-Jahre vor Ort gewonnenem Samenmaterial gezogen wurden, an drei verschiedenen Stellen im Naturdenkmal Brunnlust (Gemeinde Moosbrunn, Niederösterreich) aus. Nach anfänglich guter Entwicklung hatten die ausgewilderten Pflanzen zunehmend Probleme mit dem angestiegenen und teils stark schwankenden Wasserspiegel. Dies war primär auf die Aktivitäten einer Biberfamilie zurückzuführen, die sich vor Ort angesiedelt hatte. Trotzdem können wir auch andere Gründe (wie etwa mangelnde Fertilität der Samen) nicht ausschließen, die einen Erfolg der Wiederansiedlung verhindert haben. Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen geben wir abschließend einige Empfehlungen für einen neuerlichen Versuch der Re-Etablierung einer Population des Dickwurzels-Löffelkrauts in-situ in der Feuchten Ebene.

Einleitung

Das Dickwurzels-Löffelkraut (*Cochlearia macrorrhiza*) zählt spätestens seit den 1980er-Jahren zu den am stärksten vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten Mitteleuropas. Es wurde schon 1983 als für ausgestorben erachtet (Vogt 1985), etwa zu dieser Zeit aber wiederentdeckt (Wolfgang Adler, pers.

Mitt.) und kam zuletzt im Jahr 2002 nur mehr in zwei blühenden und einem sterilen Exemplar an einem einzigen Standort im Wiener Becken bei Moosbrunn vor. Es handelt sich beim Dickwurzel-Löffelkraut zwar schon immer um einen räumlich eng begrenzt vorkommenden Lokal-Endemiten, aber durch die Veränderung der Moorlebensräume bei Moosbrunn seit den 1950er-Jahren (Verbräuchung, Nährstoffeinträge) hat sich die Population des Dickwurzel-Löffelkrauts in den letzten Jahrzehnten stetig verkleinert, sodass diese Art im Freiland letztendlich gänzlich ausstarb. Dies war der Anlass für ein Wiedereinbürgerungsprojekt in den Jahren 2009–2012. Da der Erstautor schon seit längerer Zeit diesen österreichischen Endemiten aus Samenmaterial gezüchtet in Kultur genommen hatte und da es auch möglich war weiteres Samenmaterial aus einer Erhaltungskultur der Universität Heidelberg zu bekommen, standen genug Individuen für eine Auspflanzung zur Verfügung.

Verwandtschaft (Taxonomie) des Dickwurzel-Löffelkrauts

Das Dickwurzel-Löffelkraut ist Teil einer relativ jungen Verwandtschaftsgruppe (Sektion *Cochlearia*), die sich erst in den Eiszeiten (Pleistozän) entwickelte und aufspaltete. Es wurde von Schur (1877) ursprünglich als Varietät des Echten Löffelkrauts (*Cochlearia officinalis* var. *macrorrhiza*) beschrieben. Als Typuslokalität werden „Sümpfe um Moosbrunn bei Wien“ genannt. Pobedimova (1971) hat dann diese Varietät in den Rang einer Art erhoben und ihr alle nicht-alpinen Sippen des Verwandtschaftskreises von *Cochlearia pyrenaica* zugeordnet. Dies trifft aber nach gründlichen morphologischen Untersuchungen von Vogt (1985) nicht zu, d. h. *Cochlearia macrorrhiza* ist eine durchaus eigenständige Sippe, die entweder auf Art- oder Unterartniveau abzugrenzen ist. Da Vogt (1985) nicht über Lebendmaterial von *C. macrorrhiza* verfügte, und da es ihm zudem nicht gelang die Samen aus dem Herbarium zur Keimung zu bringen, konnte er jedoch die Chromosomenzahl nicht feststellen. Dies gelang erst Heubl (1996). Er ermittelte $2n = 12$, die Art ist also diploid mit der Grundzahl von 6 Chromosomen. Diploide Sippen gelten in der Verwandtschaftsgruppe der Sektion *Cochlearia* als ursprünglich. Dazu zählen neben *C. macrorrhiza* die in Gebirgen recht weit verbreitete *C. pyrenaica*, die in den Ostalpen Österreichs endemische *C. excelsa* und die an der Atlantikküste in Spanien und Frankreich vorkommende *C. aestuaria*. Alle anderen Sippen sind tetra-, hexa- oder sogar oktoploid. In Koch et al. (2003) wird der wahrscheinliche Stammbaum innerhalb der Sektion *Cochlearia* dargestellt. *C. macrorrhiza* vermittelt dieser Studie zufolge nicht zwischen den alpinen und den karpatischen *Cochlearia*-Sippen, wie lange Zeit angenommen wurde, sondern entwickelte sich aus einer diploiden Vorläufersippe. Ob *C. macrorrhiza* nun als Art oder als Unterart aufzufassen ist, wird weiterhin diskutiert. Auf jeden Fall handelt es sich um eine morphologisch und genetisch klar abgrenzbare Sippe (Vogt 1985, Koch et al. 2003). Bei Marhold (2011) wird der Artrang von *C. macrorrhiza* in der aktuellen europäischen Checkliste der Farn- und Blütenpflanzen (Euro+Med Plantbase) akzeptiert.

Nach Koch et al. (2003) zeigten die wenigen damals in-situ noch vorhandenen Individuen von *C. macrorrhiza* eine höhere genetische Vielfalt als die viel häufigere *C. pyrenaica*. Dies könnte auf eine individuenreiche Vergangenheit des Dickwurzel-Löffelkrauts während der Eiszeiten zurückzuführen sein, ähnlich den Verhältnissen beim Österreichischen Kranzenzian (*Gentianella austriaca*) (Greimler and Dobeš 2000).

Merkmale und Biologie des Dickwurzel-Löffelkrauts

Die Angaben folgen v. a. Vogt (1985) und werden zudem durch eigene Beobachtungen ergänzt: Das Dickwurzel-Löffelkraut ist eine ausdauernde, krautige Pflanze mit immergrüner Halbrosette (Abb. 1a). Es besitzt ein Rhizom mit dichtem Wurzelfilz (Abb. 1b), dieser stellt u. a. ein wichtiges Merkmal bei der Abgrenzung zu nah verwandten Arten dar. Zur Blütezeit erreicht es eine Wuchshöhe von 25–35 cm, selten bis zu 40 cm. Die Grundblätter sind an der Basis gestutzt bis schwach herzförmig. Die Blattform der Grundblätter ist eiförmig, die Spreiten sind meist 1–2,3 cm (Extremwerte: 0,4–3,5 cm) lang und 1–2,5 cm (Extremwerte: 0,4–4,5 cm) breit. Die Blüten sind rein weiß (Abb. 1c). Die Blütezeit reicht je nach Witterung von März bis Juni. Die Art weist ein hohes Maß an Auskreuzung auf, ist aber auch potentiell selbstbestäubend (Koch M. & Bernhardt 2004). Der Erstautor konnte jedoch von einer möglichen Selbstbestäubung nichts bemerken, denn ohne Verwendung

eines Pinsels und/oder bestäubende Insekten im Freien erfolgte kein Samenansatz. Die Fruchtsiele sind 1–1,5 mal so lang wie die Frucht und stehen in einem Winkel von 60–90° von der Traubenachse ab. Die Frucht ist ellipsoidisch bis kugelig und nur wenig länger als breit. Die Früchte sind meist 4–6,5 mm lang (Extremwerte: 3,8–8 mm). Die Samen sind durchschnittlich 2–2,5 mm lang. Die bei der Reife gelblichen Schötchen zerfallen bei leisester Berührung, wobei die wenigen Samen sowohl in den abfallenden Hälften als auch an der Mittelwand haften. Ob eine Ausbreitung der Samen außer durch Wind, Schwerkraft und Wasser erfolgen kann, ist unbekannt. Bei Kultur im Freiland konnte kein Transport durch Ameisen oder andere Tierarten beobachtet werden. Es gibt offensichtlich keine dauerhafte Samenbank im Boden (Koch & Bernhardt 2004). Die relativ kurzlebigen Samen sind daher für ihre Keimung auf kleine, weitgehend vegetationslose Stellen angewiesen.



Abb. 1: Das endemische Dickwurz-Löffelkraut (*Cochlearia macrorrhiza*) (von links nach rechts): a) Grundblatt-Rosette, b) Rhizom, c) Blütenstand. / The endemic *Cochlearia macrorrhiza* (from left to right): a) ground leaves, b) rhizome, c) inflorescence. a) 16.3.2012, © Alexander C. Mrkvicka, b) 12.9.1996, © Harald Pauli, c) 3.5.2012, © Norbert Sauberer.

Verbreitung und Ökologie des Dickwurz-Löffelkrauts

Das Dickwurz-Löffelkraut ist ein österreichischer Lokal-Endemit und kommt nur in der Feuchten Ebene im Wiener Becken südlich von Wien vor (Staudinger 2009). Mitte des 19. Jahrhunderts wurde das Verbreitungsgebiet dieser damals noch nicht als eigenständig erkannten und unter *C. officinalis* verzeichneten Art als von „Moosbrunn von der Jesuitenmühle aufwärts bis gegen Mitterndorf zu“ angegeben (Neilreich 1859). Das Dickwurz-Löffelkraut war laut Janchen (1977), hier unter *C. pyrenaica* gelistet, einst ehemals häufig in Flachmooren bei Moosbrunn, Mitterndorf und Münchendorf. Die (ehemaligen) Standorte liegen in der kollinen Höhenstufe zwischen 185 und 190 Meter über Adria.

Die Art hat sehr spezifische Standortsansprüche. Sie benötigt permanent quellige, kalkreiche Kaltwasseraustritte. Das Dickwurz-Löffelkraut wächst in Quellfluren und Kleinseggenrieden an kalkreichen Wasseraustritten. Die Niedermoorvegetation besteht vorwiegend aus der Schwarzen Kopfbinsen-Gesellschaft – *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis* (Höfner 1987, Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung 1993). Die dominante Art ist die namensgebende Schwarze Kopfbirse (*Schoenus nigricans*). Weitere kennzeichnende Arten dieses Vegetationstyps sind u.a. Alpen-Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*), Mehl-Primel (*Primula farinosa*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*) und Simsenlilie (*Tofieldia calyculata*). Früher gab es auch (Rest-)Bestände des Dickwurz-Löffelkrauts in verschilter, hochwüchsiger Vegetation im Bereich des Jesuitenbachursprungs (Herbert Palme in Staudinger 2009).

C. macrorrhiza positioniert(e) sich – in dem von uns überblickten Zeitraum – im Feinrelief des Niedermoores der Brunnlust ungefähr an der Wasserstandslinie an den schon vor Jahrzehnten angelegten Stichgräben (Abb. 2). Dies könnte aber auch dadurch bedingt sein, dass *C. macrorrhiza* aufgrund der jahrzehntelang unterbliebenen Mahd, der damit zusammenhängenden Verfilzung der Vegetation und dem Vordringen von Schilf (*Phragmites australis*) und Schneidried (*Cladium mariscus*) nur mehr hier genügend Licht vorfand. Auch andere lichtbedürftige Reliktarten des Gebietes wie der

heute in der Brunnlust ausgestorbene Sumpf-Tarant (*Swertia perennis*), der in den 1980er-Jahren noch mit einer kleinen Population vorhanden war, oder das Alpen-Fettkraut (*Pinguicula alpina*) waren von der unterbliebenen Mahd betroffen.

Rückgang und Gefährdung des Dickwurzel-Löffelkrauts

Der Rückgang der früher in der Feuchten Ebene deutlich häufigeren Art ist im größeren Maßstab durch die Entwässerung der Moore und Feuchtgebiete und durch den Umbruch der Feuchtwiesen bedingt (Sauberer et al. 1999). Zudem wird der Grundwasserspiegel durch infrastrukturelle Maßnahmen (Kanalisation etc.) und durch Wasserentnahme für landwirtschaftliche Bewässerung und Trinkwasser abgesenkt. In den letzten Jahrzehnten stellt außerdem die zunehmende Sukzession an den verbliebenen Standorten in den Quellgebieten einen weiteren Gefährdungsfaktor dar.

C. macrorrhiza wurde schon 1983 als für ausgestorben erachtet (Vogt 1985), kurz danach aber an einem vorher nicht bekannten Standort knapp südlich des Naturdenkmals Brunnlust wiederentdeckt (Wolfgang Adler, pers. Mitt.). Seit dieser Zeit wurde die Pflanze nur mehr in Einzelexemplaren an zwei Stellen in der Brunnlust beobachtet (H. Pauli & I. Korner, pers. Mitt. und eigene Beobachtungen). Daneben existierte zumindest bis zum Beginn der 1990er-Jahre ein größerer Bestand im Quellbereich des Jesuitenbaches an der Gemeindegrenze Moosbrunn-Gramatneusiedl (W. Palme in Staudinger 2009). Die Population hatte aber offensichtlich bereits eine kritische Größe unterschritten und war im höchsten Maß vom Aussterben bedroht. So gab es von *C. macrorrhiza* im Jahr 2006 nur mehr drei Exemplare an einem einzigen Standort im Naturdenkmal Brunnlust bei Moosbrunn. Das letzte verbliebene Exemplar war 2009 von konkurrenzkräftigeren Arten stark bedrängt, sehr schwach entwickelt und steril. Eine weitere Verdrängung sollte ab 2006 durch Freihalten und Ausschneiden im Rahmen von Pflägeterminen des NÖ Naturschutzbundes mit Freiwilligen verhindert werden (Naturschutzbund NÖ 2009). Durch Überstauung des Standortes im Zuge von Aktivitäten einer Biberfamilie im Winter 2009/2010 starb jedoch schließlich auch diese



Abb. 2: Der Standort des Dickwurzel-Löffelkrauts (*Cochlearia macrorrhiza*) liegt vorzugsweise unmittelbar an der Wasserstandsline. / *Cochlearia macrorrhiza* grows preferentially near the water line. 3.5.2012, © Norbert Sauberer.

Schutzmaßnahmen: ex-situ Erhaltung

Erhaltungskulturen gibt es in den Botanischen Gärten von Berlin-Dahlem und Heidelberg sowie privat beim Erstautor. Die Population in Berlin-Dahlem, die dort seit etwa 1980 kultiviert wird, ist allerdings aus nicht geklärten Gründen genetisch gegenüber der wesentlich kleineren Population am natürlichen Standort deutlich verarmt (Koch & Bernhardt 2004). Die Pflanzen der privaten Erhaltungskultur des Erstautors stammen aus wenigen Samen, die im Jahr 2002 von den zwei letzten blühenden Pflanzen in der Brunnlust gewonnen und seither weiter vermehrt wurden.

Untersuchungen zeigten, dass das Dickwurz-Löffelkraut offensichtlich keine Samenbank im Boden bildet (Koch & Bernhardt 2004). Die Keimfähigkeit der Samen ist unter natürlichen Bedingungen ebenso wie bei trockener Lagerung bei Zimmertemperatur nur wenige Monate vorhanden. Sie sind zur natürlichen Vermehrung am Standort somit auf kleine, weitgehend vegetationsfreie und durch die Nähe zum Quellwasser frostfreie Keimstellen angewiesen.

Die Keimung erfolgt in Kultur mehr oder weniger unmittelbar nach der Aussaat, als Kulturmedium wurde Moos gewählt, das allerdings durch die bei Wärme relativ rasche Zersetzung 2x jährlich erneuert werden muss. Torf ist – wahrscheinlich wegen zu geringer Durchlüftung des Substrates – ungeeignet. Versuche mit 80 Sämlingen in Tongranulat waren nicht erfolgreich, die Pflanzen kümmernten und verstarben, vielleicht aufgrund des zu basischen Milieus. Aktuell wird versucht, mit Kultur von Sämlingen in grobem, kalkarmem Sand das regelmäßige Erneuern des Moossubstrates zu vermeiden. Die Töpfe stehen in Untersetzern mit 2 cm (kalkreichem) Leitungswasser nordseitig mit Morgen- und Abendsonne, zu große Hitze bekommt den Pflanzen nicht. Die Überwinterung erfolgt frostfrei. An „Nutzern“ der *Cochlearia*-Blätter wurden bisher Blattwespenlarven, Spannerraupe und Glanzkäfer beobachtet, die ohne Gegenmaßnahmen die Pflanzen innerhalb kürzester Zeit kahl fressen können.

Wiederansiedlung von *Cochlearia macrorrhiza* 2009–2012

Das Dickwurz-Löffelkraut wurde als die Pflanze mit dem höchsten Aussterbensrisiko in Österreich bewertet, deshalb wurde für sie ein Artenschutzprojekt im Rahmen der Kampagne „Vielfalt Leben“ des Lebensministeriums vom Naturschutzbund Niederösterreich in Zusammenarbeit mit den Experten Alexander Mrkvicka und Norbert Sauberer durchgeführt.

Vorgangsweise

Zunächst wurden die rechtlichen Schritte eingeleitet, sodass die Ausnahmegenehmigung für die Ausbringung der Pflanzen im Naturdenkmal Brunnlust von der BH Wien-Umgebung am 24.2.2010 erteilt wurde. Ab August 2010 wurden dann an drei Stellen der Brunnlust kultivierte Pflanzen von *C. macrorrhiza* ausgebracht, eine davon in unmittelbarer Nähe des Fundortes der drei letzten im Freiland beobachteten Individuen. Das ausgebrachte Pflanzenmaterial stammt ausschließlich aus der Nachzucht von Samen, die in der Brunnlust gesammelt wurden. Dabei konnte auf unterschiedliche Sammlungen zurückgegriffen werden:

- Heidelberg 917431, B-2009-0239: 1 im Oktober 2010 und 6 im August 2011 ausgebracht
- Heidelberg 913341, B-2005-0886: 1 im August 2011 ausgebracht
- Kultur A. Mrkvicka, Aufsammlung 2.6.2002, seitdem durchgehend kultiviert: 2 im Oktober 2010 und 1 im August 2011 ausgebracht

38 Samen aus der Sammlung Heidelberg wurden im April 2010 vom Erstautor ausgesät und in Folge kultiviert. Nur aus 9 Samen entwickelten sich Keimlinge, davon überlebten 7. Die Keimlinge wurden zur Weiterkultur vereinzelt und in Moossubstrat gepflanzt, wobei extra hohe Töpfe verwendet wurden, um Staunässe zu vermeiden. Der unterschiedliche Keimerfolg der verschiedenen Samenproben, die aus den Jahren 2001, 2005 und 2009 stammten, bestätigt die Literaturangaben, dass das Samenmaterial von *C. macrorrhiza* nur wenige Jahre lang keimfähig bleibt. Den besten Keimerfolg (80%) gab es bei dem Samenmaterial aus 2009 (wobei nur eine der beiden Samenproben aus 2009 zur Keimung gebracht werden konnte). Das Samenmaterial aus 2005 keimte bereits viel schlechter und nur

eine von drei Keimlingen überlebte. Das Samenmaterial aus 2001, das noch direkt aus der damaligen Aufsammlung von Marcus Koch stammt, war nicht mehr keimfähig.

Ihrem natürlichen Vorkommen entsprechend, wurden die Pflanzen am Rand von Wassergräben knapp über dem mittleren Wasserstand ausgepflanzt. Um die Wiederausbreitung der Art zu begünstigen, wurden die Pflanzen im Südteil der Brunnlust jeweils am Beginn von drei verschiedenen Gräben ausgebracht. Im Idealfall können so Samen entlang der Gräben strömungsabwärts verfrachtet werden und dort an geeigneten Stellen zur Keimung kommen. Insgesamt konnten so 11 Individuen des Dickwurz-Löffelkrauts in den Jahren 2010 und 2011 wiederangesiedelt werden. Die drei 2010 ausgebrachten Pflanzen wurden gegen Wildverbiss mit einem Gitter geschützt (**Abb. 3**).



Abb. 3: Drei Exemplare des Dickwurz-Löffelkrauts (*Cochlearia macrorrhiza*) wurden mit einem Gitter gegen Wildverbiss geschützt. / Three specimens of *Cochlearia macrorrhiza* were protected with a fence against damage from wildlife. 1.10.2012, © Norbert Sauberer.

An zwei der drei Ausbringungsstellen wurden zur Dokumentation der Standortsbedingungen Grundwasserstand und Umgebungstemperatur (Wasser, obere Bodenschicht sowie Luft) gemessen (**Abb. 4**). Zur Messung des Grundwasserstandes wurde ein Drucksensor (Fa. Huba Control, Schweiz, Serie 681) in einem Pegelrohr installiert. Zur Boden- und Wassertemperaturmessung wurden monolithische Präzisionssensoren (Firma National Semiconductor, LM35) als Temperaturwandler eingesetzt, zur Messung der Lufttemperatur ein USB-Temperatur Logger (Fa. Voltcraft, DL-100 T). Die Daten wurden in stündlichem Intervall gemessen und mittels Datalogger aufgezeichnet.

Ergebnisse

Bis 2012 entwickelten sich die Pflanzen gut. Die erste Entwicklung eines Blütenstands erfolgte 2011 bei einer Pflanze, 2012 blühten dann sogar zwei Pflanzen. Die Wasserstände in der Brunnlust zeigten jedoch aufgrund der Aktivitäten einer ins Gebiet eingewanderten Biberfamilie ungewöhnlich starke Schwankungen (**Abb. 5**). So waren die drei im Herbst 2010 ausgebrachten Pflanzen ab Oktober des Folgejahres über längere Zeiträume 7–10 cm hoch überstaut. Im Jahr 2012 kam es ebenfalls immer

wieder über längere Perioden zu einem Aufstau des Abzugsgrabens durch Biber, die durch das zumindest teilweise Entfernen der Dämme immer wieder unterbrochen wurden. Zur Stabilisierung der Wasserstände in den sensiblen Quellbereichen auf maximal 5 cm unter Oberflächenniveau wurde daher in Kooperation mit dem Bibermanagement NÖ im Mai 2012 ein Drainagerohr in den Damm im Hauptabzugsgraben installiert. Leider war diese Intervention trotz mehrmaliger Nachbesserung nicht dauerhaft erfolgreich. Auch das Setzen eines zweiten Rohres in einem weiteren Damm konnte nicht die erwünschte Verbesserung der Situation erbringen. Die Wasserstände blieben um gut 20 cm höher als bei der Ausbringung der Pflanzen, was dazu führte, dass die jeweils im Randbereich von Entwässerungsgräben ausgebrachten Exemplare nach und nach durch Überstauung abstarben. Im Frühjahr 2013 konnte keines der 11 ausgebrachten Pflanzen mehr aufgefunden werden. Die Höhe des Wasserstandes befindet sich seitdem auf hohem Niveau. Zudem spielen Wasserstandsschwankungen durch zum Teil unerlaubtes Entfernen der Biberdämme eine für den Fortbestand von *C. macrorrhiza* ungünstige ökologische Rolle. Wir wissen aber nicht, ob ohne Biberaktivitäten die Wiederansiedlung des Dickwurz-Löffelkrauts gelungen wäre. Es könnten einerseits Probleme bei der Bestäubung aufgetreten sein, und andererseits waren vielleicht auch zuwenig passende Stellen für einen erfolgreichen Keimvorgang vorhanden.



Abb. 4: Gabriele Pfundner beim Umbau der Messanlage. / Gabriele Pfundner prepares the equipment for the measurements. 1.10.2012, © Norbert Sauberer.

Die Stauhaltung durch die Dämme im Hauptabzugsgraben hat auch Einfluss auf die Wassertemperatur. So zeigt die Wassertemperatur im Jahresverlauf eine Erhöhung des in den Abzugsgräben zurückgestauten Wassers im Hitzesommer 2013 (mit damaligen Lufttemperaturen bis zu ca. 40°C) auf bis zu 16°C (**Abb. 6**), was für kaltstenotherme Arten wie das Dickwurz-Löffelkraut als ökologisch sicherlich ungünstig eingestuft werden kann.

Aus allen genannten Gründen wurde daher bisher von weiteren Wiederansiedlungsversuchen Abstand genommen und der Schwerpunkt auf die Erhaltung in Kultur gelegt. So wurden etwa 80 in Kultur des Erstautors frisch geerntete Samen 2012 als „Backup“ an den Botanischen Garten der Universität Wien zur Weitergabe an die Millennium Seed Bank in England abgegeben.

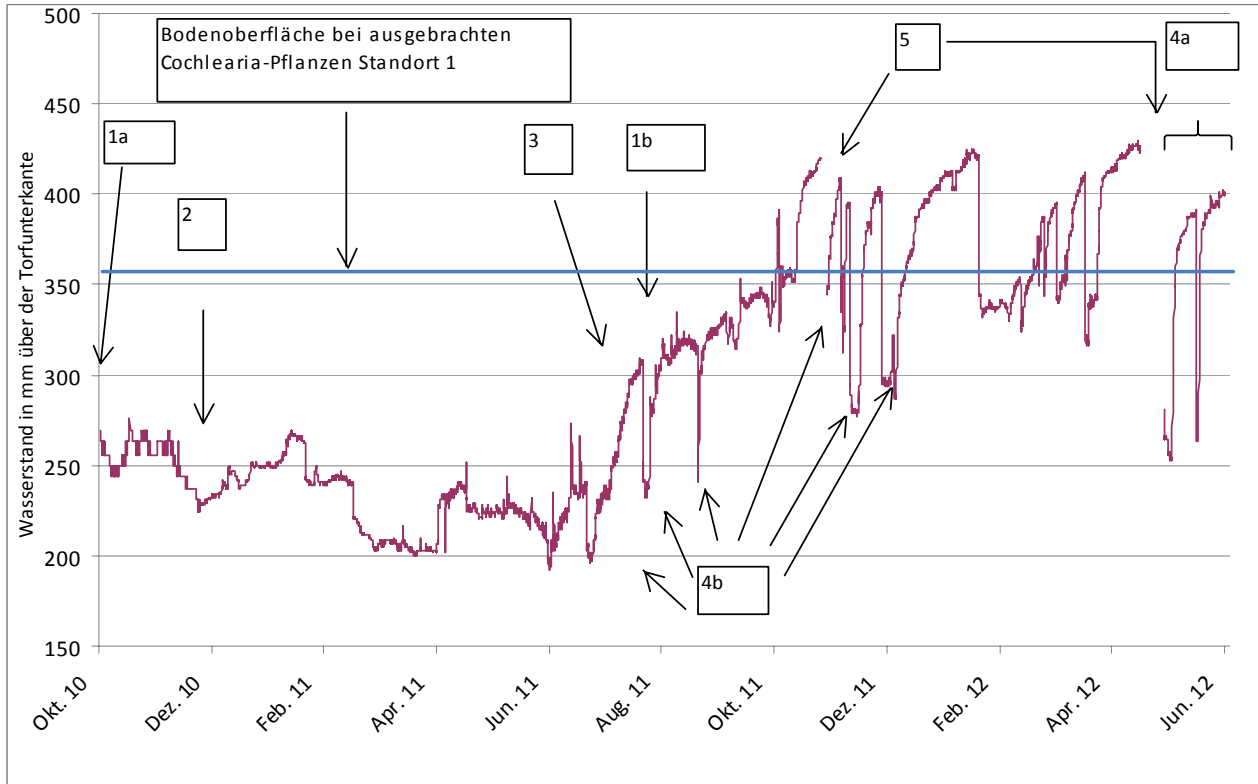


Abb. 5: Wasserstände im Naturdenkmal Brunnlust (relativ zur Grabensohle) an der ersten Ausbringungsstelle von *Cochlearia macrorrhiza* in mm über der Torfunterkante (= Grabensohle); blaue Linie = Bodenoberfläche bei den ausgebrachten *Cochlearia*-Pflanzen beim ersten Pegel, 1a und 1b = Ausbringung von *Cochlearia*-Exemplaren am 1.10.2010 und 2.8.2011, 2 = Änderung der Messgenauigkeit von 6,4 auf 1,6 mm (auf ganze mm gerundet) am 26.11.2010, 3 = angenommener Beginn der Aufstautätigkeit des Bibers mit Juni 2011, 4a und 4b = mit dem NÖ Bibermanagement vereinbarte (a) bzw. durch Dritte unerlaubt durchgeführte (b) Reduktion der Stauhöhe der Biberdämme, 5 = durch schadhafes Gerät, abgebissene Kabel oder Gerätewartung bedingte Messunterbrechung. / Water levels in the protected area Brunnlust measured at the first reintroduction site of *Cochlearia macrorrhiza* in mm above the lower edge of the peat (= bottom of the drainage ditch); blue line = soil surface at the first reintroduction site of *C. macrorrhiza* (first monitoring site), 1a and 1b = reintroduction of *Cochlearia*-plants at 1.10.2010 and 2.8.2011, 2 = modification of the measurement resolution from 6.4 to 1.6 mm (rounded in mm) at 26.11.2010, 3 = supposed start of the damming effects caused by beavers in June 2011, 4a and 4b = with the beaver management of Lower Austria authorized lowering of the waterlevel (a) and unauthorized destruction of the beaver dam (b), 5 = disrupted measurement due to damaged equipment or maintenance work.

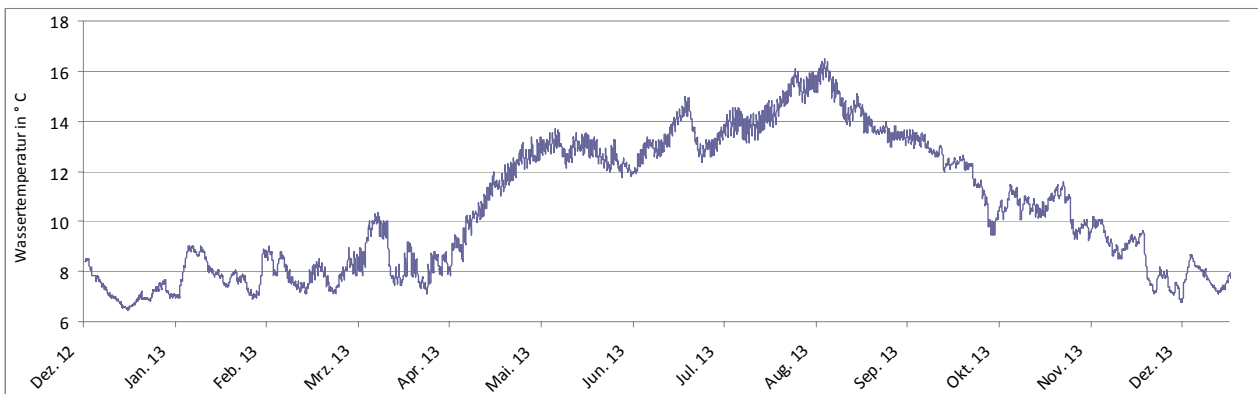


Abb. 6: Verlauf der Wassertemperatur (stündliche Messung) in einem Seitengraben beim zweiten Pegel. / Water temperature (measured hourly) in a lateral ditch near the second monitoring site.

Ausblick

Um wieder eine stabile in-situ Population von *C. macrorrhiza* in der Brunnlust aufzubauen, können wir aus den bisher erlangten Kenntnissen und Erfahrungen folgendes empfehlen:

- (1) Es sollten kräftige Individuen mit vielen Laubblättern ausgepflanzt werden, damit diese bereits im Folgejahr zur Blüte kommen können.
- (2) Eine wochen- bis monatelange Überstauung muss verhindert werden.
- (3) Als sinnvoll erachten wir – zumindest anfänglich – eine manuelle Kreuzbestäubung bei blühenden Individuen.
- (4) Schaffung eines großen Angebots von potentiell geeigneten Keimstellen im unmittelbaren Umfeld der fruchtenden Pflanzen.

Es wäre allenfalls zu prüfen, ob in der näheren Umgebung geeignete Ausbringungsstellen, die weniger stark durch die Aktivitäten der Biber beeinflusst werden, zu finden sind. Dazu wären etwa Quellaustritte südlich der Brunnlust (Kothliss) oder das Gebiet des Jesuitenbachursprungs (Herrngras) geeignet. Allerdings müssten hier zuvor entsprechende Vereinbarungen mit den jeweiligen Grundbesitzern erfolgen, da diese Bereiche außerhalb des Naturdenkmals Brunnlust liegen.

Danksagung

Das Projekt wurde teilweise im Rahmen der Kampagne Vielfalt Leben des Lebensministeriums und des Naturschutzbunds Österreich finanziert. Der Firma Coca-Cola und der Universität Wien, Botanischer Garten (GSPC-Projekt 2012) sei für eine weitere finanzielle Unterstützung gedankt. Bei der Freilandarbeit half uns dankenswerterweise Irene Drozdowski. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danken wir Markus Staudinger. Für textliche Verbesserungen der englischsprachigen Textteile danken wir Iris Starnberger und Gerald Gimpl.

Literatur

- Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung 1993. Feuchtgebiet Moosbrunn. Unveröffentlichter Endbericht der Projektstudie 1992, Universität Wien. 73 S.
- Fischer M.A., Adler W. & Oswald K. 2008. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 3. Auflage. 1391 S.
- Greimler J. & Dobeš Ch. 2000. High genetic diversity and differentiation in relict lowland populations of *Gentianella austriaca* (A. and J. Kern.) Holub (Gentianaceae). *Plant Biology* 2: 628–637.
- Heubl G.R. 1996. Bemerkungen zur Karyologie der *Cochlearia pyrenaica*-Gruppe unter besonderer Berücksichtigung von *C. macrorrhiza* (Schur) Pobed. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 66/67: 153–156.
- Höfner I. 1987. Vegetationsökologische Untersuchungen an einem Kalkflachmoor im Wiener Becken - unter Berücksichtigung landschaftspflegerischer Maßnahmen. Dissertation, Universität Wien. 253 S.
- Janchen E. 1977. Flora von Wien, Niederösterreich und Burgenland. Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien, 2. Auflage. 758 S.
- Koch M., Dobeš C., Bernhardt K.-G. & Kochjarová J. 2003. *Cochlearia macrorrhiza* (Brassicaceae): A bridging species between *Cochlearia* taxa from the Eastern Alps and the Carpathians? *Plant Systematics and Evolution* 242: 137–147.
- Koch M. & Bernhardt K.-G. 2004. *Cochlearia macrorrhiza*, a highly endangered lowland species from Eastern Austria. Conservation genetics, ex situ and in situ conservation efforts. *Scripta Botanica Belgica* 29: 157–164.
- Marhold K. 2011. Brassicaceae. In: Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Online: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed>. Zuletzt besucht am 21.10.2015.
- Naturschutzbund NÖ 2009. Pflegekonzept für das Naturdenkmal Brunnlust. Gefördert durch den NÖ Landschaftsfonds und den Naturschutzbund Österreich. 90 S. Online: http://noe-naturschutzbund.at/PDF/Brunnlust_Endbericht.pdf. Zuletzt besucht am 21.10.2015.
- Neilreich A. 1859. Flora von Nieder-Oesterreich. Eine Aufzählung und Beschreibung der im Erzherzogthume Oesterreich unter der Enns wild wachsenden oder in Grossem gebauten Gefässpflanzen, nebst einer pflanzengeographischen Schilderung dieses Landes. C. Gerold's Sohn, Wien. CXXXII + 1010 S.
- Pobedimova E.G. 1968. Species novae generis *Cochlearia* L. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium* 5: 130–139.

- Sauberer N., Grass V., Wrbka E., Frühauf J. & Wurzer A. 1999. Feuchtwiesen - Weinviertel und Wiener Becken. Fachberichte des NÖ Landschaftsfonds 8: 1–48.
- Schur F. 1877. Phytogeographische Mitteilungen über Pflanzenformen aus verschiedenen Florengebieten des Österreichischen Kaiserstaates. Verhandlungen des Naturforschenden Vereins Brünn 15: 3–200.
- Staudinger M. 2009. *Cochlearia macrorrhiza*. In: Rabitsch W. & Essl F. Endemiten - Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien. S. 111–112.
- Vogt R. 1985. *Cochlearia pyrenaica*-Gruppe in Zentraleuropa. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft (München) 56: 5–52.



Abb. 7: Von links nach rechts: Gabriele Pfundner, Alexander Mrkvicka und Norbert Sauberer bei der Wiederansiedlung des Dickwurzel-Löffelkrauts (*Cochlearia macrorrhiza*) im Naturdenkmal Brunnlust./ From left to right: Gabriele Pfundner, Alexander Mrkvicka and Norbert Sauberer reestablishing *Cochlearia macrorrhiza* in the protected area Brunnlust. 1.10.2012, © Irene Drozdowski.