

Daniela CSENCICS und Norbert MÜLLER

Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedelungsprojekten – Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) im Naturpark Tiroler Lech

The relevance of genetic diversity in reintroduction projects – studies of Dwarf Bulrush (*Typha minima*) in Tiroler Lech Nature Park

Zusammenfassung

Der Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe) ist eine europaweit gefährdete Art, die an die Lebensbedingungen in naturnahen Wildfluss-Landschaften angepasst ist. Der Naturpark Tiroler Lech ist einer von wenigen Orten der Nordalpen, wo diese seltene Pflanzenart noch vorkommt. Vor über zehn Jahren wurde im Naturpark Tiroler Lech in Österreich ein Artenhilfsprogramm gestartet, um die verbliebenen Restpopulationen zu stärken und im Tiroler Lechtal das Überleben der Art zu sichern. Parallel zu Wiederansiedelungen wurde die genetische Vielfalt der beiden Restpopulationen untersucht und mit anderen europäischen Populationen verglichen. Da sich der Zwerg-Rohrkolben vegetativ über Rhizome vermehren kann, wurde auch die Klonalität untersucht. Die Ergebnisse aus dem Artenhilfsprogramm und den molekulargenetischen Untersuchungen erlauben es, für die Naturschutzpraxis relevante Empfehlungen zu geben: Wiederansiedelungen sollten nach Möglichkeit mit Pflanzenmaterial aus dem gleichen Flusssystem durchgeführt werden. Da aber kleine Populationen aus nur sehr wenigen Klonen bestehen können, sollten eher größere Bestände als Quellpopulationen verwendet werden. In der Ex situ-Kultur keimen ausgereifte Samen gut auf einem Sandgemisch, wenn sie kurz nach der Ernte gesät werden. Die Ansiedelung gelang am besten mit Jungpflanzen und an frischen Altwasserrinnen sowie in jungen, durch Hangwasser gespeisten Nebengerinnen.

Summary

Dwarf Bulrush (*Typha minima* Hoppe), a specialist of natural riverine landscapes, is endangered throughout Europe. In Austria, Tiroler Lech Nature Park is one of only a few places where this rare plant species still occurs. More than ten years ago, a species conservation programme was initiated aimed at protecting the remaining populations and ensuring the survival of the species in the Tiroler Lech valley. In addition to reintroduction measures, we studied the genetic diversity of the remaining populations and compared it to other European populations. As Dwarf Bulrush can propagate vegetative via rhizomes, we also determined the clonality of populations. The experiences from the species conservation programme and the molecular genetic studies lead to recommendations relevant for nature conservation: if possible, plant material for reintroductions should stem from the same river system. But, because small populations can consist of only a few clones, rather large populations should serve as source populations. In ex-situ culture, seeds germinate well on sand mixtures if sown shortly after harvesting. Reintroductions were most successful with young plants and on freshly created dead branches, as well as in young side channels recharged by slope water.



Abb. 1: Der an naturnahen Wildfluss-Landschaften angepasste Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) ist in den Nordalpen sehr selten geworden und an seinen fast kugeligen Fruchtsänden gut zu erkennen (Foto: Daniela Csencsics).

Fig. 1: Dwarf Bulrush (*Typha minima*) is adapted to natural riverine landscapes and has become very rare in the northern Alps. It is easily recognized by its round brown seed spikes.

1. Hintergrund

Der Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe; Abbildung 1) hat wie die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) eine hohe Indikatorfunktion für die Naturnähe von verzweigten alpinen Flussläufen und wird deshalb als Zielart für sie eingestuft (MÜLLER 2007). Als konkurrenzschwache Art besiedelt er nur frisch vom Hochwasser angelegte Altwasser (Abbildung 2) und wird mit zunehmender Verlandung von Schilf und Weidengebüsch verdrängt. Um eine Metapopulation dauerhaft zu erhalten, müssen deshalb im räumlichen Zusammenhang immer wieder neue Altwasser entstehen, damit parallel zum Aussterben von Teilpopulationen an anderer Stelle wieder neue entstehen können.

Das bedeutet, dass es für das Überleben von Populationen entscheidend ist, dass die Auen eine naturnahe

Feststoff- und Abflussdynamik aufweisen und eine Mindestgröße nicht unterschreiten.

Bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts war die Pflanze entlang der meisten Alpenflüsse und im Alpenvorland verbreitet. Mit dem konsequenten Verbau der Alpenflüsse setzte ein dramatischer Rückgang ein, sodass die Art heute in ihrem ganzen europäischen Verbreitungsgebiet stark gefährdet und regional bereits ausgestorben ist (PRUNIER et al. 2010a). Heute gibt es in den europäischen Alpen nur noch in Frankreich, Italien und Österreich größere Restpopulationen. Allerdings sind diese bereits stark verinselt (CSENSICS et al. 2008). In Österreich liegt die größte Population im Mündungsbereich des Alpenrheins, weitere kleinere Populationen gibt es am Tiroler Lech und an der Drau. In der Schweiz sind nur

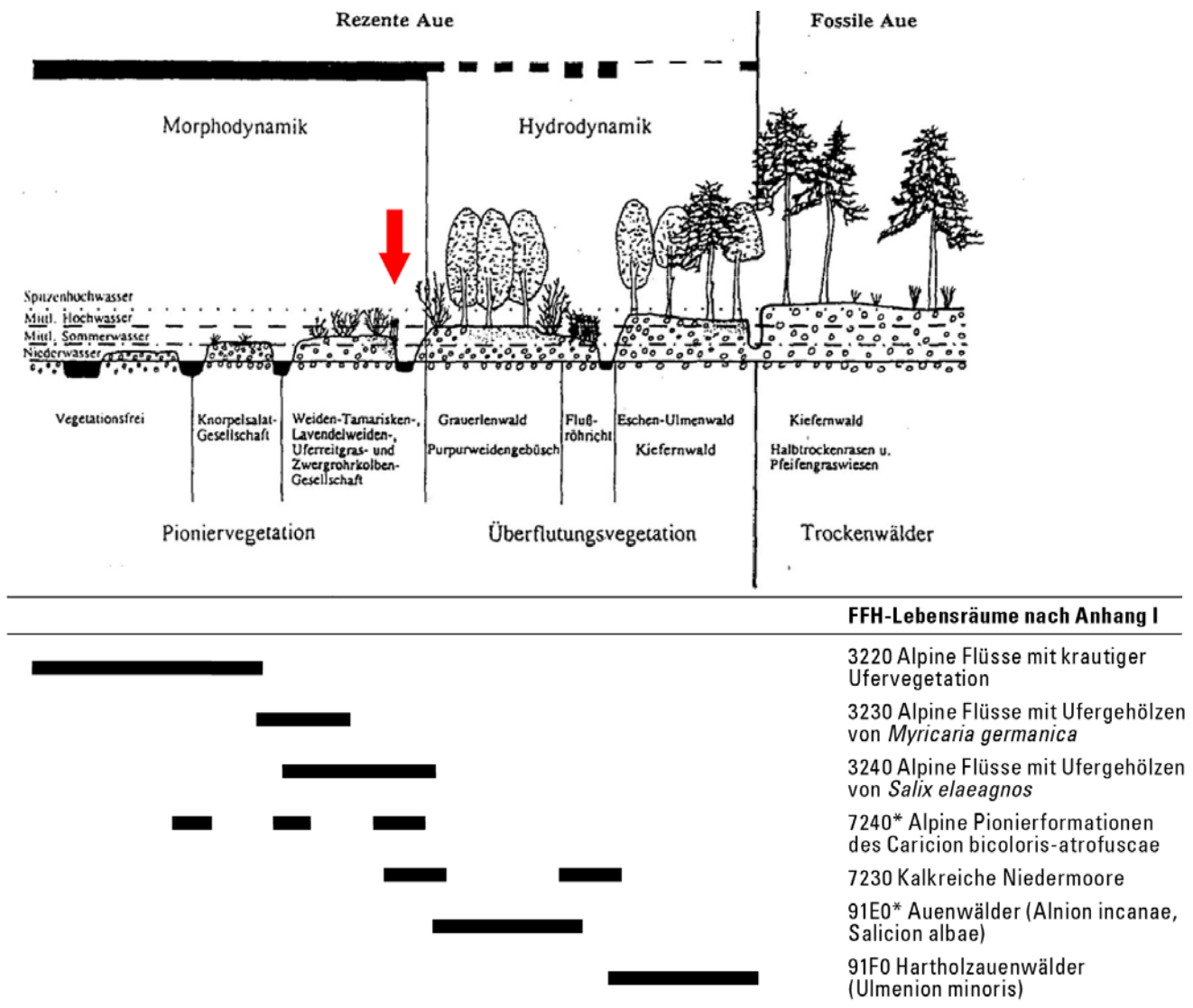


Abb. 2: Der Zwerg-Rohrkolben tritt vor allem in Reinbeständen (Zwerg-Rohrkolben-Gesellschaft) in frisch vom Hochwasser angelegten Altwasserrinnen auf (roter Pfeil) und ist eine charakteristische Art des prioritären Lebensraumtyps 7240 der FFH-Richtlinie. Querschnitt durch eine alpine Wildflusslandschaft mit Angaben zu vorkommenden FFH-Lebensraumtypen (nach MÜLLER 1995, ergänzt).

Fig. 2: *Typha minima* prefers to grow in single species stands (*Typha minima*-community) within oxbow arms just created from high-water floods (red arrow). These stands are typical for high priority habitat 7240 of Annex I of the Habitats Directive. A crosscut scheme illustrates the plant communities of Alpine rivers and shows the links to Annex I Habitats

noch isolierte und kleine Populationen verblieben und in Deutschland sind die früher großen Vorkommen, die vor allem entlang des Lechs und des Inns bis an die Donau reichten, bereits seit den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts erloschen (MÜLLER 1990).

Mit der in jüngerer Zeit begonnenen Renaturierung und Revitalisierung von manchen Alpenflüssen haben sich die Lebensbedingungen für die Art verbessert. Da die Restpopulationen des Zwerg-Rohrkolbens heute weit voneinander isoliert liegen und größtenteils durch Hilfsmaßnahmen gestützt werden müssen (PRUNIER et al. 2010b), wird allerdings eine natürliche Wiederbesiedelung des ursprünglichen Areals ohne aktive Hilfe des Menschen nicht erwartet. Darum wurde der Zwerg-Rohrkolben in der Schweiz in verschiedenen Kantonen wieder angesiedelt – zum Teil an Flüssen, an welchen der Zwerg-Rohrkolben früher vorkam, die heute aber weit entfernt von den nächsten natürlichen Populationen liegen (CSENSICS et al. 2008). In Österreich sind neben den hier vorgestellten Wiederansiedelungen vom Tiroler Lech weitere umfangreiche Wiederansiedelungen von der Drau bekannt (EGGER et al. 2012).

Die Europäische Union hat den Zwerg-Rohrkolben im Lebensraumtyp „7240 Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae“ eingeordnet und aufgrund der Gefährdung diesen Lebensraum als prioritär eingestuft. Das bedeutet, dass die Mitgliedsstaaten verpflichtet sind, zum Erhalt dieses Lebensraums besondere Maßnahmen zu ergreifen.

Dieser Beitrag gibt einen Erfahrungsbericht zu den seit 2003 laufenden Artenhilfsmaßnahmen für den Zwerg-Rohrkolben (MÜLLER 2007) und den begleitenden genetischen Untersuchungen am Tiroler Lech und leitet Empfehlungen für die Naturschutzpraxis ab.

2. Das Artenhilfsprogramm für den Zwerg-Rohrkolben am Tiroler Lech

Die Tiroler Landesregierung schuf mit dem „LIFE“-Projekt (2001 bis 2007, LENTNER et al. 2007) im FFH-Gebiet und heutigen Naturpark Tiroler Lech (Abbildung 3) zu-

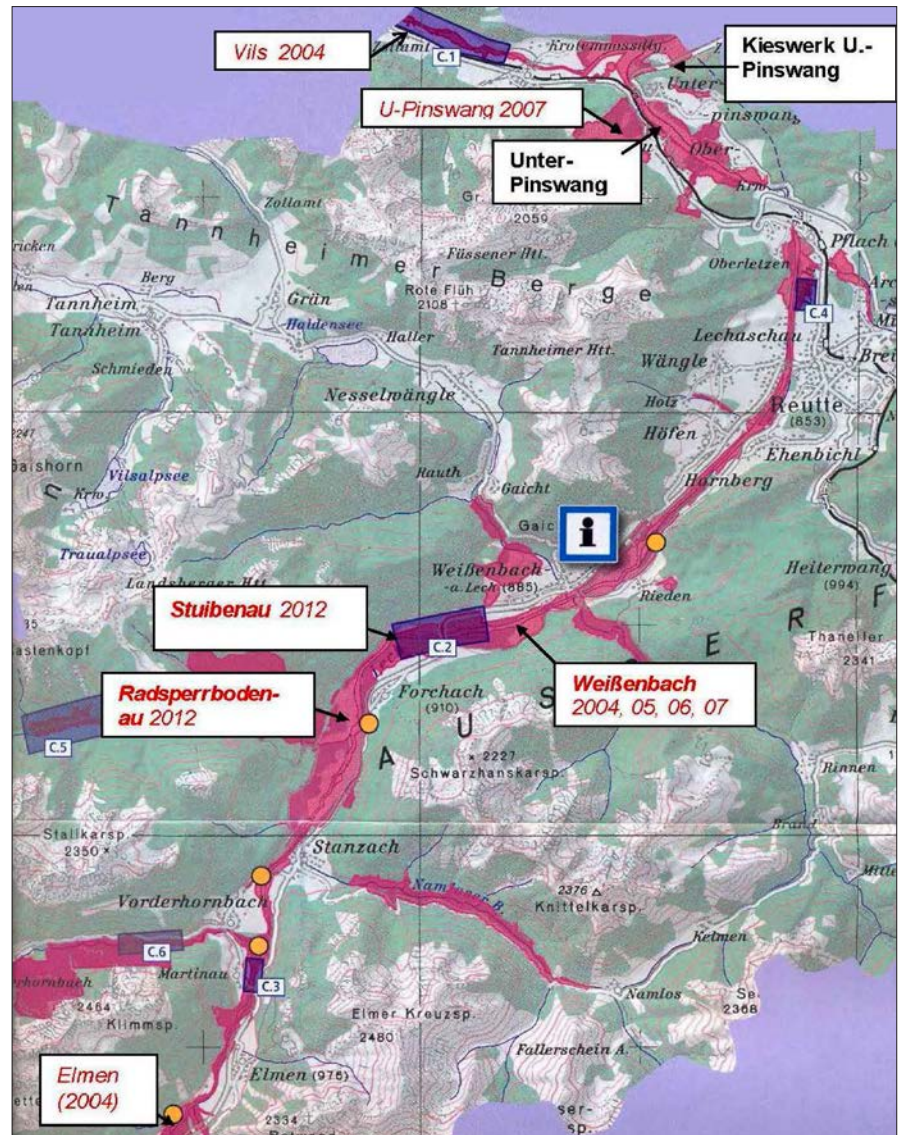


Abb. 3: FFH-Gebiet Tiroler Lech und Lage der beiden natürlichen Populationen von *Typha minima* im Kieswerk und in den Auen bei Unter-Pinswang (schwarz). In rot sind die Ansiedlungsversuche mit Jungpflanzen und Jahr dargestellt (Kartengrundlage: LIFE-Projekt Tiroler Lech 2001–2006). Die Wiederansiedelungen in der Stuibenau, Radsperrobodenau und in Weißenbach waren bislang erfolgreich, während sie an der Vils, in Unter-Pinswang und in Elmen fehlschlugen (letzte Erfolgskontrolle im Juni 2015).

Fig. 3: Tiroler Lech Habitats Directive area and location of two natural *Typha minima*-populations in the gravel pit and in the floodplains near Unter-Pinswang (black). Reintroduction trials with seedlings are indicated in red, including the year of planting. Reintroductions in Stuibenau, Radsperrobodenau and Weißenbach have been successful so far, but failed at the river Vils, at Unter-Pinswang and Elmen (last checked in June 2015).

nehmend günstige Bedingungen für typische Bewohner alpiner Flusslandschaften, wie Zwerg-Rohrkolben, Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) oder Flussregenfleifer (*Charadrius dubius*). Durch den Rückbau von Geröllsperrn in den Zubringerbächen und die Vergrößerung der Auen zwischen Stanzach und Weißenbach konnten vermehrt Habitate für viele spezialisierte Tier- und Pflanzenarten der Auen entstehen.

Artenhilfsmaßnahmen für den Zwerg-Rohrkolben starteten 2003 mit dem Ziel, die bestehenden Populationen zu vergrößern und langfristig das Überleben der Art am

Tiroler Lech zu sichern. Dabei wurde festgelegt, die Artenhilfsmaßnahmen so lange durchzuführen, bis sich wieder drei mindestens 2.000 Triebe umfassende und sich selbst verjüngende Populationen in naturnahen Flussabschnitten entwickelt haben (MÜLLER 2007). Im Einzelnen standen folgende Arbeiten im Vordergrund:

1. Klärung der aktuellen Bestandsituation im Naturpark Tiroler Lech mit Gefährdungsanalyse
2. Biotoppflege und -entwicklung der zwei rezenten Teilpopulationen in den Lechauen und im Kieswerk bei Unter-Pinswang
3. Aufbau einer In situ-Erhaltungskultur im Kieswerk Unter-Pinswang
4. Populationsbiologische Versuche zur Keimungsbiologie und Verwendung der Jungpflanzen für Neuansiedelungen (Ex situ-Erhaltungskultur)
5. Ausbringung von Jungpflanzen und frisch geernteten Achänen begleitend zur laufenden Renaturierung innerhalb des Naturparks
6. Effizienzkontrolle der Wiederansiedelungsversuche (Dauerflächen) und Dokumentation des Projekts
7. Einbeziehung der Lechtaler Bevölkerung in das Projekt durch begleitende Umweltbildung

Zu Beginn des Projektes bestand nur noch je eine kleine Population (MÜLLER 1990)

- a) in den Unter-Pinswanger Auen, die durch jahrzehntelange Restwasser-Bewirtschaftung in der Sukzession zu Grauerlen-Auwäldern ist und
- b) im Kieswerk Unter-Pinswang im Litoral eines in den 80er-Jahren entstandenen Kiesteiches.

Da diese beiden Populationen stark im Rückgang waren, entschied man sich, zuerst diese beiden Populationen zu stärken. Im Jahr 2004 wurde die mit Weidengebüschen überwachsene Population in den Unter-Pinswanger Auen mit der Hilfe von Vilsener Schulklassen freigestellt. Im gleichen Jahr wurden für die ebenfalls durch Verbuschung bedrohte Population im Unter-Pinswanger Kieswerk offene Rohböden und wasserführende Gräben künstlich hergestellt, um den Lebensraum dieser Population zu vergrößern. Außerdem wurden hier die parallel in einer Ex situ-Versuchskultur zur Keimungsbiologie gewonnenen Jungpflanzen ausgebracht. Ziel war es, im Kieswerk eine In situ-Kultur für zukünftige Neuansiedelungen in naturnahen Strecken des Lechs anzulegen. Ab 2004 begann man an mehreren Stellen mit der systematischen Neuansiedelung von Pflanzen (Abbildung 3). Dank dem großen Einsatz von Schülerinnen und Schülern des Realgymnasiums Reutte (Abbildung 4) konnten an zahlreichen Stellen Jungpflanzen

erfolgreich neu angesiedelt und etabliert werden. Indem Schülerinnen und Schüler einbezogen wurden, wurde die seltene Pflanze in der Region bekannter.

Erfolgreich waren die Ansiedelungen allerdings nur an Flussabschnitten mit einer weitgehend naturnahen Feststoff- und Abflusssdynamik, wo die dynamischen Auenlebensräume eine gewisse Mindestgröße nicht unterschritten. Diese naturnahen Verhältnisse finden sich derzeit am Tiroler Lech vor allem zwischen Stanzach und Weißenbach, wo die Neuansiedelungen bislang erfolgreich waren (Abbildung 3 und 5). Demgegenüber schlugen die Ansiedelungen in den kleinen Umlagerungsstrecken am Lech bei Elmen und an der Vils fehl, da diese Abschnitte vermutlich für eine Metapopulationsdynamik zu klein sind. Ebenso erfolglos waren bislang die Versuche in den Lechauen bei Unter-Pinswang, da diese durch die jahrzehntelange Restwasser-Bewirtschaftung keine Feststoffdynamik mehr zeigen.

In der Gesamtbilanz (Abbildung 6) kann festgestellt werden, dass durch die Artenhilfsmaßnahmen zwischenzeitlich eine neue große Population bei Weißenbach etabliert werden konnte. Um das angestrebte Ziel – die Präsenz von drei großen Populationen in naturnahen Flussabschnitten mit mindestens jeweils 2.000 Trieben – zu erreichen, sind weitere Nachpflanzungen an den 2012 begonnenen Standorten in der Radsperrenbodenau und in der Stuibenau notwendig.

3. Genetische Untersuchungen

Zusätzlich zum Artenhilfsprogramm konnte dank einer Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL (Schweiz) die genetische Vielfalt der zwei ursprünglichen Populationen des Zwerg-Rohrkolbens



Abb. 4: Leistungskurs Biologie des Realgymnasiums Reutte im Juni 2007 in den Weißenbacher Auen bei der Anpflanzung von Zwerg-Rohrkolben (Foto: Norbert Müller).

Fig. 4: Advanced biology course of Reutte Gymnasium in June 2007. Students planting Dwarf Bulrush seedlings in the floodplains near Weißenbach.



Abb. 5: Bilderfolge von links oben nach rechts unten: Nach der Auspflanzung von 50 Jungpflanzen des Zwerg-Rohrkolbens im Jahre 2004 konnten sich die Pflanzen in den Folgejahren 2006 bis 2008 rasch ausbreiten und haben auch geblüht. Seit 2013 ist diese neu gegründete „Teilpopulation“ durch aufkommende Weiden wieder rückläufig (Weißenbacher Auen orografisch rechtes Ufer; Fotos: Norbert Müller).

Fig. 5: Picture sequence from left to right: after the planting of fifty seedlings of Dwarf Bulrush in 2004, the plants spread quickly in 2006 till 2008 and also flowered. Since 2013 this stand has been declining due to fast-growing Willows (orographically right bank of the floodplains of Weißenbach).

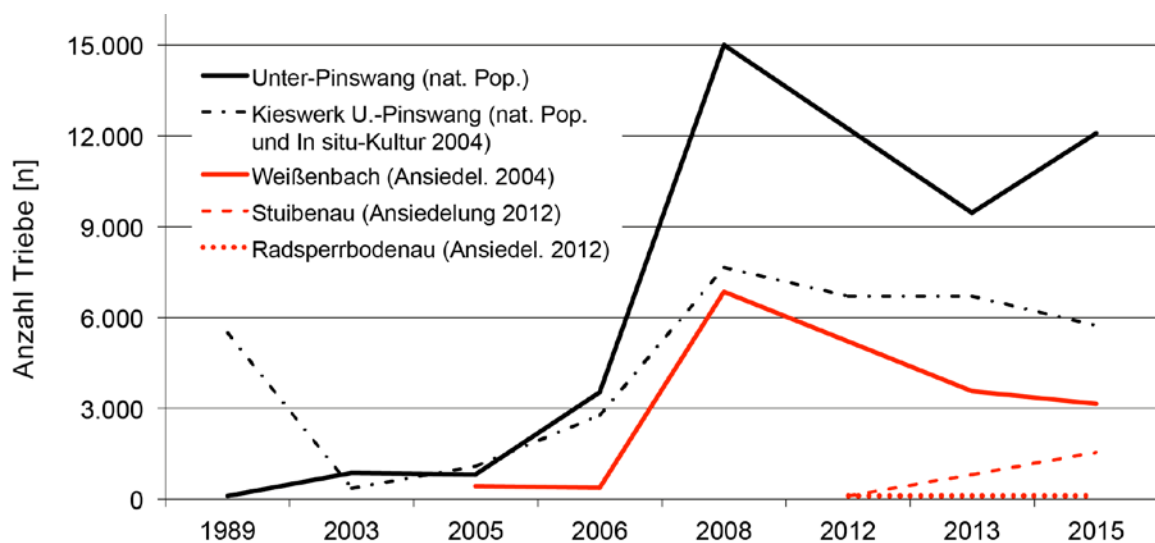


Abb. 6: Entwicklung der Anzahl der Triebe der beiden natürlichen *Typha minima*-Populationen (schwarz) und -Neuansiedlungen (rot) am Tiroler Lech mit Jahr der Ansiedelungen. Die Orte entsprechen Abbildung 3.

Fig. 6: Development of shoot numbers of the two natural *Typha minima*-populations (black) and reintroduced ones (red) at Tiroler Lech, including the year of introductions. Localities correspond to figure 3.

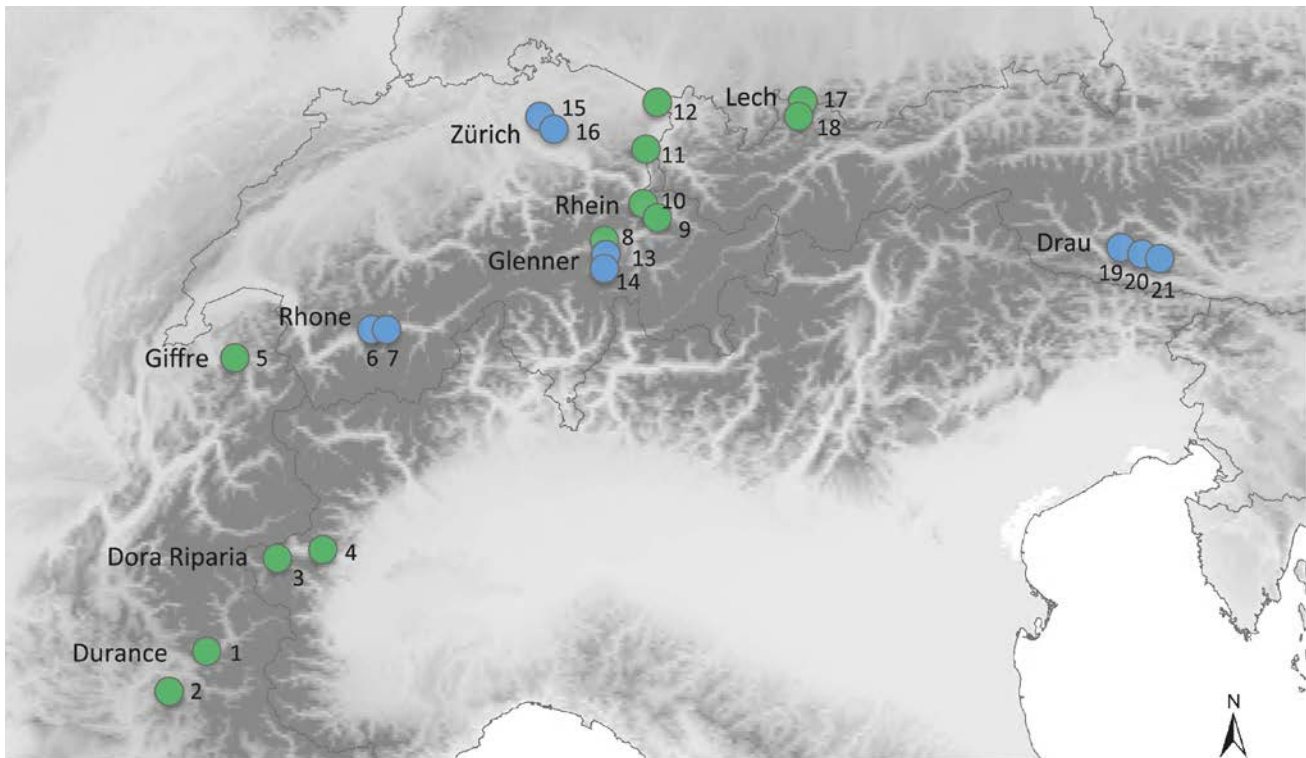


Abb. 7: Genetisch untersuchte Populationen des Zwerg-Rohrkolbens. Grüne Kreise = natürliche Vorkommen; blaue Kreise = Wiederansiedelungen und (künstliche) Erhaltungskulturen; Zahlen = Populationsnummern.

Fig. 7: Genetically studied populations of Dwarf Bulrush. Green dots = natural stands; blue dots = reintroductions and (artificial) ex-situ cultures; numbers = population numbers.

untersucht werden. Zum Artenschutz gehört es auch, die regionalspezifischen genetischen Ausstattungen zu erfassen und zu schützen. Daher wurde die neutrale genetische Diversität der Lechtaler Zwerg-Rohrkolben-Populationen erfasst und mit der genetischen Diversität von anderen Populationen aus dem Alpenraum verglichen (Abbildung 7). Da sich der Zwerg-Rohrkolben vegetativ mit unterirdischen Rhizomen vermehren kann (Abbildung 8), wurde auch das Ausmaß der Klonalität in den Populationen bestimmt. Zusätzlich wurde mit Samen von ausgewählten Flüssen experimentell im Gewächshaus die Fitness der Populationen bestimmt (Abbildung 9).

3.1 Genetische Diversität

Das am häufigsten verwendete Maß für die genetische Diversität einer Population ist die erwartete Heterozygotität. Die größeren, besser vernetzten Populationen in Frankreich (Giffre und Durance) und in Italien (Dora Riparia) haben eine deutlich größere Heterozygotität als die kleineren, meist auch isolierteren Populationen in der Schweiz (Rhone, Rhein, Glenner) und in Österreich (Lech und Drau). Manchmal wird auch die Anzahl verschiedener Allele (Genvarianten) als Maß verwendet, jedoch wird dieses Maß stark durch die Anzahl der Proben beeinflusst. Daher wird oft die Allelvielfalt (allelic richness) als Maß für die genetische Variation verwendet, da diese für den Effekt unterschiedlicher Probenanzahl korrigiert ist. Auch hier zeigen die Populationen in Frankreich und

Italien die höchste Variabilität, die Populationen am Lech zusammen mit den Schweizer Populationen eher kleinere. Zusätzlich kann man mit Hilfe der Genetik untersuchen, welche Populationen sich genetisch ähnlich sind, damit jeweils Pflanzenmaterial aus der gleichen genetischen



Abb. 8: Freigelegte Rhizome des Zwerg-Rohrkolbens. Durch die vegetative Vermehrung können einzelne Klone größere Flächen besiedeln (Foto: Daniela Csencsics).

Fig. 8: Cleared rhizomes of Dwarf Bulrush. Individual clones can colonize larger areas through vegetative propagation.



Abb. 9: Im Gewächshaus wurden über 6.000 Samen von vier Flüssen untersucht. Die Keimfähigkeit war bei kleinen Beständen spürbar herabgesetzt (Foto: Daniela Csencsics).

Fig. 9: We studied over 6,000 seeds originating from four rivers in a greenhouse experiment. Germination capacity was significantly lower in smaller populations.

Gruppe angepflanzt werden kann. In der vorliegenden Untersuchung bildeten mehrheitlich Proben aus einem Flusssystem eine genetische Gruppe (Abbildung 10). Nur in der Schweiz ist die Situation komplexer. Hier gibt es einzelne Populationen, die eigene Gruppen bilden. Da die betroffenen Populationen klein und isoliert sind, sind die Gründe hierfür wahrscheinlich genetische Drift, also die zufällige Veränderung der genetischen Vielfalt in einem Bestand, und im Fall einer Ansiedlung ein so-

genannter Gründereffekt. Unter Gründereffekt versteht man in der Populationsgenetik den Verlust an genetischer Variation, wenn wenige Individuen, die aus einer größeren Population stammen, eine neue Population gründen. Um die natürliche genetische Struktur zu erhalten, wird deshalb empfohlen, für Ansiedlungen nach Möglichkeit Pflanzen aus dem gleichen Flusssystem zu verwenden. Dies wurde in Fall der Ansiedlungen am Tiroler Lech auch so durchgeführt.

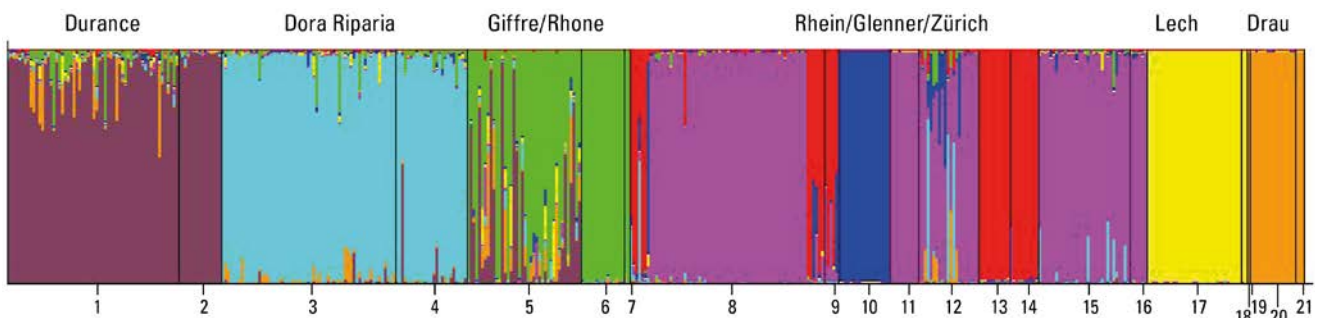


Abb. 10: Die Rohrkolbenbestände gliedern sich in acht genetische Gruppen. Die Farben der Balken illustrieren die Zuordnungswahrscheinlichkeit für jedes Individuum. Die Zahlen entsprechen den Populationsnummern aus Abbildung 7.

Fig. 10: Populations of Dwarf Bulrush fall into eight genetic groups. The colours of every bar indicate the assignment probability for every individual. Numbers correspond to populations located in figure 7.

3.2 Welche Rolle spielt klonales Wachstum beim Zwerg-Rohrkolben?

Um das zu klären, wurden in einem Teil der Populationen räumlich verdichtet Proben des Zwerg-Rohrkolbens gesammelt. Besonders an Flüssen mit nur wenigen Populationen – wie beispielsweise am Lech – wurde ausgeprägtes klonales Wachstum gefunden. Es wäre darum sinnvoll, vor der Entnahme von Pflanzen für Ansiedlungen die gewählte Quellpopulation genetisch zu untersuchen oder mindestens Pflanzen einer möglichst großen Fläche des Vorkommens zu berücksichtigen, um die lokal vorhandene genetische Vielfalt möglichst gut abzudecken. Allerdings ist es einem Bestand nicht anzusehen, ob er aus vielen oder nur wenigen Klonen besteht (TILL-BOTTRAUD et al. 2010). Die Population in der Unter-Pinswanger Au bestand tatsächlich nur aus zwei Klonen. Um einen starken Gründereffekt bei Ansiedlungen zu vermeiden, sollten solche Populationen nicht als Quelle für die Vermehrung und Wiederansiedelung ausgewählt werden.

3.3 Haben kleine, isolierte Bestände eine verminderte Fitness?

Sehr kleine, isolierte Bestände scheinen weniger keimfähige Samen zu produzieren. Die Keimungsraten dieser Vorkommen waren geringer als die von Vergleichsbeständen. Die Samen der kleinen und nur aus zwei Klonen bestehenden Population in der Unter-Pinswanger Au hatten eine signifikant geringere Keimungsrate. Es wird daher empfohlen, für die Vermehrung und Wiederansiedelung die Population in den Unter-Pinswanger Auen nicht zu beernten.

4. Empfehlungen für die Naturschutzpraxis und offene Fragen

Die vorliegenden Untersuchungen machen deutlich, dass genetische Untersuchungen für die erfolgreiche Wiederansiedelung von kleinen und verinselten Populationen wie die des Zwerg-Rohrkolbens wichtige Erkenntnisse liefern. Aus dem Projekt lassen sich einige wichtige Empfehlungen für die Wiederansiedelung des Zwerg-Rohrkolbens ableiten:

- Um die natürlichen genetischen und flussspezifischen Charakteristika zu erhalten, sollten Pflanzen für Ansiedlungen aus dem jeweils gleichen Flusssystem stammen.
- Da sehr kleine Populationen aus nur wenigen Klonen bestehen können, sollten diese nicht als Quellpopulationen für Neuansiedlungen beerntet werden, um starke Gründereffekte zu vermeiden.
- Die Anzucht aus ausgereiften Samen gelingt problemlos, wenn man erntefrisches Material sofort wieder ausbringt. Der Zwerg-Rohrkolben besitzt eine rasche und hohe Keimfähigkeit, die allerdings ähnlich wie bei *Myricaria germanica* rasch abnimmt (kurzlebige Diasporenbank). Es hat sich gezeigt, dass die höchste Keimfähigkeit auf einem gut durchfeuchteten Sand-

gemisch erreicht wird, während sie im klassisch „gärtnerischen“ Torf-Humusgemisch stark gehemmt ist.

- Nach dem Pikieren wachsen die Zwerg-Rohrkolben bereits im ersten Jahr zu stattlichen Individuen heran, die bereits im Folgejahr als Topfpflanzen ausgebracht werden sollten.
- Die Wiederansiedelung von Jungpflanzen zeigte an frisch vom Fluss angelegten Altwasserrinnen und jungen, durch Hangwasser gespeisten Nebengerinnen hohe Erfolgsquoten.

Aus dem Projekt ergeben sich aber auch zahlreiche offene Fragen zur Biologie des Zwerg-Rohrkolbens und dessen Wiederansiedelung:

- Unklar sind der Lebenszyklus und das Alter des Zwerg-Rohrkolbens. So vermehrten sich die 2004 ausgebrachten Individuen rasch vegetativ. Die ersten blühenden Pflanzen konnten allerdings erst 2008 beobachtet werden. In den Folgejahren nahm die Zahl der blühenden Triebe kontinuierlich zu, um in 2015 bereits wieder abzunehmen (Abbildung 5).
- Kenntnislücken bestehen bezüglich des Designs von Wiederansiedlungen. Bisher hat sich die Wiederansiedelung von zahlreichen kleinen Individuengruppen (im vorliegenden Projekt zirka zehn Gruppen mit je zehn Jungpflanzen im räumlichen Zusammenhang) als erfolgreicher erwiesen als die Ausbringung von wenigen größeren Individuengruppen (mit je 50 Jungpflanzen), da dadurch die Aussterberate nach einem Hochwasser oder einer extremen Trockenperiode verringert war.
- Erhebliche Kenntnisdefizite bestehen auch darin, wieviele Individuen ausgebracht werden sollten und über welchen Zeitraum, damit sich eine überlebensfähige, das heißt sich selbst verjüngende Population einstellt. Hier wurde die neue Population in Weißenbach über drei Jahre mit Individuen aus der Erhaltungskultur aufgefüllt, bis nach fünf Jahren die erste von selbst entstandene Teilpopulation an einem neuen Altwasser beobachtet werden konnte.
- Unbekannt sind auch die Mindest-Lebensraumgröße und die Mindest-Populationsgröße (minimum viable population). Bisher hat sich gezeigt, dass Wiederansiedlungen an kleinen renaturierten Flussabschnitten trotz intakter Flusssdynamik einem hohen Aussterberisiko durch Hochwasser ausgesetzt sind.

Anlässlich eines Workshops im Naturpark Tiroler Lech 2009 zu Wiederansiedlungen des Zwerg-Rohrkolbens wurde ein alpenweites Netzwerk mit Experten zum Zwerg-Rohrkolben gegründet, um den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Projekten zu fördern. Seither finden in unregelmäßigen Abständen Zusammenkünfte statt und Experten treffen sich bilateral zur Besichtigung von Populationen und zur Diskussion (URL 1 2015). Generell empfehlen wir zur Verbesserung des Wissensstandes und zur Dokumentation für die Naturschutzarbeit, Wiederansiedlungsprojekte zumindest in lokalen Fachzeitschriften zu publizieren.

Danksagung

Das Artenhilfsprogramm für den Zwerg-Rohrkolben wird von der Tiroler Landesregierung über den Naturpark Tiroler Lech ausgeführt. Die genetischen Untersuchungen wurden vom Schweizer Bundesamt für Umwelt BAFU und dem Kanton Zürich finanziert. Wir danken herzlich allen Beteiligten.

Literatur

- CSENSICS, D., GALEUCHET, D., KEEL, A., LAMBELET, C., MÜLLER, N., WERNER, P. & HOLDEREGGER, R. (2008): Der kleine Rohrkolben – Bedrohter Bewohner eines seltenen Lebensraumes. – WSL-Merkblatt für die Praxis 43: 8 S.
- CSENSICS, D. & HOLDEREGGER, R. (2014): Kleiner Rohrkolben – Genetische Grundlagen für erfolgreiche Wiederansiedlungen. – NLinside 4: 21–25.
- EGGER, G., GRUBER, A., AIGNER, S., LENER, F., MELCHER, D. & BRUNNER, D. (2012): Monitoring Natura-2000-Gebiet Obere Drau. Begleitende Untersuchungen zum LIFE II-Projekt. Analyse und Bilanz der Schutzobjekte Lebensraumtypen und Vegetation. – Unveröff. Projektber., Klagenfurt.
- LENTER, R., SCHLETTERER, R. & MORITZ, C. (2007): LIFE-Projekt Wildflusslandschaft Tiroler Lech. – Natur in Tirol 13: 12–22.
- MÜLLER, N. (1991): Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe). – Hoppea 50: 323–341.
- MÜLLER, N. (1995): Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflusslandschaften unter dem Einfluss des Menschen. – Ber. ANL 19: 125–187.
- MÜLLER, N. (2007): Zur Wiederansiedelung des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in den Alpen – eine Zielart alpiner Flusslandschaften. – Natur in Tirol 13: 180–193.
- PRUNIER, P., KOEHLER, C., LAMBELET, C. & FROSSARD, P. A. (2010a): Characteristic species and syntaxonomic position of plant communities with *Typha minima* in the Alps: A contribution to the choice of restoration sites for a threatened species. – Bot. Helv. 120(2): 95–103.
- PRUNIER, P., GARRAUD, L., KOEHLER, C., LAMBELET-HAUETER, C., SELVAGGI, A. & WERNER, P. (2010b): Distribution and decline of Dwarf Bulrush (*Typha minima*) in the Alps. – Bot. Helv. 120(1): 43–52.
- TILL-BOTTRAUD, I., PONCET, B. N., RIOUX, D. & GIREL, J. (2010): Spatial structure and clonal distribution of genotypes in the rare *Typha minima* Hoppe (Typhaceae) along a river system. – Bot. Helv. 120(1): 53–62.
- URL 1 (2015): www.fh-erfurt.de/lgf/fileadmin/LA/Personen/Mueller/Typha_minima2010_Proceedingsfinal.pdf.

Zitiervorschlag

CSENSICS, D. & MÜLLER, N. (2015): Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedlungsprojekten – Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) im Naturpark Tiroler Lech. – ANLiegen Natur 37(2) online: 9 S., Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

Autorin und Autor



Daniela Csencsics,

Jahrgang 1975. Daniela Csencsics studierte Biologie mit Vertiefung Systematik und Ökologie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Sie ist seit 2002 an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL in der Gruppe Genetische Ökologie tätig und forscht im Bereich angewandter Naturschutzgenetik.

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL
Zürcherstrasse 111
8903 Birmensdorf
Schweiz
daniela.csencsics@wsl.ch
+41 44 739 22 56



Prof. Dr. Norbert Müller,

Jahrgang 1951. Norbert Müller ist Vegetations- und Renaturierungsökologe mit Arbeitsschwerpunkt in Auen- und Stadtökosystemen. Nach langjähriger Tätigkeit im Naturschutz bei der Stadt Augsburg sowie zahlreichen angewandten Forschungsprojekten (beispielsweise am Lech und Tagliamento) mit Promotion

und Habilitation an der TU Berlin arbeitete er von 1996 bis 1997 an der Yokohama National University (Japan) und lehrt seit 1998 an der Fachhochschule Erfurt.

Fachgebiet Landschaftspflege und Biotopentwicklung,
Fachhochschule Erfurt
Leipziger Straße 77
99085 Erfurt
n.mueller@fh-erfurt.de
+49 361 6700282