

Jahrbuch 2023

Verein zum Schutz der Bergwelt



88. Jahrgang



Eine fast ausgestorbene Zielart unserer Wildflusslandschaften kehrt wieder zurück – die Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens (*Typha minima* Funck ex Hoppe) im Alpenraum

von Norbert Müller

Keywords: Artenhilfsprogramm, EU-LIFE Projekte, Flussrenaturierung, Lech, Populationsbiologie

Der Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Funck ex Hoppe) ist eine Pionierpflanze auf Schotter- und Sandbänken der Wildflusslandschaften der Gebirge Europas und Asiens. Ebenso wie die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* L. Desv.) gilt er als Zielart von Wildflusslandschaften. Auf Veränderungen des Lebensraums reagiert die Art als Staude noch rascher als die Deutsche Tamariske, als Holzgewächs. Durch die wasserbaulichen Maßnahmen der letzten 150 Jahre ist die Art an vielen Alpenflüssen ausgerottet worden. Er gilt in den Alpenländern als „vom Aussterben bedroht“ oder ist bereits „ausgestorben“ (z. B. Deutschland). Größere zusammenhängenden Populationen konnten sich nur in den Westalpen erhalten, weil in Frankreich der Flussausbau nicht so konsequent wie in den anderen Alpenländern durchgeführt wurde. Seit Beginn dieses Jahrhunderts findet in der Umsetzung der Wasserrahmen- und FFH-Richtlinie eine zunehmende Zahl von Flussrevitalisierungen statt, bei denen auch Wiederansiedlungen mit dieser stark gefährdeten Zielart durchgeführt wurden. Bisher erfolgreich waren die Wiederansiedlungen an der Drau, dem Lech und der Rhone. Am längsten (seit 1988) wurde bisher die Entwicklung einer Population am Tiroler Lech beobachtet und durch Artenhilfsmaßnahmen seit 2004 gestützt. Darum wird auf dieses Projekt näher eingegangen. Auf Basis bisheriger Wiederansiedlungsprojekte werden grundsätzliche Empfehlungen für die Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens und für die Renaturierung der Alpenflüsse gegeben.

An almost eradicated target species of our wild river landscapes is coming back – reintroduction of the Dwarf Bulrush (*Typha minima* Funck ex Hoppe) in the Alps

Keywords: EU-LIFE projects, Lech, population biology, river restoration, species assistance programme

The Dwarf bulrush (*Typha minima* Funck ex Hoppe) is a pioneer plant on gravel and sandbanks of the wild river landscapes of the mountains of Europe and Asia. Like the German tamarisk (*Myricaria germanica* L. Desv.), it is considered as target species of wild river landscapes. As a perennial, the species reacts even faster to changes in its habitat than the German tamarisk as a woody plant. Due to the hydraulic engineering measures of the last 150 years, the species has been extinct on many Alpine rivers. It is considered “threatened with extinction” in the Alpine countries or is already “extinct” (e. g. Germany). Larger contiguous populations could only be preserved in the Western Alps, because in France the river development was not carried out as consistently as in the other Alpine countries. Since the beginning of this century, an increasing number of river revitalisations have taken place in the implementation of the Water Framework and Habitats Directives, including reintroductions with this highly endangered target species. So far, the reintroductions to the Drava, Lech and Rhone rivers have been successful. The longest time (since 1988) has been observed the development of a population at the Tyrolean Lech and has been supported by species conservation measures since 2004. That is why this project will be discussed in more detail. On the basis of previous reintroduction projects, basic recommendations are given for the reintroduction of the Dwarf bulrush and for the restoration of the Alpine rivers.

I. Einführung

Unter den Farn- und Blütenpflanzen werden Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Funck ex Hoppe) (MÜLLER 2007, PRUNIER et al. 2010) und Deutsche oder Ufer-Tamariske (*Myricaria germanica* L. Desv.) (KUDRNOVSKY & HÖBINGER 2016, SITZIA & al. 2021) als die wichtigsten Zielarten für Wildflusslandschaften der Gebirge Europas und Asiens eingestuft. Das bedeutet, dass ihre Lebensraumansprüche repräsentativ für weitere charakteristische Pflanzen- und Tierarten dieser Flusslandschaften der Gebirgsregionen sind. Dabei reagiert der Zwerg-Rohrkolben als ausdauernde Staude auf Veränderungen des Lebensraumes noch rascher als die Deutsche Tamariske, die als Holzgewächs eine räumliche und zeitliche Isolation d. h. ungünstige Lebensraumbedingungen länger überdauern kann (MÜLLER et al. 2019). Durch den wasserbaulichen Ausbau einschließlich der energiewirtschaftlichen Nutzung der Alpenflüsse ist der Zwerg-Rohrkolben bereits im letzten

Jahrhundert an vielen Alpenflüssen ausgerottet worden. Europaweit gilt er als vom Aussterben bedroht und ist einigen Ländern wie in Deutschland bereits ausgestorben. So waren beispielsweise die ehemals großen Populationen an Lech und Inn, die über die Donau bis über Wien hinausreichten, bereits Ende des letzten Jahrhunderts erloschen (MÜLLER 1991). In diesem Jahrhundert scheint sich nun, nicht zuletzt dank der EU-Umweltrichtlinien, der Trend umzukehren: im Zuge von Flussrevitalisierungen der Wasserrahmenrichtlinie und von Natura 2000 (insbesondere LIFE-Projekte) wurden Wiederansiedlungsversuche mit dem Zwerg-Rohrkolben an verschiedenen Fließgewässern durchgeführt. Dabei geht es darum, die letzten verbliebenen Populationen zu stärken, erloschene wieder zu begründen sowie die Art als Bioindikator für die Funktionalität von getätigten Revitalisierungen einzusetzen.

In diesem Beitrag soll gezeigt werden, wie der aktuelle Wissensstand zur Biologie, Vergesellschaftung und Verbreitung der Art ist. Der Schwerpunkt der Arbeit widmet sich der Frage, unter welchen Rahmenbedingungen eine Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens im Alpenraum gelingen kann.



Abb. 1: Durch Ansiedlung im Jahr 2012 entstandener Dominanzbestand des Zwerg-Rohrkolbens am Lech bei Forchach (Stuibenaue) (Foto: H. Kudrnovsky 07.2021).

2. Biologie des Zwerg-Rohrkolbens

Der Zwerg-Rohrkolben ist ein 30 bis 80 cm hoher Geophyt (INFO FLORA 2023), d. h. eine ausdauernde Staude, die unter der Erde überwintert. Der Zwerg-Rohrkolben hat in der Regel einen kurzen, fast eiförmigen weiblichen Kolbenabschnitt (Abb. 2a), der ihn deutlich von den anderen Rohrkolben-Arten unterscheidet.



Abb. 2a (links): Männliche und weibliche Blüten des Zwerg-Rohrkolbens.

Abb. 2b (rechts): Sterile Triebe des Zwerg-Rohrkolbens mit Rhizom (Fotos: N. Müller 06.2023).

Darüber befindet sich, durch einen 0,5 bis 3 Zentimeter langen Sprossabschnitt getrennt, der Kolbenabschnitt mit männlichen Blüten. Er ist ein- bis zweimal so lang wie der weibliche Abschnitt. Der Stängel der fertilen Pflanzen (Abb. 2b) ist unbeblättert und am Grunde von meist spreitenlosen weiten Scheiden umgeben. Die 4 bis 6 Laubblätter finden sich in der Regel nur an sterilen Trieben. Die 5 bis 8 mm dicken Ausläufer kriechen bis zu einem Meter weit und ca. 20 cm tief, um dann wieder bogig aufzusteigen.

Der Zwerg-Rohrkolben blüht je nach Höhenlage zwischen Mai und Juli. Ebenso wie bei den wildflusstypischen Weiden und der Deutschen Tamariske werden die Samen über Wind und Wasser verbreitet, wenn die flussbettbildenden Hochwasser abgelaufen sind und damit günstige Keimungs- und Etablierungsvoraussetzungen auf frisch abgelagerten und feuchten Sandflächen sind. Neben der generativen Verbreitung über Samen kann sich der Zwerg-Rohrkolben auch vegetativ über seine Rhizome (Abb. 3) ausbreiten und rasch neu vom Fluss angelegte Sand- und Kiesbänke oder Rinnen und Altwässer besiedeln.



Abb. 3: Nach einem Hochwasser freigelegte Rhizome des Zwerg-Rohrkolbens, mit denen rasch wieder die offenen Sandflächen besiedelt werden können (Foto N. Müller 06.2018).

Genetische Untersuchungen von natürlichen Populationen und Wiederansiedlungen im Alpenraum (Abb. 4 und 5) haben ergeben, dass sich die Populationen einzelner Flusssysteme deutlich unterscheiden (CSENSICS & HOLDEREGGER 2014). Die Analysen zeigten weiterhin, dass kleine und länger isolierte Teilpopulationen, genetisch stark verarmt sein können. Das Problem ist, dass dadurch wie z. B. am Lech und an der Drau die Fertilität deutlich herabgesetzt ist (CSENSICS & MÜLLER 2015).

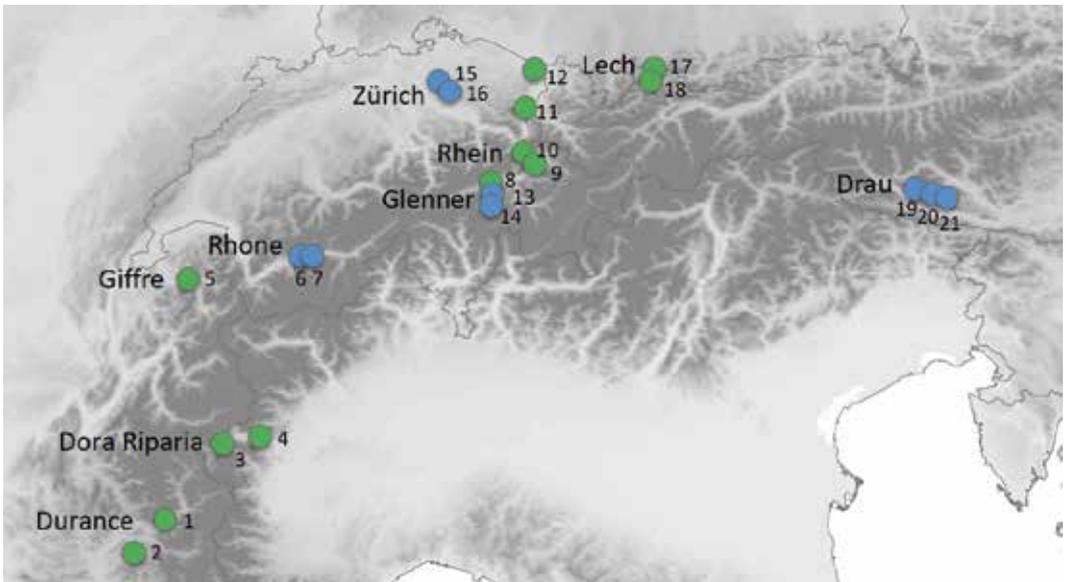


Abb. 4: Genetisch untersuchte Populationen des Zwerg-Rohrkolbens im Alpenraum. Grüne Kreise: natürliche Vorkommen; blaue Kreise: Wiederansiedlungen und (künstliche) Erhaltungskulturen; Zahlen: Nummer der untersuchten Teilpopulation (aus CSENSICS & MÜLLER 2015).

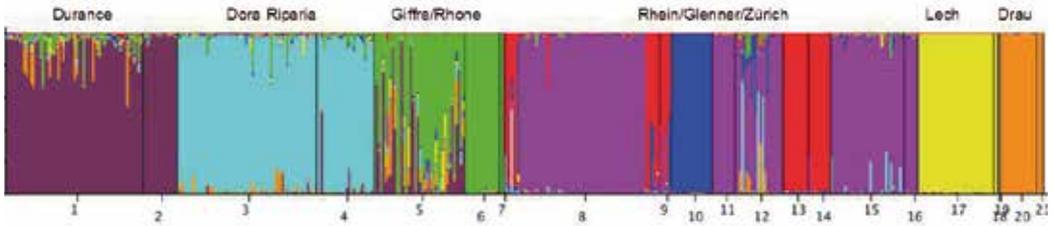


Abb. 5: Die untersuchten Zwerg-Rohrkolbenbestände gliedern sich in acht genetische Gruppen. Die Farben illustrieren in jedem Balken die entsprechende Zuordnungswahrscheinlichkeit für jedes Individuum. Die Zahlen entsprechen den Populationsnummern von Abb. 5. Die Teilpopulationen Nr. 18 (Lech – Aue Unter-Pinswang) und Nr. 19–21 (Drau) sind bereits deutlich genetisch verarmt (aus CSENGSICS & MÜLLER 2015).

3. Lebensraum und Auensukzession

Der Lebensraum des Zwerg-Rohrkolbens liegt innerhalb der von der Hydrodynamik und partiell auch Morphodynamik geprägten Aue. Er ist Pionierbesiedler der frisch vom Fluss angelegten Sand- und Kiesbänke sowie Rinnen bzw. Altwasser (Abb. 6). Dabei sind zum Überleben einer Population laufend neue Pionierstandorte notwendig, da innerhalb der Auensukzession die Bestände rasch von konkurrenzkräftigeren Arten wie Schilf, Weiden und Grauerlen überwachsen und verdrängt werden können.

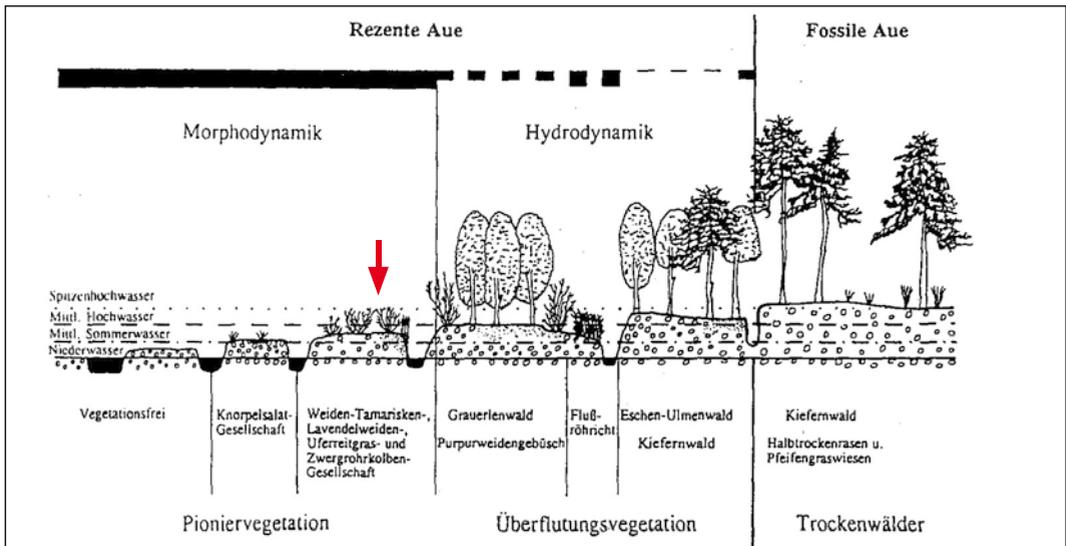


Abb. 6: Querschnitt durch die Aue eines Alpenflusses mit Lebensraum des Zwerg-Rohrkolbens (aus MÜLLER 1995).

Wie rasch ein neu gegründeter Zwerg-Rohrkolbenbestand wieder vom Auengebüschen bzw. Auwald abgebaut werden kann, zeigt eine Dauerbeobachtungsfläche am Lech in der Weißenbacher Aue. Hier wurden im Jahr 2004 in einem neu angelegten Altwasser insgesamt 50 Jungpflanzen angesiedelt. Da keine Redynamisierung des Wuchsortes durch den Fluss erfolgte, war der 2009 noch dichte Bestand bereits 2018 wieder fast vollständig von Weiden und Grauerlen überwuchert und verdrängt worden (vgl. Fotoserie Abb. 7).



Abb. 7: Fotoserie einer Dauerbeobachtungsfläche (Fotos v.l.n.r.): **2004** wurden in einem neu angelegten Altwasser in der Weißenbacher Aue 50 einjährige Jungpflanzen ausgepflanzt, die sich **2007** zu einem dichten Bestand entwickelt hatten, **2008** die ersten Kolben entwickelt hatten und **2018** wieder überwuchert und verdrängt wurden. Im ersten und letzten Foto ist nur der hintere Abgrenzungsposten zu sehen (Fotos: N. Müller).

Relativ selten und in der Regel nur zeitlich begrenzt, da hier die Flussdynamik fehlt, werden auch flussnahe Kiesgruben vom Zwerg-Rohrkolben besiedelt. So wurde am Tiroler Lech 1988 die letzte große Teilpopulation der ehemals großen Lechtal-Population in einer Kiesgrube entdeckt (Abb. 8). Bereits nach 15 Jahren war dieser große Bestand vom Schilf verdrängt.

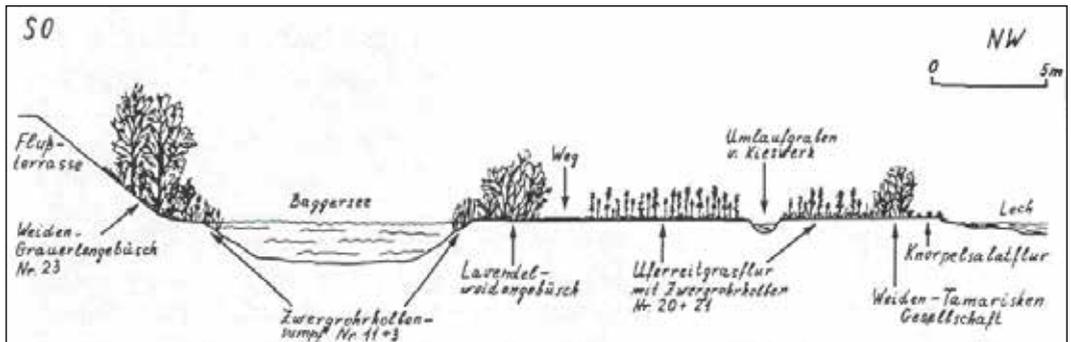


Abb. 8: Vegetationsprofil durch das Kieswerk Unter-Pinswang im Jahr 1988 mit dem Vorkommen des Zwerg-Rohrkolbens (Lechauen, rechtsufrig) Die Nummern entsprechen Vegetationsaufnahmen mit den Vorkommen des Zwerg-Rohrkolbens (aus MÜLLER 1991).

4. Vergesellschaftung

Häufig bildet der Zwerg-Rohrkolben Dominanzbestände aus, in denen nur wenige weitere Pflanzenarten vorkommen. Pflanzensoziologisch werden die vom Zwerg-Rohrkolben dominierten Bestände als Equiseto-Typhetum minimae Br.-Bl. apud Volk 1940 beschrieben. Neben dem vorherrschenden Zwerg-Rohrkolben sind Ufer-Reitgras (*Calamagrostis pseudophragmites*), Bunter Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*) und Alpen-Binse (*Juncus alpinoarticulatus*) hochstete Begleiter (MÜLLER 1991, MÜLLER 1995, PRUNIER et al. 2010b).

Alle aus Bayern beschriebenen Vegetationsaufnahmen mit Zwerg-Rohrkolben wurden in MÜLLER (1991) zusammengestellt. Danach kam die Art hier auch in der Uferreitgrasgesellschaft (*Calamagrostietum pseudophragmites*) vor. Zwerg-Rohrkolben und Uferreitgras besetzen ähnliche ökologische Nischen, nämlich feuchte (*Typha*) und trockene (*Calamagrostis*) vom Fluss frisch angelegte Sandflächen. Häufig trat der Zwerg-Rohrkolben auch im Lavendelweidengebüsch (*Salicetum eleagnodaphnoidis*) sowie in Seggenrieder der Altwässer wie dem Schnabelseggenried (*Caricetum rostratae*) und dem Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*) auf.

Innerhalb der FFH-Richtlinie wird der Zwerg-Rohrkolben dem prioritären Lebensraum „7240 Alpine Pionierformationen des *Caricion bicoloris-atrofuscae*“ in der montanen Ausprägung zugeordnet.



Abb. 9: Flussnaher Zwerg-Rohrkolbenbestand im Kontakt zur Weiden-Tamarisken Gesellschaft (rechts im Bild) an der Giffre bei Taninges (Frankreich) (Foto: N. Müller 07.2011).

5. Areal

Das Areal des Zwerg-Rohrkolbens reicht über die Gebirge Europas bis zu den Gebirgen Asiens (MÜLLER 1991). Die perialpine Verbreitung der Art ist in Zentraleuropa besonders deutlich ausgeprägt (vgl. Abb. 10). Die Vorkommen im Alpenvorland lassen vermuten, dass *Typha minima* bereits im Spätglazial und in der postglazialen Wärmezeit weite Gebiete im Alpenvorland besiedelte (BRE-SINSKY 1965). Von diesen Residualgebieten konnte der Zwerg-Rohrkolben durch seine anemochore Verbreitungseinrichtungen entlang der Flusstäler in die Alpen vorstoßen.

In Zentral- und Mittelasien, auch in Ostanatolien, im südwestiranisch-kurdischen Gebirgsland liegt der Verbreitungsschwerpunkt in den meridionalen (warmen Florenzone) und gebirgsnahen Flusslandschaften. Im Kaukasus, im südöstlichen Karpatenrandgebiet, auf der Apennin Halbinsel

und im Alpenraum zeigt sich ein submeridionaler Verbreitungsschwerpunkt (warm gemäßigte Florenzone). Die südtemperate (gemäßigte) Florenzone wird nur im mittleren und nördlichen Alpengebiet und im Nordalpenvorland in den Flusstälern der Salzach, des Lechs und des Rheins erreicht.



Abb. 10: Areal (schraffiert) von *Typha minima* Funk ex Hoppe mit vorübergehenden und erloschenen Vorkommen (Punkte und Kreuze) (Entwurf E. Weinert 1989 aus MÜLLER 1991).

Zusammenfassend kann damit *Typha minima* als meridional-submeridional-(südtemperat)-eurasische Art bezeichnet werden.

6. Frühere und heutige Verbreitung in Europa

An vielen Alpenflüssen (vgl. Abb. 11) war der Zwerg-Rohrkolben vor dem wasserbaulichen Ausbau im 19. und 20. Jahrhundert eine verbreitete Pionierart dynamisch geprägter Lebensräume. Nördlich der Alpen lagen die größten Vorkommen am Lech und am Inn. Diese gingen bis an die Donau und über diese bis nach Wien. Auch am Rhein reichten ehemals die Vorkommen weit ins Alpenvorland bis zur Mündung des Neckars in den Rhein.

Infolge der Flussbaumaßnahmen der letzten 150 Jahre ist die Art in ihrem europäischen Areal stark zurückgegangen und an vielen Flüssen ausgestorben (MÜLLER 1991). Während im 19. Jahrhundert die Art an insgesamt 3170 km Fließgewässer vorgekommen ist, hat sich der Bestand bis zur Jahrhundertwende um 85% auf 480 km verringert (PRUNIER et al. 2010a).

So sind in **Deutschland** die großen Vorkommen im Alpenvorland an Rhein, Lech und Inn bereits vor der Jahrhundertwende erloschen (Abb. 11).

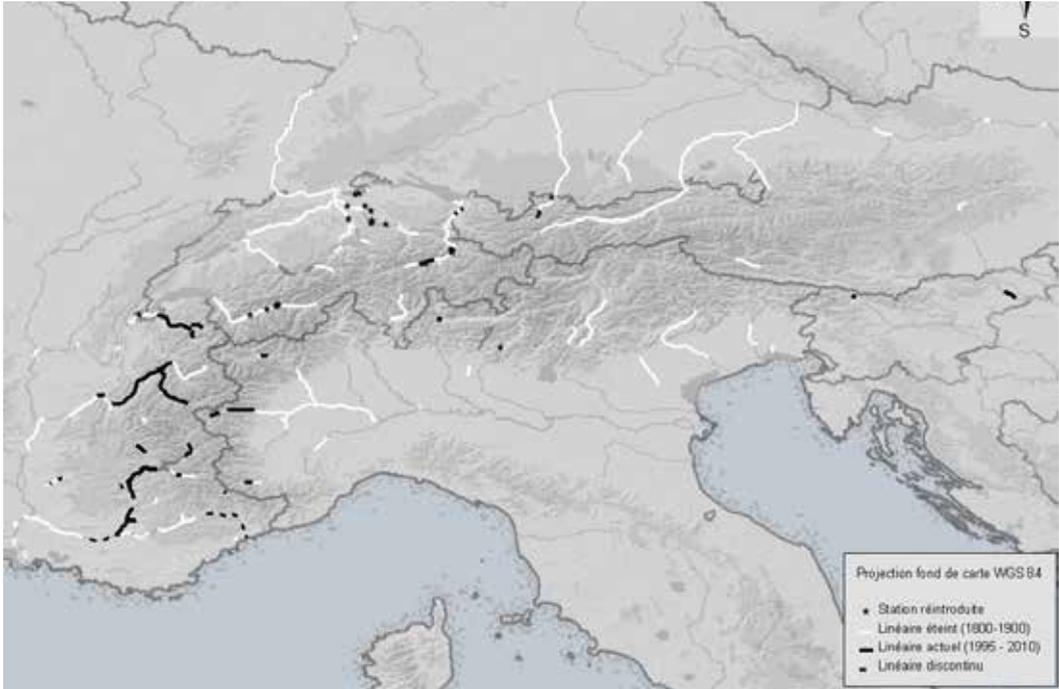


Abb. 11: Nachweise des Zwerg-Rohrkolbens zwischen 1800 und 1900 (weiße Linien) und Nachweise zwischen 1996 und 2010 (schwarze Linien und Punkte) in den Alpen (aus PRUNIER et al. 2010a) (Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Erstautors).



Abb. 12: Reste der ehemals großen Vorkommen von *Typha minima* am bayerischen Lech konnten 1972 noch bei Hurlach (südlich Augsburg) in einem Altwasser beobachtet werden. 20 Jahre später war die Art am gesamten bayerischen Lech und in Bayern ausgestorben (Foto: F. Hiemeyer 1972).

Große zusammenhängende Populationen des Zwerg-Rohrkolbens gibt es heute nur noch in **Frankreich** an Arc, Arve, Isère, Var und Durance (Abb. 13), weil hier der Wasserbau nicht so konsequent wie in den anderen Alpenländern durchgeführt wurde.



Abb. 13: Die größten zusammenhängenden Zwerg-Rohrkolbenbestände im Alpenraum sind heute an der Durance in Frankreich (Oberlauf der Durance bei Saint-Crepin) (Foto: N. Müller 06.2016).

In **Österreich** gibt es noch eine große Population im Mündungsbereich des Alpenrheins in den Bodensee (Abb. 14). Hier sind durch die fortlaufende Sedimentation von sandig-schluffigen Material entlang des Hauptgerinnes und die regelmäßige Räumung des Nebengerinnes aus Hochwasserschutzgründen günstige Wuchsbedingungen für den Zwerg-Rohrkolben (GRABHER & ASCHAUER 2017). Kleinere Populationen gibt es noch an der Dornbirner Ach und Bregenzer Ache. Durch Wiederansiedlung gestützte und vergrößerte Populationen finden sich am Lech und an der Drau (siehe Kapitel 7).



Abb. 14: Große Bestände des Zwerg-Rohrkolbens liegen im Mündungsgebiet des Alpenrheins in den Bodensee. (Foto N. Müller 04.07.2010).

Beim § 11 Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung (nach FFH-Richtlinie) wurden in Österreich 63 Vorkommensflächen des FFH-LRT 7240 in der montanen Ausprägung mit *Typha minima* mit einer Gesamtfläche von ca. 4.726 m² abgegrenzt. Davon weisen 12,2 % den Erhaltungsgrad A (hervorragend), 8 % B (gut) und 79,8 % C (eingeschränkt) auf (ELLMAUER et al. 2019).

In der **Schweiz** sind alle Populationen klein und isoliert gelegen und werden durch Hilfsmaßnahmen gestützt (CSENCICS et al. 2008).

In **Italien** gibt es noch *Typha minima* Bestände an der Dora Riparia und der Aosta (CSENCICS et al. 2008).

Sehr große Bestände des Zwerg-Rohrkolbens (vgl. Abb. 15) wurden in jüngerer Zeit in **Albanien** an den Gebirgsflüssen Devolit, Shkubinit und Vijosa nachgewiesen (MULLAJ & TAN 2010, WERNER 2016, Gregory Egger 2023 in lit.). Es ist davon auszugehen, dass hier neben Frankreich ein weiterer rezenter Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt, da Albanien Flüsse noch kaum wasserbaulich verändert wurden.



Abb. 15: Die großen Zwerg-Rohrkolbenbestände in den Gebirgen Albaniens – hier an der Devolit bei Gramsh – wurden erst in jüngerer Zeit entdeckt (Foto: P. Werner 2016).

7. Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens in den Alpen

Vor dem Hintergrund des dramatischen Rückgangs der Art im Alpenraum wurde ab dem Ende des letzten Jahrhunderts begonnen, den Zwerg-Rohrkolben wieder anzusiedeln. Einen weiteren wesentlichen Impuls für Wiederansiedlungen ab diesem Jahrhundert gaben die EU-Umweltrichtlinien. So wurden die bisher am längsten durchgeführten Wiederansiedlungen an Drau und Lech im Rahmen von LIFE Projekten zur Biodiversitätsförderung durchgeführt. Aber auch zur Effizienzkontrolle von Flussrevitalisierungen, die im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt wurden, ist der Zwerg-Rohrkolben eingesetzt worden so z. B. bei den durch die TIWAG (Tiroler Wasserkraft AG) durchgeführten Fluss Aufweitungen am Tiroler Inn (siehe unten).

In Tabelle 1 und Abb. 16 wurden alle länger dokumentierten Wiederansiedlungen (mindestens 4 Jahre) im Alpenraum zusammengestellt. Da misslungene Wiederansiedlungen meist nicht dokumentiert und bekannt gemacht werden, ist anzunehmen, dass die Zahl der Ansiedlungsversuche höher liegt.

Tab. 1: Länger dokumentierte Wiederansiedlungen mit *Typha minima* in den Alpen (Entwurf N. Müller 2023).

Fluss/Ort	Habitat	Ansiedlungsjahr	Kontrolljahr	Methode	Ausbring.-Menge	Ausbring.-orte	Ausbring.-frequenz	Bewertung	Literatur
Schweiz									
Rhone, Kant. Wallis	Nat. Aue	1995	2007	Topfpflanz.	4-22	6	einmal	erfolgreich	Csencsics 2008
Glenner, Graubünd.	Ausleitung	1996-1998	2000	?	?	3	einmal	vorüberg. erfolgr.	Csencsics 2008
Rhone, Kanton Genf	Aufweitung	1999/2002	2003	?	?	?	mehrmals	erfolgrlos	Csencsics 2008
Österreich									
Drau, Dellach bis Kleblach	Aufweitung	2000/2002	2022	Sprosse	?	5	einmal	erfolgreich	Egger 2023
Drau, Dellach bis Spittal	Aufweitung	2012	2015	Sprosse	3-5	15	einmal	erfolgrlos	Baur 2015
Lech, Weissenbach	Baggerteich	2003	2020	Samen	100	1	einmal	vorübergeh. erfolgr	Müller 2022
Lech, Weissenbach	Nat. Aue	2004-2008	2020	Topfpflanz.	100	6	viermal	erfolgreich	Müller 2022
Vils, Tirol	Aufweitung	2005	2013	Topfpflanz.	50	1	einmal	erfolgrlos	Müller 2022
Lech, Stuibenaue	Nat. Aue	2012	2020	Topfpflanz.	100	1	einmal	erfolgreich	Müller 2022
Lech, O-Pinswang	Ausleitung	2016	2020	Topfpflanz.	100	1	einmal	vorüberg. erfolgr.	Müller 2022
Inn, bei Innsbruck	Aufweitung	2018	2022	Topfpflanz.	100	5	einmal	vorüberg. erfolgr.	Seppi 2022
Frankreich									
Isere, Grenoble	Aufweitung	2013	2017	Topfpflanz.	100?	3	zweimal	erfolgreich	Jaunatre 2017

Um zu klären, warum Ansiedlungen erfolgreich sind, wurden in der Tabelle zusätzlich zum Ansiedlungsjahr und dem Kontrolljahr weitere Parameter vermerkt:

- **Habitat:** Bei der Art des Lebensraums wurde zwischen naturnaher Aue, Aufweitung (redynamisierter Aue), Ausleitung (Ausleitungsstrecke) und Baggerteich unterschieden.
- **Methode:** Entsprechend der verwendeten Verbreitungsagenzien wurde zwischen Samen, Sprosse (Setzlinge) und Topfpflanzen unterschieden.
- **Zahl der Ausbringungsorte, Ausbringungsmenge pro Ort, Ausbringungsfrequenz:** Der Erfolg von Wiederansiedlungen korreliert stark mit der Zahl der Ausbringungsorte sowie der Menge der Ausbreitungsagenzien und der Ausbringungsfrequenz (GOIDEFROID et al. 2011).

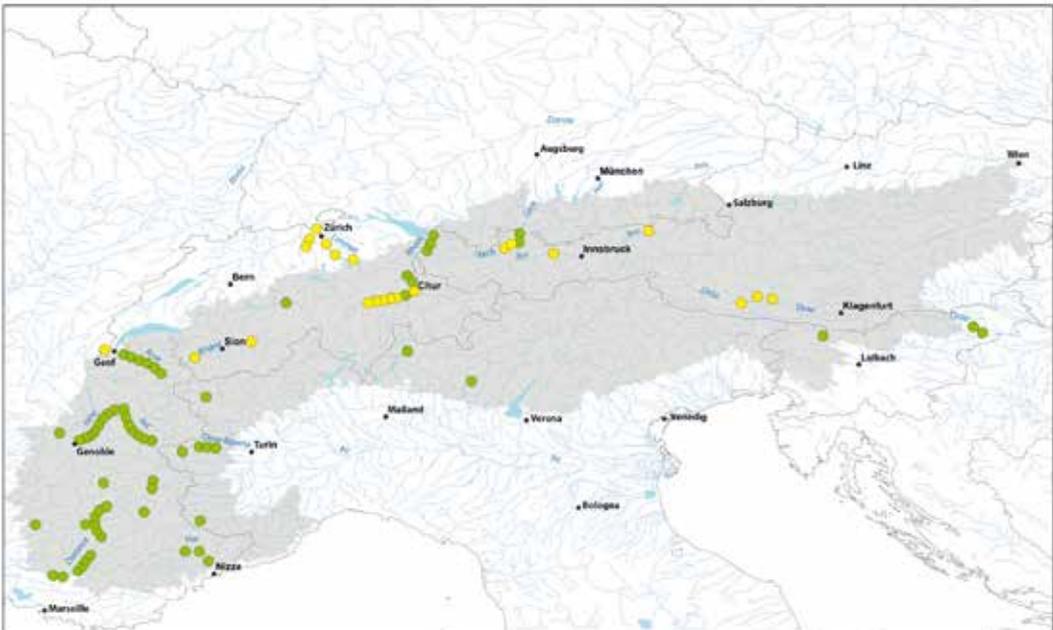


Abb. 16: Natürliche (grüne Punkte) und wiederangesiedelte Populationen (gelbe Punkte) von *Typha minima* in den Alpen (Entwurf N. Müller 2016).

Im Folgenden wird auf die in Tab. 1 aufgeführten Wiederansiedlungsprojekte näher eingegangen.

7.1 Ansiedlungen in der Schweiz und Frankreich

Die erste dokumentierte und erfolgreiche Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens in den Alpen wurde 1995 an der Rhone im Pfynwald im Wallis (Schweiz) durchgeführt (WERNER 1998, CSENCICS et al. 2008). Weitere bereits im letzten Jahrhundert begonnene größere und dokumentierte Wiederansiedlungen liegen in der Schweiz. Bei all diesen Projekten entwickelten sich die Bestände in den ersten Jahren nach der Anpflanzung gut. Allerdings wurden sie alle nach einem größeren Hochwasser wieder vernichtet, ein Zeichen dafür, dass die Projektflächen zu klein waren (CSENCICS et al. 2008).

In Frankreich wurden im Zusammenhang mit Ausgleichmassnahmen an der Isere seit 2013 Ansiedlungen des Zwerg-Rohrkolbens durchgeführt (Abb. 17) (JAUNATRE et al. 2016). Das Projekt hatte zum Ziel, verschiedene Methoden zur Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens zu vergleichen und daraus allgemeingültige Empfehlungen zur Wiederansiedlung der Art zu geben. Bisher war die Anpflanzungen auf einer neu angelegten Sandbank mit Topflanzen, die im Transekt gepflanzt wurden (vgl. Abb. 17) am erfolgreichsten (POPOFF et al. 2021).

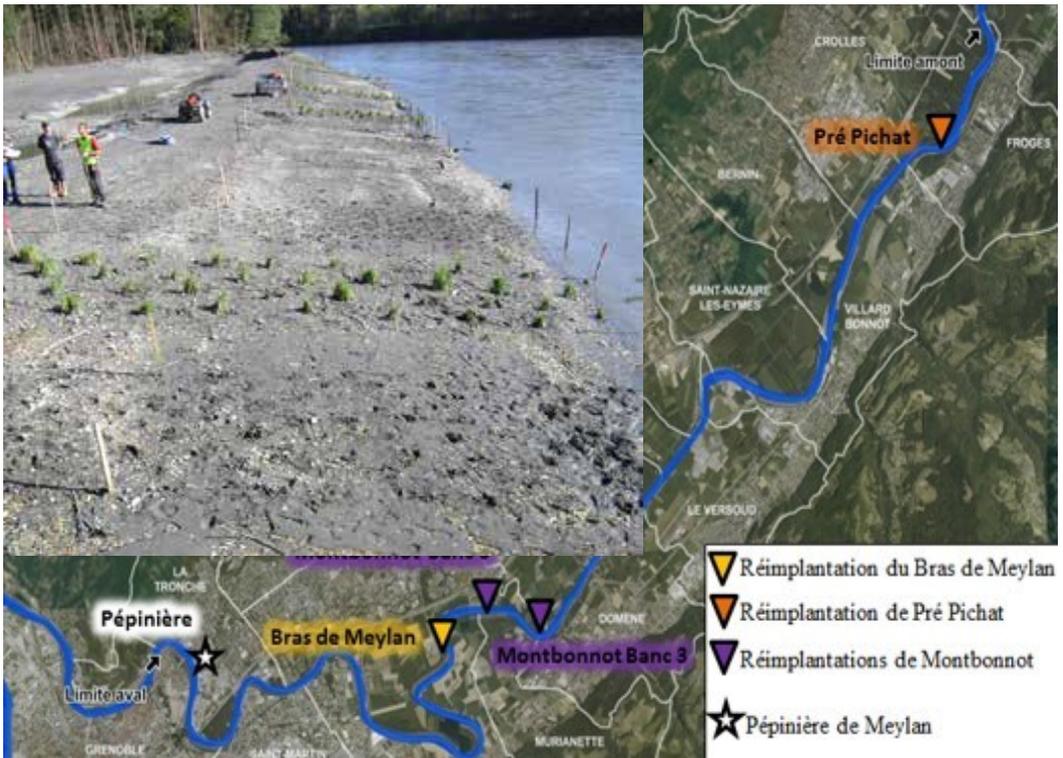


Abb. 17: Versuche zu Ansiedlungsmethoden von *Typha minima* (hier mit Topfpflanzen) an der Isere bei Grenoble im Rahmen eines Revitalisierungsprojektes (Foto: R. Jaunatre 10.2013; Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Renaud Jaunatre INRAE LESSEM).

7.2 Ansiedlungen in Österreich

In Österreich wurde längerfristige Wiederansiedlungsprojekte an Drau, Inn und Lech durchgeführt.

7.2.1 Drau

Die erste Wiederansiedlung in Österreich fand im Jahr 2000 an der Drau in Kärnten statt, wo die Art seit 1970 verschollen war (EGGER et al. 2023). Im Jahre 1999 wurden einige Individuen, die vom ehemaligen Bestand in einem Privatgarten zwischenkultiviert wurden, bei der Draubrücke in Greifenburg wieder ausgebracht (BAUER 2014). Nachdem sich daraus ein vitaler Bestand entwickelt hatte (Abb. 18), wurden daraus Pflanzen für weitere Wiederansiedlungen entnommen. Im ersten LIFE-Projekt wurde die Art im Zuge von Aufweitungen in den Jahren 2000 und 2002 an 5 Stellen zwischen Dellach und Kleblach ausgebracht. Im zweiten LIFE-Projekt wurden 2012 jeweils 3 bis 5 Sprosse an 15 Stellen zwischen Dellach und Spittal an der Drau ausgebracht (BAUER 2014, BAUER et al. 2017). Bei der Erfolgskontrolle 2014 (BAUER et al. 2017) waren die im Jahr 2000 ausbrachten Individuen zu einem Bestand von 3787qm herangewachsen, während von den 15 Anpflanzungen aus dem Jahr 2012 nichts mehr gefunden wurde. Letzteres wird damit begründet, dass die 2012

ausgebrachte Anzahl an Sprossen für eine erfolgreiche Etablierung zu gering war (BAUER 2014). Beim Monitoring 2021 war der Gesamtbestand wieder auf ein Zehntel der Fläche von 2014 geschrumpft und es wurde prognostiziert, dass die Bestände weiter zurückgehen werden. Ursache dieser negativen Entwicklung wird in der zu geringen Größe der Flussaufweitungen gesehen, wodurch hydrodynamische Prozesse zu gering wirken und dadurch die aufkommenden Gehölze (Weiden und Grauerlen) die Revitalisierungsflächen vollständig erobern können (EGGER et al. 2023).

Bei Untersuchungen zum Keimungsverhalten von *Typha minima* an der Drau-Population zeigte diese eine sehr geringe Keimfähigkeit (BAUER et al. 2015). Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass bei der Drau Population durch die lange Zwischenkultur (s. o.) bereits der Gründereffekt eingetreten ist und sie genetisch verarmt ist, da sie nur aus wenigen Sprosstteilen durch vegetative Vermehrung aufgebaut wurde. Die geringe genetische Vielfalt der Drau Population belegen auch die genetischen Untersuchungen von CSENSCICS & HOLDEREGGER (2014) (vgl. Abb. 5).

Insgesamt wurde an der Drau seit dem Jahr 2000 ein immer wiederkehrendes Monitoring der Anpflanzungen durchgeführt (EGGER et al. 2023). Damit handelt es sich mit den am längsten kontinuierlich beobachteten Wiederansiedlungen. Bereits zweimal wurden auch die Anpflanzungen im Rahmen des Artikel 11 Monitorings nach FFH-Richtlinie erfasst (KUDRNOVSKY 2023 in lit.).



Abb. 18: Zwerg-Rohrkolbenbestand an der Drau (rechtsufrig) unterhalb der Straßenbrücke in Greifenburg, der im Jahr 2000 angesiedelt wurde (Foto: N. Müller 06.2005).

7.2.2 Donau

Bereits seit längerer Zeit gibt es Versuche zur Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens im Nationalpark Donauauen. Im Mai 2006 lieferte der Autor dem Nationalpark Donauauen aus der Lechtaler Erhaltungs- und Versuchskultur in Erfurt insgesamt 100 einjährige Topfpflanzen zur Ansiedlung. Seit 2011 wurde der Zwerg-Rohrkolben an insgesamt 9 Stellen mit Rhizomen und Samen ausgebracht (NATIONALPARK DONAUAEUEN 2023). Die Anpflanzungen müssen allerdings ständig gärtnerisch betreut werden, da sie sonst von Gehölzen überwuchert werden. Weiterhin wird die Art zum Verkauf für den Hausgarten angeboten und im Ausstellungsbereich des Nationalparkhauses vorgestellt. Allerdings gelang bisher keine dauerhafte Ansiedlung in den Donauauen, da nach hiesiger Einschätzung keine geeigneten Lebensräume für die Art mehr vorhanden sind.

7.2.3 Inn

Die erste Wiederansiedlung in Flussaufweitungen am Tiroler Inn fand 2009 bei Telfs statt. 500 Setzlinge verschiedener *Typha*-Sippen, darunter auch *Typha minima*, wurden ausgebracht (SEPP & VORAUER 2022). Obwohl bis 2020 dort einige Zwerg-Rohrkolbenpflanzen beobachtet wurden, ist diese Wiederansiedlung kritisch zu beurteilen, weil die Herkunft des Pflanzenmaterials nicht bekannt ist.

Seit 2018 werden vom WWF Österreich Wiederansiedlungsmaßnahmen mit dem Zwerg-Rohrkolben am Tiroler Inn durchgeführt. Da die Inntalpopulation gänzlich erloschen ist, wurde auf Samenmaterial vom nächstgelegenen Vorkommen, dem Tiroler Lech zurückgegriffen. 2018 wurden



Abb. 19: Im August 2023 wurden in neuen Aufweitungen am Inn bei Sams-Rietz 1500 einjährige Pflanzen ausgebracht (Foto: C. Kollnig 08.2023).

je 100 einjährige Topfpflanzen in Aufweitungen bei der Milser Au, Rietzer Au, Telfs West, Oberpettnau und Flaurling ausgepflanzt (MÜLLER 2019). Davon wurde 2022 nur noch ein Bruchteil gefunden, da die meisten Wiederansiedlungen durch das Hochwasser 2019 abgeräumt wurden. 2020 wurden am Inn vom WWF oberhalb und unterhalb Innsbrucks weitere 800 Topfpflanzen ausgebracht (SEPPI & VORAUER 2022).

Weitere Wiederansiedlungen erfolgten seit 2020 im Rahmen einer Ausgleichsmaßnahme für den Ausbau des Kraftwerks bei Kirchbichl durch die TIWAG. Dabei wurden insgesamt 300 Jungpflanzen des Zwergrohrkolbens angepflanzt: a) entlang eines neu angelegten Nebengerinnes, b) an drei neu angelegten Amphibiengewässern und c) auf der orographisch linken Uferseite entlang der Ausleitungsstrecke des Kraftwerkes Kirchbichl. Weitere Versuche zur Wiederansiedlung der Art wurden von der TIWAG 2023 im Zuge der Revitalisierung des Inns bei Stams – Rietz durchgeführt. Dabei wurden im August 2023 insgesamt 1500 Jungpflanzen ausgebracht (Abb. 19), die allerdings durch ein HQ 100 im August des selben Jahres zum Großteil wieder abgeräumt wurden. Ob sich generell die Ansiedlungen am Inn etablieren können, ist fraglich, da alle Aufweitungen zu klein sind, damit hydrodynamische Prozesse so wirken können, damit das für den Zwerg-Rohrkolben notwendige Mosaik aus offenen Sand- und Kiesflächen bereitgestellt werden kann.

7.2.4 Lech

Das letzte größere natürliche Vorkommen des Zwerg-Rohrkolbens am Lech wurde 1988 im Kieswerk Unter-Pinswang nahe der Landesgrenze zu Bayern entdeckt (Abb. 20). Bis dahin war am Tiroler Lech nur noch ein kleines rezentes Vorkommen in der Ausleitungsstrecke bei Unter-Pinswang aus der botanischen Fachliteratur bekannt, während die großen Vorkommen am bayerischen Lech in Folge des Kraftwerksbaus ab Füssen zu dieser Zeit bereits erloschen waren.



Abb. 20: Zwerg-Rohrkolbenbestand im Juli 1988 im Kieswerk Unter-Pinswang am Lech nahe der deutsch-österreichischen Grenze (Foto: N. Müller 07.1988).

Von 2003 bis 2013 wurde von der Tiroler Landesregierung für diese kleine Lechtaler Rest Population ein Artenhilfsprogramm durchgeführt mit dem Ziel, diese Population zu sichern und durch Wiederansiedlungen an dynamischen Umlagerungsstrecken wieder zu vergrößern.

Das Hilfsprogramm umfasste folgende Maßnahmen (Details vgl. MÜLLER 2003 ff):

- Bestandsaufnahme und Gefährdungsanalyse
- Pflege der zwei natürlichen Subpopulationen
- Anlage einer ex-situ und einer in-situ Kultur
- Wiederansiedlung mit Jungpflanzen und Samen mit dem Ziel, mindestens drei sich selbst erhaltende Subpopulationen in naturnahen Flussabschnitten des Lechs zu etablieren
- Monitoring, Effizienzkontrolle und Publikation
- Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Im Projektzeitraum von 2003 bis 2013 wurden im parallellaufenden 1. LIFE-Projekt (2001–2007) Geschiebefallen zurück gebaut und Flussaufweitungen bei Weißenbach durchgeführt, um der Sohleneintiefung entgegen zu wirken und die dynamischen Auenlebensräume zu vergrößern.

Auf der Basis einer aktuellen Bestandserfassung der Zwerg-Rohrkolben Bestände im Jahre 2003 erfolgten gezielte Wiederansiedlungen flussaufwärts von Reutte, da hier der Lech im Gegensatz zu unterhalb von Reutte noch eine natürliche Flussdynamik aufweist und große Umlagerungsstrecken ausbildet (vgl. Abb. 21).



Abb. 21: In der naturnahen Aue bei Weißenbach liegen die ersten erfolgreichen Wiederansiedlungsversuche mit dem Zwerg-Rohrkolben am Tiroler Lech (hier Pflanzaktion mit Schülern einer Reuttener Schulklasse) (Foto: N. Müller 27.09.2007).

Die Ansiedlung neuer Bestände erfolgte 2004 durch die Ausbringung von einjährigen Topfpflanzen (dreimal verpflanzt und in 14er Töpfen, Abb. 22b). Die Orte waren die naturnahe Fließstrecke bei Weißenbach (2004: 180 Topfpflanzen, 2005: 90 Topfpflanzen, 2007: 90 Topfpflanzen) und bei Elmen (2004: 50 Topfpflanzen) sowie an der renaturierten Vils (2004: 50 Topfpflanzen). Davon konnten sich nur die in den Weißenbacher Auen ausgebrachten Pflanzen bis heute etablieren und von selbst ausbreiten. Die Versuche in Elmen und an der Vils schlugen fehl, da hier die Umlagerungsstrecke zu klein war und im Folgejahr bereits bei mittleren Hochwasserereignissen alle Pflanzen abgeräumt wurden. Weitere Versuche zur Etablierung neuer Subpopulationen erfolgten 2012 in der Stuibenau (100 Topfpflanzen) und in der Radsperrenbodenau (100 Topfpflanzen). Bei letzterer wurden im selben Jahr alle Pflanzen von Kühen gefressen, während die Ansiedlung Stuibenau bis heute sehr erfolgreich ist. Weiterhin wurde im Bereich der neuangelegten Flutmulde bei Ober-Pinswang eine Wiederansiedlung mit 100 Topfpflanzen im Jahr 2014 durchgeführt. Insgesamt wurden im Rahmen des Artenhilfsprogramms 760 Jungpflanzen ausgebracht (vgl. MÜLLER 2003 ff).

Versuchsaussaaten an 10 verschiedenen Stellen erfolgten im Jahre 2003. Da allerdings nach einer Kontrolle im gleichen Jahr keine Keimlinge beobachtet wurden, wurde diese Wiederansiedlungsmethode nicht weiterverfolgt.

Parallel zu den Wiederansiedlungen wurde von 2003 bis 2011 eine ex-situ Erhaltungskultur im Gewächshaus der Fachhochschule Erfurt (vgl. Abb. 22) und eine in-situ Erhaltungskultur im Kieswerk Unter-Pinswang (vgl. Abb. 23, 24) betrieben. Die ex-situ Erhaltungskultur wurde auch zu Versuchen zum Wachstum der Art in der Juvenil-phase und unter unterschiedlichem Wasserangebot genutzt. Die Pflanzen der Erhaltungskulturen wurden regelmäßig für die Wiederansiedlungen im Lechtal und darüber hinaus (siehe Kapitel 7) verwendet, um einen Gründereffekt zu verhindern. Ab 2016 übernahm der Botanische Garten der Universität Innsbruck die Aufgabe der Erhaltungskultur und der Vermehrung von *Typha minima*.

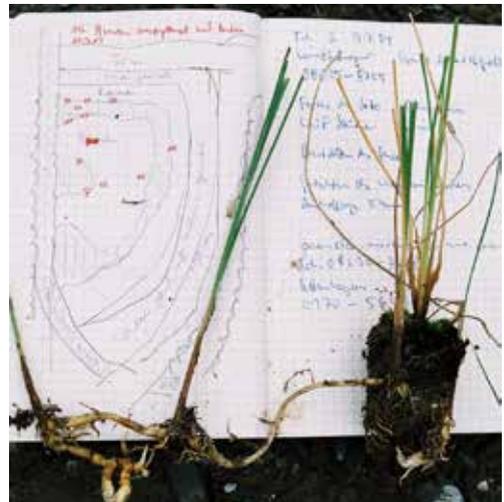


Abb. 22a (links): Einjährige Pflanzen von *Typha minima* und *Myricaria germanica* in der ex-situ Erhaltung- und Versuchskultur im Gewächshaus der Fachhochschule Erfurt (Foto: N. Müller 24.08.2016).

Abb. 22b (rechts): Einjährige dreimal verpflanzte Topfpflanze (14er Topf) wie sie bei Wiederansiedlungen am Tiroler Lech Verwendung fanden (Foto: N. Müller 10.07.2004).



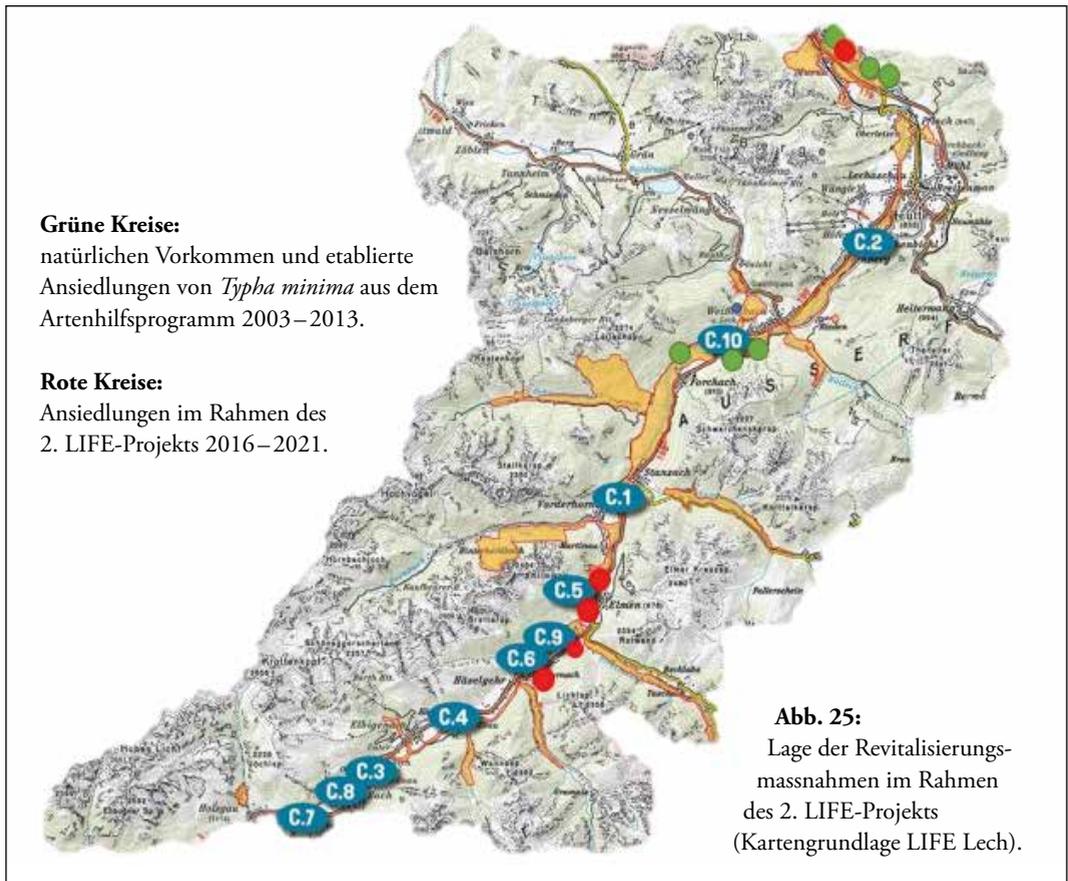
Abb. 23: In der neu gestalteten in-situ Erhaltungskultur im Kieswerk Unter-Pinswang wurden im Juli 2004 insg. 100 Topfpflanzen ausgebracht (Foto: N. Müller 06.2004).



Abb. 24: Die in-situ Erhaltungskultur sechs Jahre später mit Teilnehmern des 1. Internationalen *Typha minima* Workshops in Weißenbach (Foto: N. Müller 06.2010).

Die Subpopulation in den Unterpinswanger Aue wurde durch Entbuschungen regelmäßig „verjüngt“, da in dieser Ausleitungsstrecke ansonsten der Bestand innerhalb weniger Jahre von Weiden verdrängt worden wäre.

Die Pflegemaßnahmen und die Auspflanzungen wurden vom Naturpark Tiroler Lech als Umweltbildungsmaßnahme für lokale Schulklassen aus Reutte und Vils organisiert. Zur Effizienzkontrolle wurde die gesamte Maßnahme seit 2003 durch ein Monitoring begleitet, bei dem die Bestände im Luftbild abgegrenzt und die Triebe und Kolben gezählt bzw. geschätzt wurden. Die Ergebnisse wurden in 8 Berichten fortlaufend dokumentiert und sind auf der Webseite des Naturparks Tiroler Lech hinterlegt (MÜLLER 2003 ff).



Im Rahmen des 2. LIFE-Projektes (2016–2021) (UNTERLERCHER & WEILÄNDER 2022) wurde an fünf Flussaufweitungen der Zwerg-Rohrkolben ausgepflanzt (vgl. Abb. 25): C.1 Vorderhornbach, C.5 Elmen, C.6 Luxnach, C.9 Allach und C.11 Staatsgrenze. Insgesamt wurden dabei 1500 Jungpflanzen ausgebracht (KOLLNIG & MÜLLER 2022).

Des Weiteren wurden vom großen – durch Aussaaten entstandenen – *Typha minima* Bestand beim Baggersee Weißenbach mit dem Bagger Soden entnommen und nach C. 2, C. 5 (beim Naturpark-Haus), C. 10 und C. 13 verpflanzt (vgl. Abb. 28), da dieser Bestand außerhalb der Flussdynamik lag und darum durch Weiden und Erlen verdrängt wurde.



Abb. 26 (links): Beispiel für Anpflanzungen im Rahmen des 2. LIFE-Projektes – Standardisiert wurden jeweils 10 Topfpflanzen um einen Markierungsstock ausgebracht, der mit GPS verortet wurde ((Foto: N. Müller 21.06.2021).
Abb. 27 (rechts): Beispiel für die Verortung der Auspflanzungen: Lage der Markierungspflöcke bei Elmen (C 5) (Kartengrundlage Orthofoto LIFE Projekt).



Abb. 28: In Weißenbach am Tiroler Lech wurden zum ersten Mal neu angelegte Flussrinnen mit Soden des Zwerg-Rohrkolbens geimpft (Foto: N. Müller 06.2020).

In der Gesamtbilanz zeigt der Zwerg-Rohrkolben seit 2004, d. h. seit dem Beginn der Hilfsmaßnahmen, eine deutliche Zunahme (vgl. Abb. 29). Innerhalb der letzten 20 Jahre ist ein aufsteigender Trend erkennbar, der sich bis heute fortsetzt.

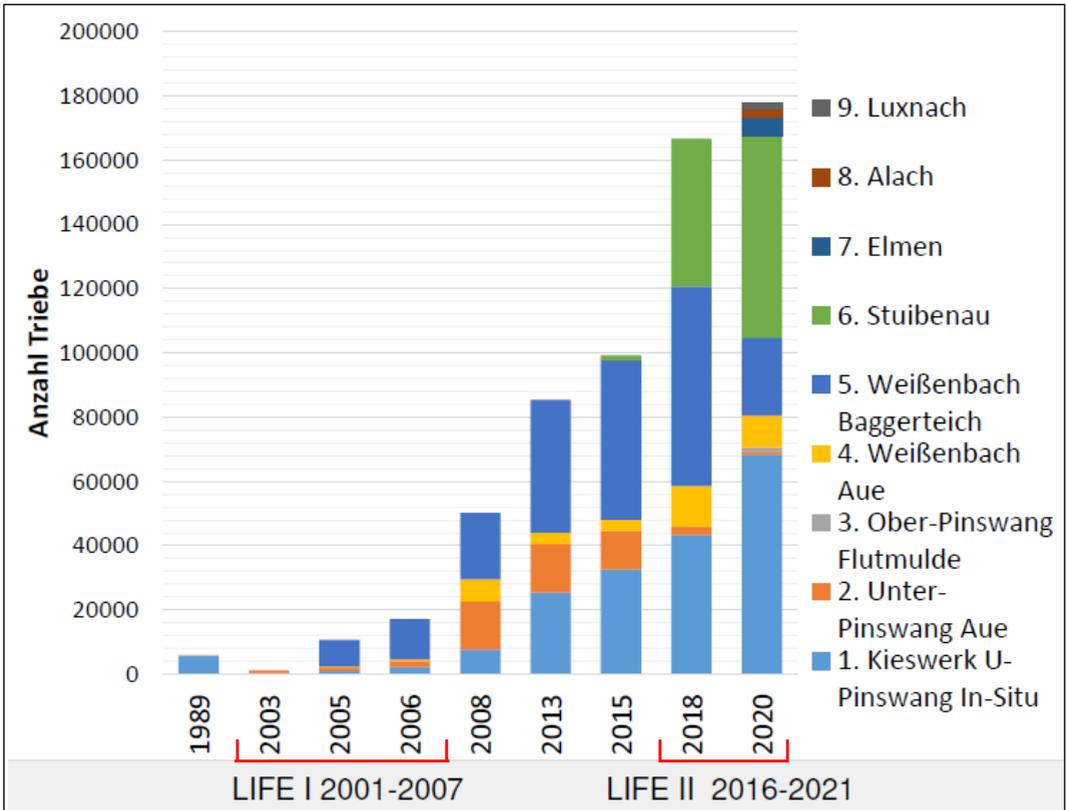


Abb. 29: Entwicklung der Lechthaler Zwerg-Rohrkolbenpopulation von 1989 bis 2020. Außer der ursprünglichen Restpopulation im Kieswerk Unter-Pinswang (1.) und der Ausleitungsstrecke in der Unter-Pinswanger Aue (2.) handelt es sich bei den anderen Orten allesamt um natürliche oder renaturierte Flussabschnitte oberhalb von Reutte, wo der Zwerg-Rohrkolben angesiedelt wurde (aus MÜLLER 2022).

Die Betrachtung der Population über diesen Zeitraum macht deutlich, dass in naturnahen Strecken des Lechs oberhalb von Reutte noch günstige Bedingungen für diese Zielart bestehen. Hingegen ist ab dem Kniepass (unterhalb von Reutte), wo der Geschiebehaushalt durch die Wasserausleitung gestört ist, die Art von selbst nicht mehr lebensfähig. Die beiden ursprünglichen Teilpopulationen im Kieswerk Unter-Pinswang und in den Unter-Pinswanger Auen können nur durch fortlaufende Managementmaßnahmen (Entbuschung bzw. Schaffung von immer wieder neuen Rohbodenflächen) erhalten werden. Die Teilpopulation in Unter-Pinswang ist seit 2013 weiter geschrumpft und degradiert, obwohl sie regelmäßig entbuscht wurde. Auch die Wiederansiedlungen in der Ausleitungsstrecke bei Ober-Pinswang werden sich auf Grund der fehlenden Gewässerdynamik nicht dauerhaft halten können.

8. Generelle Empfehlungen für die Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens

Aus den bisherigen Erfahrungen lassen sich folgende Empfehlungen für die Wiederansiedlung dieser Zielart und damit auch für die Renaturierung der Wildflusslandschaften ableiten.

• Genetik, Herkunft und Menge des ausgebrachten Pflanzenmaterials

Da der Zwerg-Rohrkolben flussspezifische und genetisch unterscheidbare Populationen entwickelt, sollte bei Wiederansiedlungen nur Pflanzenmaterial aus dem gleichen Flusssystem verwendet werden oder, falls alle entsprechenden Vorkommen erloschen sind, zumindest die am nächsten liegende natürliche Population beerntet werden. Sofern die Populationsauffrischung einer genetisch verarmten Restpopulation von einem Flusssystem das Ziel ist, kann ebenfalls eine Beerntung einer vielfältigen Population aus einem anderen Flusssystem zielführend sein.

Da sehr kleine Populationen oft aus nur wenigen Klonen bestehen, sollten diese für Neuansiedlungen nicht beerntet werden, um einen Gründereffekt zu vermeiden. Für die Anzucht und Wiederansiedlung sollte soweit möglich nur Samenmaterial aus größeren Populationen gewonnen werden.

Weiterhin ist die Menge der ausgebrachten Verbreitungsagenzien entscheidend für den Erfolg der Wiederansiedlung. Während die erfolglosen Wiederansiedlungen an der Oberen Drau mit nur wenigen Setzlingen, d.h. unter drei bis fünf Stück, erfolgten, wurden am Tiroler Lech mindestens 100 Jungpflanzen und diese auch wiederkehrend im gleichen Flussabschnitt ausgebracht. Dieses Vorgehen erhöht deutlich die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Etablierung.

• Habitat Größe und -Qualität

Die Größe, Vernetzung und Qualität der Flussabschnitte spielt für eine erfolgreiche und dauerhafte Etablierung des Zwerg-Rohrkolbens wie für andere Wildflussarten eine zentrale Rolle. Wiederansiedlungen sollten nur in großen naturnahen Strecken oder nach Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt werden, die zu einer deutlichen Habitat Verbesserung und -Vergrößerung geführt haben. Der Zwerg-Rohrkolben ist dabei noch stärker an regelmäßig neu entstehende und vernetzte Besiedlungsflächen angewiesen als die Deutsche Tamariske, da sein Lebenszyklus deutlich kürzer ist. Bereits CSENCICS et al. (2008) führen die wiederholten erfolglosen Wiederansiedlungsversuche mit dem Zwerg-Rohrkolben an den Schweizer Flüssen darauf zurück, dass die Wildflussstrecken in der Schweiz derzeit zu klein sind, um dauerhaft neue Populationen aufzubauen und zu erhalten.

• Standort

Gute Anwuchs Erfolge wurden bisher erzielt, wenn die Jungpflanzen auf frisch angelegten durchfeuchteten Sandbänken oder in sandigen Flussrinnen angepflanzt wurden (vgl. auch POPOFF et al. 2021). Außerdem hat sich bewährt die Pflanzen entlang eines Gradienten auszubringen, weil damit das Aussterberisiko bei Hochwasserereignissen verringert wird.

- **Wiederansiedlungsmethode**

Die besten Anwuchserfolge wurden bisher mit 1-jährigen aus Samen vorkultivierten Jungpflanzen mit Wurzelballen gemacht. Dadurch kann die kritische Keimlings- und Juvenil-Phase überbrückt werden. Bei der Kultivierung sollten die Samen direkt nach dem Sammeln im sandigen Substrat zur Keimung gebracht werden, da der Zwerg-Rohrkolben nur eine kurzlebige Diasporenbank hat und die Keimfähigkeit bereits innerhalb weniger Tage abnimmt. Demgegenüber ist der Erfolg von Aussaaten und Setzlingen, d.h. Sprosstteilen, deutlich geringer. Die Wiederansiedlung durch Sprosstteile ist außerdem nicht zu empfehlen, da dies zur genetischen Verarmung führen kann.

- **Zeitpunkt und Frequenz der Ausbringung**

Als Zeitpunkt der Anpflanzung wird der Frühsommer nach einem ablaufenden Hochwasser empfohlen, um den Jungpflanzen Zeit zum Wurzelwachstum und zur Verankerung im Boden zu geben. Auch hat sich bei den Wiederansiedlungen am Tiroler Lech wie bei anderen Wiederansiedlungsversuchen (GOIDEFROID et al. 2011) gezeigt, dass wiederholte Ansiedlungen die dauerhafte Etablierung begünstigen.

9. Ausblick

Die zahlreichen Versuche zur Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens haben gezeigt, dass sich die Art gärtnerisch problemlos kultivieren lässt und dann im amphibischen Bereich von frisch angelegten Sand- und Kiesbänken angepflanzt werden kann. Eine längere Etablierung, d. h. über 2 Jahrzehnte gelang bisher aber nur an Drau, Lech und Rhone. Und auch hier ist einschränkend festzustellen, dass diese „erfolgreichen Ansiedlungen“ bisher durch immer wieder kehrende Ausbringungen gestützt wurden. Das heißt, es bleibt abzuwarten, ob sich die Populationen selbstständig erhalten und weiter entwickeln können, sobald keine Artenstützmaßnahmen mehr durchgeführt werden. Beim letzten Monitoring an der Drau weisen EGGER et al. (2023) darauf hin, dass nur durch eine weitere Redynamisierung und Vergrößerung der Auen der angesiedelte Bestand erhalten werden kann.

Zusammenfassend lässt sich aus den Untersuchungen ableiten, dass bei der Flussrenaturierung der Wildflusslandschaften es entscheidend ist, dass die Auen wieder – soweit als möglich – ihre ursprüngliche Flächengröße erhalten und die natürliche Flusssdynamik wiederhergestellt wird. Nur dann werden die „Wildflussspezialisten“ d. h. Zielarten wie Zwerg-Rohrkolben und Deutsche Tamariske wieder „zurückkehren“ können.

Durch diesen Flussrückbau wird nicht nur die einzigartige Biodiversität der Wildflusslandschaften gefördert werden, sondern es könnten andere zentrale Ökosystemleistungen der Wildflusslandschaften wie Erholung und Hochwasserrückhaltung wiederhergestellt werden. Angesichts des Klimawandels und der gehäuft auftretenden Hochwässer wird es darauf ankommen, wie schnell und konsequent es uns gelingt, den Flussrückbau voranzutreiben.

10. Literatur

- BAUR, P. A. (2014): Ökologie des Zwerg-Rohrkolbens (*Typha minima* Funck ex Hoppe) dargestellt am Beispiel der Population an der Oberen Drau in Kärnten (Österreich). – Bachelor Arbeit, Karlsruher Institut für Technologie (KIT): 146 S.
- BAUR, P. A., EGGER, G., LAUTSCH, E. & SCHMIDTLEIN, S. (2015): Artenschutzprojekt Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima* Funck ex Hoppe): Die Wiederansiedlung im Europaschutzgebiet Obere Drau in Kärnten (Österreich). – Carinthia II 125: 503–536.
- BAUR, P. A., EGGER, G., LAUTSCH, E. & SCHMIDTLEIN, S. (2017): Ökologie und Entwicklung des Zwerg-Rohrkolbens (*Typha minima* Funck ex Hoppe) dargestellt am Beispiel der wiedereingebürgerten Population an der Oberen Drau (Österreich). – Tuexenia 37: 163–178.
- BRESINSKY, A. (1965): Zur Kenntnis des circualpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Botan. Ges. 36: 6–67.
- CSENCICS, 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.
- CSENCICS, D. & HOLDEREGGER, R. (2014): Kleiner Rohrkolben. Genetische Grundlagen für erfolgreiche Wiederansiedlungen. – NLinSide 4: 21–25.
- CSENCICS, D. & MÜLLER, N. (2015): Die Bedeutung der genetischen Vielfalt bei Wiederansiedlungsprojekten. Untersuchungen am Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) im Naturpark Tiroler Lech. – ANLiegen Natur 37: 9–15.
- EGGER, G., DRESCHER, A., PRUNIER, P., GRÄSSER, L., JUSZCZYK, I., KUDRNOVSKY, H., BLASEL, L., SCHÖNLE, R., ROULIER, C. & MÜLLER, N. (2019): Ufer- und Auenvegetation. Überlebenskünstler in bewegter Umwelt. – In: MUHAR, S., MUHAR, M., EGGER, G. & SIEGRIST, D. (Hrsg.): Flüsse der Alpen. Vielfalt in Natur und Kultur. Haupt Verlag, Bern, 179–198.
- EGGER, G., KOLLMANN, M., DOLAMIC, M., SCHIEBEL, M. & KLÖSCH, M. (2023): Bestandsentwicklung der Weiden-Tamariskengebüsche und Zwerg-Rohrkolbenröhrichte im Europaschutzgebiet Obere Drau – Langzeitmonitoring eines Wiederansiedlungs- und Artenschutzprojektes. Carinthia II im Druck.
- ELLMAUER, T., IGEL, V., KUDRNOVSKY, H., MOSER, D. & PATERNOSTER, D. (2019): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016–2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 1: Artikel 11-Monitoring. Umweltbundesamt GmbH, im Auftrag der österreichischen Bundesländer, Wien.
- GOIDEFROID, S., PIAZZA, C., ROSSI, G., BUORD S., STEVENS, A.-D., AGURAIUJA, R., COWELL, C., WEEKLEY, C., VOGG, G., IRIONDO, J., JOHNSON, I., DIXON, B., GORDON, D., MAGNANON, S., VALENTIN, B., BJUREKE, K., KOOPMAN, R., VICENS, M., VIREVAIRE, M. & VANDERBORGH, T. (2011): How successful are plant species reintroductions? – Biological Conservation 144: 672–682.
- GRABHER, M. & ASCHAUER, M. (2017): Der Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) in Vorarlberg. Situation 2017. inatura – Forschung online, 43: 9 S.

- JAUNATRE, R., FORT, N., EVETTE, A. & BUISSON, M. (2016): The dwarf bulrush: conservation status in France and restoration perspectives. – Presentation at 4th Workshop of the European *Typha minima* Group in Sigoyer/Gap France n. p.
- INFO FLORA (2023): Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. Online: <https://www.infoflora.ch/de/flora/typha-minima.html>. Zugriff 9/2023.
- KOLLNIG, C. & MÜLLER, N. (2022): Naturschutzfachliche Dokumentation zur Wiederansiedlung des Zwerg-Rohrkolbens (*Typha minima* Funck ex Hoppe) am Tiroler Lech (Österreich) im LIFE Projekt 2017–2021. – Zum Druck eingereicht in „Natur in Tirol“.
- KUDRNOVSKY, H. & HÖBINGER, T. (2016): Artportrait: Ufer-Tamariske – eine gefährdete Pionierin unserer Fließgewässer. – Ver. Schutz Bergwelt 80: 25–38.
- MULLAJ, A. & TAN, K. (2010): *Erica multiflora* (Ericaceae), *Onosma pygmaeum* (Boraginaceae) and *Typha minima* (Typhaceae) in Albania. – PHYTOLOGIA BALCANICA 16 (2): 267 – 269.
- MÜLLER, N. (1991): Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwerg-Rohrkolbens (*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. (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2012, 2013): Berichte zur Artenhilfsmaßnahme *Typha minima* Hoppe (Zwerg-Rohrkolben) im Tiroler Lechtal“ online <http://www.naturpark-tiroler-lech.at/naturpark-tiroler-lech/naturpark-projekte/naturschutzprojekte/artenschutzprojekt-Zwerg-Rohrkolben.html>.
- MÜLLER, N. (2007): Zur Wiederansiedelung des Zwerg-Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in den Alpen. Eine Zielart alpiner Flusslandschaften. – Natur in Tirol 13: 180–193.
- MÜLLER, N. (2019): Zweiter Bericht zur Wiederansiedlung des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) am Tiroler Inn – Durchführung und Dokumentation der Maßnahmen 2018: Ber. i. Auftrag WWF Tirol: 12 S.
- MÜLLER, N. (2022): Der Zwergrohrkolben (*Typha minima* Funck ex Hoppe) am Tiroler Lech (Österreich) – Artenhilfsmaßnahmen und Populationsentwicklung seit 1988. – Zum Druck eingereicht in „Natur in Tirol“.
- MÜLLER, N., WÖLLNER, R., WAGNER, T.C., REICH, M., BEHRENDT, S., BURKEL, L., NEUKIRCHEN, M. & KOLLMANN, J. (2019): Hoffnung für die Populationsentwicklung von Wildflussarten der Alpen? Rückgang und aktuelle Bestandssituation von Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*), Deutscher Tamariske (*Myricaria germanica*) und Uferreitgras (*Calamagrostis pseudophragmites*) in Bayern. – Ber. Bay. Bot. Ges., 89: 5–22.
- NATIONALPARK DONAUUAEN (Hrsg.)(2023): Arten- und Lebensraumschutz in den Donauauen – *Typha minima*: 4 S.: <https://www.donauauen.at/wissen/natur-wissenschaft/flora/zwerg-rohrkolben-typha-minima>, Zugriff 9/2023.
- POPOFF, N., JAUNATRE, R., BOUTEILLER, C., PAILLET, Y., FAVIER, G., BUISSON, M., MEYER, C., DEDONDER, E., & EVETTE, A. (2021): Optimization of restoration techniques: In-situ transplantation experiment of an endangered clonal plant species (*Typha minima* Hoppe). –Ecological Engineering 160: 9 p.

- PRUNIER, P., GARRAUD, L., KOHLER, C., LAMBELET-HAUETER, C., SELVAGGI, A. & WERNER, P. (2010a): Distribution et regression de la petite massette (*Typha minima*) dans les Alpes. (Distribution and decline of Dwarf Bulrush (*Typha minima*) in the Alps). – Bot. Helv. 120: 43–52.
- PRUNIER, P., KÖHLER, CH., LAMBELET, C. & FROSSARD, P.-A. (2010b): Espèces caractéristiques et positionnement syntaxonomique des communautés à petite massette (*Typha minima*): une contribution au choix des sites de réintroduction d'une espèce alluviale menacée. (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: 95–103.
- SEPPI, E. & VORAUER, T. (2022): Endbericht Vegetationsrenaturierung in ufernahen Bereichen Zwerg-Rohrkolben (*Typha minima*) Wiederansiedlung am Inn. – Bericht WWF 22 S.
- SITZIA, T., KUDRNOVSKY, H., MÜLLER, N., MICHIELON, B. (2019): Biological Flora of Central Europe: *Myricaria germanica* (L.) Desv. – Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 52, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ppees.2021.125629>.
- UNTERLERCHER, M. & WEILÄNDER, M. (2022): Das LIFE-Projekt „Dynamic River System Lech“. Auenmagazin 22: 4–9.
- WERNER, P. (1998): Essais de réintroduction de la petite massette *Typha minima* sur la Rhone de Finges, VS et recommandations pour la revitalisation des grandes rivières alpines – Bull. Murith., Soc. Valais Sci Nat., 116: 57–67.
- WERNER, P. (2016): Searching for *Typha minima* in Albania 2016. – Presentation at 4th Workshop European *Typha minima* Group in Sigoyer/Gap France n.p.

Danksagung

Das Artenhilfsprogramm für den Lechtaler Zwerg-Rohrkolben wurde von Dr. Reinhard Lentner von der Tiroler Landesregierung initiiert und fortlaufend gefördert. Die Wiederansiedlungen wurden 2004 mit meinem Sohn Raphael Müller und meiner Frau Andrea Müller durchgeführt. Ab 2005 wurden die Ansiedlungen als Umweltbildungsmaßnahme vom Naturpark Tiroler Lech organisiert. Hier waren maßgeblich Christine Strub, Birgitt Koch, Johannes Kostenzer, Anette Herburger (alias Kestler), Christine Schneider und Marlene Salcher beteiligt. Im 2. LIFE-Projekt erfolgten die Ansiedlungen durch Christina Kollnig, mit der zusammen auch das Post-Monitoring durchgeführt wurde. Mit Dr. Helmut Kudrnovsky bestand ab 2010 ein enger fachlicher Austausch. Die Ansiedlungen am Inn wurden durch Priv. Doz. Dr. Martin Schletterer (TIWAG) und Anton Vorauer (WWF) initiiert. Allen Beteiligten und den vielen hier nicht namentlich genannten sei herzlich gedankt. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Hinweise danke ich meinen Kollegen Prof. Dr. Gregory Egger, Prof. Dr. Anton Fischer und Dr. Helmut Kudrnovsky.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Norbert Müller
Institut Landschaftspflege und Biotopentwicklung, Fachhochschule Erfurt
Cyriakstrasse 10
99094 Erfurt (Germany)

E-Mail: n.mueller@fh-erfurt.de

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2543-4046>