

Der Kleine Rohrkolben

Bedrohter Bewohner eines seltenen Lebensraumes

Daniela Csencsics, David Galeuchet, Andreas Keel, Catherine Lambelet, Norbert Müller, Philippe Werner, Rolf Holderegger

Der Kleine Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe) ist eine gefährdete Pflanzenart, die ursprünglich in Wildflusslandschaften in den Alpenländern beheimatet war. Wir stellen diesen seltenen Auenbewohner vor und erläutern aktuelle Kenntnisse zu Verbreitung, Lebensraumansprüchen, biologischem und genetischem Hintergrund sowie zu Wiederansiedlungsprojekten. Daraus leiten wir Handlungsanweisungen zum Schutz des Kleinen Rohrkolbens ab.



Abb. 1. Erfolgreiche Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens im Pfywald (Kt. Wallis, CH; Foto P. Werner, 2006).

In den letzten 150 Jahren nahm die Fläche der Auenlandschaften in der Schweiz um 90 Prozent ab. Die Gründe hierfür sind Flusskorrekturen zur Gewinnung von Kulturland, zur Nutzung der Wasserkraft oder für den Hochwasserschutz. Durch die Verbauungen verschwanden die natürlichen Umlageungstrecken der Flüsse und damit der Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten, welche an das Überleben in diesem dynamischen Habitat angepasst waren.

Die in naturbelassenen Auen ursprünglich vorkommenden Tier- und Pflanzenarten sind oft ausgesprochene Spezialisten, welche in keinem anderen Lebensraum auf Dauer leben können. Bekannte Beispiele sind etwa die Deutsche Tamariske oder die in der Schweiz bereits ausgestorbene Gefleckte Schnarrschrecke. Nur Auenlandschaften einer gewissen Grösse und Qualität ermöglichen das Überleben dieser Arten und bieten uns gleichzeitig Raum für Freizeitaktivitäten, Erholung und Naturerlebnis (Abb. 1).

Morphologie

Der Kleine Rohrkolben (*T. minima*) ist deutlich weniger hoch und zierlicher als die anderen in der Schweiz vorkommenden Rohrkolben-Arten. Die blütentragenden Triebe des Kleinen Rohrkolbens werden nur 0,3 bis 0,8 m hoch und sind meist unbeblättert. Männlicher und weiblicher Blütenstand sind je etwa 5 cm lang. Zwischen diesen

befindet sich eine Lücke von 0,5 bis 3 cm (Abb. 2). Die Blütezeit ist von Mai bis Juni, im Spätsommer ist eine zweite Blüte möglich. Der Fruchstand ist kugelig bis kurz zylindrisch. Die Blätter der sterilen Triebe sind 1 bis 3 mm breit. Der Kleine Rohrkolben breitet sich sowohl vegetativ über Rhizomfragmente wie auch durch Samen, welche von Wind und Wasser transportiert werden, aus (MÜLLER 1991; LAUBER und WAGNER 1998; KÄSERMANN 1999).

Gelegentlich wird *T. minima* mit *T. laxmannii* (Laxmanns Rohrkolben) verwechselt, einer Art, die im Handel erhältlich ist und manchmal in Feuchtgebieten ausgepflanzt wird und verwildert.

Verbreitung einst und heute

Der Kleine Rohrkolben kommt in Europa und Asien vor und besiedelt ein zerstückeltes Areal von den Alpen im Westen bis nach China im Osten. Da die Art an einen speziellen Lebensraum angepasst ist, widerspiegelt ihre heutige Verbreitung auch das seltene Vorkommen dieses Lebensraums.

In Europa war die Art bis im 18. Jahrhundert an den grossen Flusssystemen der Alpenländer, auf der italienischen Halbinsel, im Donaugebiet sowie auf dem Balkan verbreitet (MÜLLER 1991). Sie ist auf Grund von Flussregulierungen stark zurückgegangen und wird in Europa als gefährdet eingestuft (KÄSERMANN und MOSER 1999).

Heute finden sich die grössten Vorkommen des Kleinen Rohrkolbens an den grossen Flüssen der französischen Alpen, wo Ketten von Kolonien über Dutzende Kilometer verteilt sind, so an der Arve zwischen St. Gervais und der Schweizer Grenze und an der Durance zwischen Argentières und Sisteron sowie weiter flussabwärts. Weitere, wenn auch kleinere Vorkommen gibt es an der Arc, Isère, Giffre und Ubaye (WERNER 2001). Überall sonst in den Alpen sind nur noch isolierte und bedrohte Populationen übrig: In Österreich am Lech bei Unter-Pinswang, am Rhein bei Diepoldsau, Lustenau und Koblach sowie an der Dornbirner Ach (MÜLLER 1991) und in Italien im Aostatal, im Val Susa und an einem Ort am Tagliamento im Friaul (WERNER 2001). In Deutschland sind die ehemals grossen Vorkommen alle erloschen (MÜLLER 2007).



Abb. 2. *Typha minima* mit Blütenständen (Foto D. Csencsics, 2007).

Abbildung 3 zeigt das frühere und heutige Verbreitungsgebiet von *Typha minima* in der Schweiz. Entlang von grösseren Flüssen war der Kleine Rohrkolben früher verbreitet; dies zeigen Herbarbelege und Literaturhinweise. Der Kleine Rohrkolben kam jedoch nicht an allen früheren Fundorten gleichzeitig vor, da seine Fundorte einer ständigen räumlichen und zeitlichen Dynamik unterlie-

gen. Heute gibt es einzig am Rhein in Graubünden noch insgesamt drei ursprüngliche Bestände sowie einen Bestand in Sennwald (SG). In den Kantonen Genf, Graubünden, Wallis und Zürich wurde der Kleine Rohrkolben wieder angesiedelt bzw. bestehende Populationen mit Zusatzpflanzungen verstärkt.

Lebensraum

Als lichtbedürftige Pionierpflanze besiedelt der Kleine Rohrkolben sandige bis schlickige Uferbereiche von ruhigen, neu entstandenen Tot- oder Nebenarmen gebirgsnaher Wildflüsse (Abb. 4). Direkt am Hauptflusssufer ist die Strömung für die Art zu stark (Abb. 5). Bei ungestörter Sukzession (etwa 10 bis 20 Jahre) wird der Kleine Rohrkolben als schwacher Konkurrent von anderen, hochwüchsigeren Arten wie Schilf und Weiden verdrängt. Er ist deshalb darauf angewiesen, immer wieder frische Rohböden zur Neubesiedlung vorzufinden. Diese Böden sollten bevorzugt kalkhaltig, sandig oder schlicküberlagert sowie bei hohem Grundwasserstand ständig nass oder feucht sein (KÄSERMANN und MOSER 1999; FLÖSS und KEEL 2004). Eine natürliche Wildflusslandschaft bietet mit ihren periodisch neu gestalteten Umlagerungstrecken dem Kleinen Rohr-

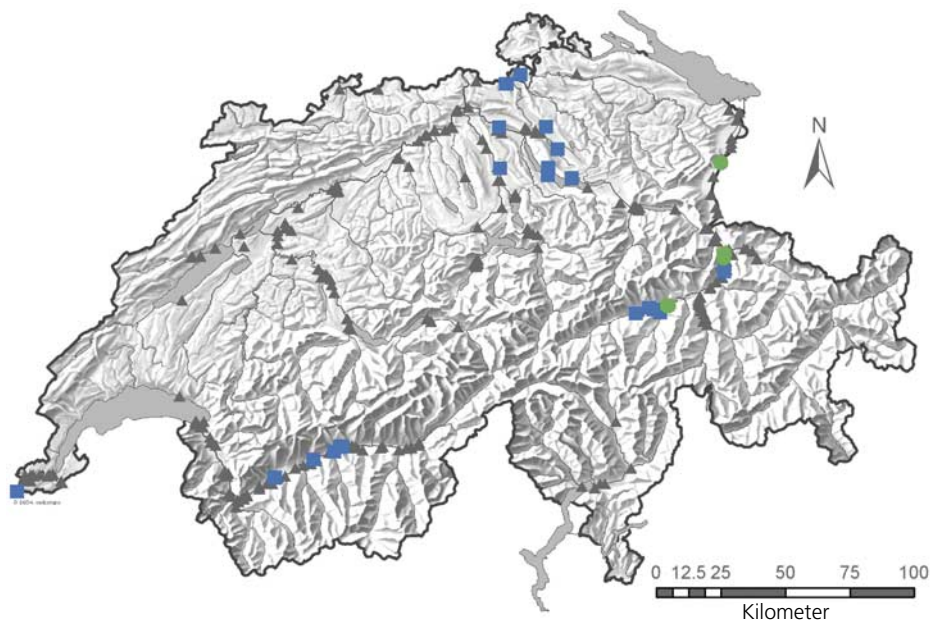


Abb. 3. Verbreitung des Kleinen Rohrkolbens in der Schweiz. Graue Dreiecke: Erloschene Fundorte (auf Grund von Herbarbelegen oder Literaturhinweisen); grüne Kreise: aktuelle ursprüngliche Vorkommen; blaue Quadrate: in diesem Merkblatt besprochene Wiederansiedlungen. (Quelle: ZDSF/CRSF 2007, www.zdsf.ch/www.crsf.ch.)

kolben stets neue geeignete Standorte, geschaffen durch den dynamischen Wechsel von Hoch- und Niedrigwasser. Der Kleine Rohrkolben kann nur überleben, solange die natürliche Auendynamik nicht zu stark gestört ist und immer wieder geeignete Pionierstandorte neu vom Fluss geschaffen werden. Entscheidend für das Überleben des Kleinen Rohrkolbens in einem Gebiet ist darüber hinaus, dass die Auen eine gewisse Mindestgrösse besitzen, da bei Hochwassern und durch die Auensukzession immer wieder Teilpopulationen aussterben und lokal neu entstehen. Die noch vorhandenen Auen in der Schweiz müssen unter diesem Gesichtspunkt für das langfristige Überleben des Kleinen Rohrkolbens als zu klein eingeschätzt werden.

Anpassungen an die Dynamik von Flussauen

Der Kleine Rohrkolben ist durch eine Reihe biologischer Merkmale an die dynamischen Ereignisse in natürlichen Flussauen angepasst. Im Juli, wenn die zahlreichen Samen reif sind, klingen in den Gebirgsauen die periodischen Hochwasser in der Regel ab, viele neu geschaffene, potentielle Lebensräume stehen dann für die Besiedlung zur Verfügung. Die kleinen Samen können bei günstigen Windverhältnissen über weite Distanzen verfrachtet werden. Ausserdem sind die Samen schwimmfähig, so dass auch Ausbreitung durch Wasser möglich ist. Allerdings scheint die Zahl der ausgereiften Samen in Abhängigkeit der Wetterverhältnisse zu schwanken (N. Müller, pers. Beobachtung). So ergaben Keimungsversuche in Jahren mit häufigen Juli-Niederschlägen geringere Keimungserfolge als in Jahren mit trockenen Frühsommern. Die Samen beginnen auf feuchtem Substrat bereits nach 24 Stunden zu keimen. Die Keimfähigkeit nimmt rasch ab; nach vier Wochen Lagerung sind die Samen nicht mehr keimfähig. Das bedeutet, dass der Kleine Rohrkolben nur eine kurzlebige Samenbank im Boden aufbauen kann. Aussaatversuche in Auen zeigten, dass der Keimungserfolg auf frischen und zumindest in der Keimphase feuchten Sand- und Schlickflächen am höchsten ist. In älteren, bereits von Armleuchteralgen besiedelten Altwässern waren Ansaaten bislang erfolglos (MÜLLER 2007).

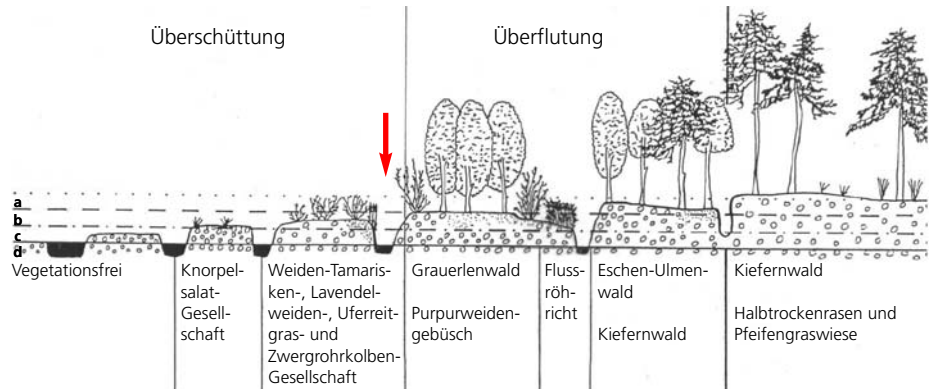


Abb. 4. Schnitt durch eine alpine Flussaue mit dem Lebensraum des Kleinen Rohrkolbens (roter Pfeil). a: Spitzenhochwasser; b: Mittleres Hochwasser; c: Mittleres Sommerwasser; d: Niederwasser (MÜLLER 1995).



Abb. 5. Rohboden und ein ruhiger Seitenarm des Rheins bei Castrisch: Geeigneter Lebensraum für den Kleinen Rohrkolben. In der Bildmitte wächst ein einzelner Rohrkolben-Trieb, im Hintergrund eine ganze Population (Foto D. Csencsics, 2007).

Genetische Grundlagen

Der Kleine Rohrkolben wurde bislang nur in wenigen Arbeiten populationsgenetisch untersucht (GALEUCHET 1998; GALEUCHET *et al.* 2002; GALEUCHET und HOLDEREGGER 2005). Alle damals vorhandenen, natürlichen Populationen in der Schweiz und eine grosse Population in Österreich bei Fussach am Bodensee sowie die Kulturen der Botanischen Gärten Genf, Lausanne und Zürich wurden mit Isoenzymen untersucht. Die Anzahl Allele pro Locus, ein Mass für die genetische Diversität, war bei den natürlichen Populationen von *T. minima* im Vergleich zu anderen Pflanzenarten

klein. Die genetische Diversität von *T. minima* sank ausserdem mit abnehmender Flächengrösse der Population. Die grosse Population bei Fussach am Bodensee wies eine deutlich höhere genetische Diversität auf als die zum Teil nur aus wenigen Individuen bestehenden Populationen in der Schweiz. Dieses Resultat deckt sich mit theoretischen Erwartungen, dass sich bei kleinen Populationen die Allelfrequenzen zufällig verändern (genetische Drift) und genetische Variation verloren geht (ALLENBORG und LUIKART 2007). Hinzu kommt in kleinen Populationen die Gefahr von Inzucht, wenn sich verwandte Individuen kreuzen. Die Nachkommen haben dann eine reduzierte Fitness (ALLENBORG und LUIKART 2007). Dies stellt Naturschutzfachleute vor eine schwierige Aufgabe: Sind an einem Ort nur noch sehr wenige Individuen vorhanden, ist die Gefahr von Inzucht gross, wenn diese Pflanzen in Kultur vermehrt und dann zur Stützung der Population wieder eingepflanzt werden. Andererseits kann durch die Anpflanzung von ortsfremdem Material die lokale Population dadurch beeinträchtigt werden, dass an die lokalen Verhältnisse nicht angepasste Allele eingebracht werden. Dies führt zum Aufbrechen von aneinander angepassten Genkomplexen, was zu verminderter Fitness führen kann (KELLER *et al.* 2000). Die Wahl von geeigneten Pflanzen zur Wiederansiedlung oder zur stützenden Anpflanzung in bestehenden Populationen ist für den langfristigen Erfolg daher von grosser Wichtigkeit. Die Frage, was lokal bzw. ortsfremd bedeutet, kann durch die Erfassung der genetischen Struktur der Populationen bzw. die Untersuchung des Austausches

von Genen zwischen Populationen beantwortet werden. Bei den Alpenrhein-Populationen des Kleinen Rohrkolbens war der historische Genfluss hoch (GALEUCHET 1998); ein Hinweis darauf, dass der Kleine Rohrkolben hier früher weiter verbreitet war, wie dies auch ENDRESS (1975) feststellte. Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den natürlichen Populationen des Kleinen Rohrkolbens und den Kulturen der Botanischen Gärten zeigten, dass sich die Proben aus dem botanischen Garten Zürich, welche aus der heute erloschenen Population Rueun (GR) stammen, bei den Alpenrhein-Populationen einreihen. Ebenso waren die Proben vom Bodensee nahe mit den Alpenrhein-Populationen verwandt. Die Proben aus dem Botanischen Garten Lausanne waren deutlich von allen anderen Proben getrennt, möglicherweise stammen sie von heute erloschenen Populationen aus dem Kanton Wallis (GALEUCHET 1998).

Aus genetischer Sicht sind insgesamt jedoch zu wenig Grundlagen vorhanden, welche das Aufstellen von Managementrichtlinien für Naturschutzfachleute erlauben würden.

Wiederansiedlungs- und Erhaltungsprojekte in der Schweiz

Kanton Genf

Der Kleine Rohrkolben verschwand im Kanton Genf etwa um 1980. Um die Art wieder einzuführen, wurden im Kanton Genf in Zusammenarbeit des Botanischen Gartens und dem Amt für Natur und Landschaft mehrere Wiederansiedlungen durchgeführt: 1999 auf einer künstlich aufgeschütteten Halbinsel bei Verbois; 2002 im Naturschutzgebiet «Teppes de Véré», welches früher zu den Rhoneauen gehörte, heute aber von der Rhone abgeschnitten ist, und auf einer kleinen Insel bei Chancy.

Die Population, welche 1999 auf der Halbinsel bei Verbois gepflanzt wurde, gedieh anfangs sehr gut. Nach vier Jahren verschwand der Bestand jedoch wegen der hohen Konkurrenz von anderen Pflanzenarten. Die Population im Naturschutzgebiet «Teppes de Véré» verschwand im Sommer 2003 wegen aussergewöhnlicher Hitze und Trockenheit. Ausserdem stellte sich das Substrat

als zu grob heraus. Die Population in Chancy wurde vom künstlichen Abflussregime der Rhone fortgespült oder mit Geschiebe zugedeckt.

Seit 2003 wurde erfolglos versucht, geeignete Orte für die Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens im Kanton Genf zu finden. Jedoch scheint das künstliche Abflussregime der Rhone durch die drei Kraftwerke Chancy, Seujet und Verbois zu stark und zu schwankend. Deshalb wurde 2006 in einer Diplomarbeit (KÖHLER 2006) die Ökologie der Art an Fundorten an der Arve und Giffre in Frankreich untersucht. Mit Hilfe dieser Daten versuchte KÖHLER (2006), mögliche geeignete Standorte für *T. minima* im Kanton Genf zu identifizieren. Er kommt zum Schluss, dass zur Zeit höchstens ein Ort an der Arve für eine Wiederansiedlung geeignet erscheint. Allenfalls können im Zuge von verschiedenen Renaturierungsarbeiten weitere geeignete Standorte für den Kleinen Rohrkolben geschaffen werden. Beispielsweise wurden die Teiche im Naturschutzgebiet «Teppes de Véré» neu gestaltet und ein für den Kleinen Rohrkolben passendes Substrat ausgebracht. 2008 sollen hier Ansiedlungen durchgeführt werden. Ausserdem wird über eine Neugestaltung der von KÖHLER (2006) identifizierten Stelle an der Arve mit anschliessender Ausspflanzung des Kleinen Rohrkolbens diskutiert.

Kanton Graubünden

Im Kanton Graubünden war der Kleine Rohrkolben noch vor 100 Jahren im Uferbereich des Rheins von Maienfeld bis Rueun und Thusis sowie entlang der Landquart bis nach Grüşch verbreitet und ziemlich häufig (BRAUN-BLANQUET und RÜBEL 1932). Die heutigen Vorkommen des Kleinen Rohrkolbens in Graubünden beschränken sich auf nur noch drei Fundorte in den Gemeinden Castrisch, Mastrils und Untervaz (Abb. 6).

Von 1996 bis 2000 wurde im Kanton Graubünden ein Erhaltungsprojekt durchgeführt. Ziel war, die letzten Populationen des Kleinen Rohrkolbens zu erhalten und zu stärken. Dies sollte durch gezielte Wiederansiedlungen und Pflegemassnahmen geschehen. Aus den bestehenden Populationen wurde kein Pflanzenmaterial entnommen, um diese nicht zusätzlich zu schwächen.



Abb. 6. Natürliche Population des Kleinen Rohrkolbens in Castrisch. Die Pflegemassnahmen führten hier zu einer beachtlichen Bestandeszunahme (Foto D. Csencsics, 2007).

Für die Wiederansiedlungen galten die folgenden Grundsätze: Alle Wiederansiedlungsversuche wurden nur in der Region Ilanz und mit Material aus dem Botanischen Garten Zürich (das ursprünglich aus Rueun stammte) durchgeführt, um die Einbringung von fremdem Genmaterial zu verhindern.

1996 bis 1998 wurden an verschiedenen Orten in der Region Ilanz Wiederansiedlungen durchgeführt; nach mehreren Jahren wurde beurteilt, ob diese erfolgreich waren. Von mehreren Ansiedlungen am Vorderrhein bei Rueun und Schnaus/Strada sowie am Glenner bei Ilanz überlebte nur ein Bestand bei Rueun, die anderen wurden durch Hochwasser zerstört oder befanden sich an Stellen, wo sich die Dynamik des Flusses als zu hoch erwies (CAMENISCH 1996a, 1996b, 1997, 1998, 2000).

Die noch bestehenden natürlichen Populationen des Kleinen Rohrkolbens im Kanton Graubünden wurden gepflegt, indem Flussabschnitte beruhigt wurden und der Lichteinfall durch Ausholzung erhöht wurde. Eine Population (Untervaz) wurde mit einem Zaun geschützt, um zu verhindern, dass Erholungssuchende die wenigen verbliebenen Exemplare des Kleinen Rohrkolbens zertreten. Ein Augenschein 2007 zeigte, dass die Erholungssuchenden nun einfach über den Zaun klettern und immer noch den gleichen Trampelpfad

benützen. Insgesamt profitierten die natürlichen Populationen von den Pflegemassnahmen, besonders von Auslichtungen. Während die Populationen in Mastrils und Untervaz heute nur geringfügig grösser sind als vor zehn Jahren, vervielfachte sich die Anzahl blühender Triebe in Castrisch: Im Sommer 2007 zählten wir über 2500 blühende Triebe. Bestehende Populationen können mit diesen Massnahmen zwar erhalten werden, aber im Grunde entspricht eine solche Pflege nicht den natürlichen, dynamischen Verhältnissen.

Kanton Wallis

Im Wallis befand sich die letzte natürliche Population von *T. minima* in Gamsen nahe Brig. Sie verschwand 1994. Zuvor waren Pflanzen von Gamsen nach Ardon in ein Autobahnabwasser-auffangbecken umgesiedelt worden. Seit 1995 führte WERNER (1998) sechs Transplantationen von Ardon in den Pfywald durch. Dieser umfasst eine acht Kilometer lange naturnahe Fliessstrecke der Rhone zwischen Leuk und Siders und stellt eine Auenlandschaft und einen Föhrenwald von europäischer Bedeutung dar. Alle im Pfywald durchgeführten Ansiedlungen des Kleinen Rohrkolbens bestanden aus 4 bis 22 Wurzelballen mit jeweils 10 bis 20 Trieben. Nach drei Jahren konnten die ersten blühenden Individuen beobachtet werden.

Vor dem Hochwasser im Sommer 2000 umfasste die grösste Population 200 m² und wies 460 Blütenstände auf. Eine Population kümmerte von Beginn an und die vier anderen bedeckten Flächen von nur 1, 10, 16 und 155 m². Nach dem Hochwasser 2000 wurde zunächst nur eine Population wiedergefunden, aber nach drei Jahren hatten sich alle bis auf eine wieder regeneriert. Das Hochwasser führte ausserdem dazu, dass sich zwei neue Populationen bilden konnten, indem Erdklumpen mit Rhizomen über mehrere hundert Meter verfrachtet wurden. Im Jahr 2007 gab es im Pfywald sieben Populationen von *T. minima*. Die grösste umfasst heute fast 450 m² und 7600 Blütenstände (Abb. 7), im Vergleich zur grössten natürlichen Population in der Schweiz (Castrisch) mit rund 2500 Blütenständen. Keimungen scheinen selten zu sein; nur im Jahre 2006 wurden einige Dutzend Keimlinge beobachtet,

welche jedoch den Winter vermutlich auf Grund zu trockenen Bodens nicht überlebten.

Trotz ihrer Breite bietet die Rhone im Pfywald dem Kleinen Rohrkolben nur beschränkt geeignete Bedingungen. Das Klima ist im Zentralwallis sehr trocken, das Gefälle der Rhone beträgt im Pfywald 1,5 Prozent und sandige, feuchte Ufer sind selten. Die Schwierigkeiten bei der Keimung und Weiterentwicklung im Frühling kann mit der Nutzung der Wasserkraft für die Stromproduktion erklärt werden, denn praktisch das gesamte Wasser wird von November bis April in Leuk umgeleitet.

Seit 2003 testet WERNER (2006) Wiederansiedlungen auch an der kanalisiertem Rhone ausserhalb des Pfywaldes, wobei drei «am wenigsten ungünstige» Gebiete ausgewählt wurden. Die ausgepflanzten Individuen weisen nur kümmerliche Triebe auf, ihre Anzahl nimmt von Jahr zu Jahr ab, und die Triebe kommen nicht zur Blüte. Die künstlichen Wasserstandsschwankungen, welche 0,6 m im Laufe eines Tages erreichen können, scheinen besonders ungünstig zu sein.

Es ist schwierig, die Entwicklung neu gegründeter Populationen vorherzusagen, selbst an vorteilhaften Orten. Es müssen daher diverse Wiederansiedlungen



Abb. 7. Die erfolgreichste Kolonie im Wallis. Deutlich erkennbar ist die starke Konkurrenz durch Reitgrasarten (*Calamagrostis* sp.), die im trockenen Klima des Wallis gedeihen, sobald das Substrat trocken fällt (Foto P. Werner, 2006).

gen an verschiedenen Orten durchgeführt werden, um deren Erfolgchancen längerfristig zu erhöhen. Hochwasser spielen für die vegetative Ausbreitung und die Schaffung geeigneter Substrate und Standorte eine wichtige Rolle. Die künstlichen Wasserstandsschwankungen der Rhone stellen ein Problem für den Kleinen Rohrkolben dar, besonders die Keimung wird dadurch erschwert.

Kanton Zürich

Ursprünglich kam der Kleine Rohrkolben im Kanton Zürich an der Reuss, im Bereich Limmat-Zürichsee-Linth sowie an einzelnen weiteren Stellen vor. Vom Rhein sind nur im angrenzenden Aargau frühere Fundstellen bekannt, vermutlich sind aber viele ursprüngliche Vorkommen unbekannt. Zur Zeit bestehen im Kanton Zürich keine genügend grosse, geeignete Flusslebensräume für *T. minima*. Vielleicht können bei der Revitalisierung der Thur oberhalb ihrer Mündung in den Rhein solche geschaffen werden. Der Kanton Zürich setzt momentan folgende Massnahmen um.

Erhaltungskultur

Freiwillige Helferinnen und Helfer vermehren in einer Gartenanlage *T. minima* von der Rheinmündung am Bodensee aus Rhizomteilen. Mit der Kultur konnten wertvolle ökologische Erfahrungen gemacht werden. Samen aus reifen Fruchtständen wurden vom Wind einige Meter auf nahe gelegenes Substrat (vegetationsfreier Kalksand, 0 bis 25 cm über Wasserspiegel) geweht. Es entwickelten sich sofort Keimlinge, die rasch und fast verlustfrei zu Jungpflanzen und im Folgejahr zu blühenden Pflanzen aufwuchsen. Die Samen sind nur während kurzer Zeit keimfähig, der Boden soll sandig/schluffig sein, ein Wassergradient erhöht die Wahrscheinlichkeit von Stellen mit optimaler Keimungsfeuchtigkeit und die Ansiedlungsorte müssen vegetationsfrei sein.

Sekundärbiotope

Um einige Populationen wenigstens für einige Jahre zu erhalten, wurden zwischen 2003 bis 2006 zwölf neu geschaffene Gewässer mit dem Kleinen Rohrkolben bepflanzt: Zwei Kleingewässer am Zürichsee (Seeried), eines in den revitalisierten Limmatauen, zwei Kies- und Lehmgrubenweiher, zwei

Schlammabsetzbecken und fünf andere Gewässer. Von diesen Orten aus kann sich die Art evtl. weiter ausbreiten. Zumeist verschwindet *T. minima* aber bald mit der Entwicklung von *T. latifolia* und *Phragmites australis* usw. Deshalb werden Versuche mit anthropogendynamischen Gewässerufeln gemacht. Beispielsweise werden Tümpel beweidet um dauernd neue Störstellen zu schaffen; die Entwicklung der Bestände wird beobachtet (Monitoring).

Seit 1978 hatte sich in einer Kiesgrube bei Neftenbach an zwei Stellen in einem Schlammabsetzbecken *T. minima* für mehrere Jahre entwickeln können, ist dann aber wieder verschwunden. 2005 wurden deshalb Ansiedlungsversuche auch in solchen Sedimentationsbecken vorgenommen. Sie sind allenfalls geeignet, wenn die kurzfristigen Wasserschwankungen und die Sedimentation nicht zu gross sind.

Primärbiotope

Schliesslich soll die Art an Limmat, Thur und Rhein und evtl. an weiteren Flussabschnitten sowie an Seedeltas wieder einen Lebensraum finden. Eine gesicherte Population kann voraussichtlich aber nur entwickelt werden, wenn auch begleitende Pflegemassnahmen (extensive Mahd) durchgeführt werden.

Ein Erhaltungsprojekt in Österreich: Tiroler Lech

Seit 2001 führte die Tiroler Landesregierung im Lechtal Flussrenaturierungen durch, was günstige Bedingungen schuf, um die einzigen zwei noch vor-

handenen Teilpopulationen des Kleinen Rohrkolbens bei Unter-Pinswang zu stärken.

Im Jahr 2003 wurde von der Umweltabteilung der Tiroler Landesregierung ein Projekt initiiert, das begleitend zu den Rückbaumassnahmen an Lech und Vils folgende gezielte Massnahmen für den Kleinen Rohrkolben vorsah: 1) Klärung der aktuellen Bestandessituation der Art im Tiroler Lechtal und Gefährdungsanalyse, 2) Lebensraumpflege und -entwicklung, 3) Stärkung der Teilpopulationen auf den Ersatzstandorten im Kiesschotterwerk und Aufbau einer Erhaltungskultur direkt im Kieswerk, 4) Anlage einer Erhaltungskultur in einem Botanischen Garten zur Sicherung des Gen-Materials und zur Wiederansiedlung, 5) Ausbringen von Jungpflanzen und frisch geernteten Samen auf Renaturierungsflächen innerhalb des Naturparks Tiroler Lech, 6) Monitoring der Wiederansiedlungsversuche und 7) Entwicklung von Zielvorstellungen zur langfristigen Sicherung der Art und ihres Lebensraums in Tirol (Abb. 8).

Bestandessituation zu Beginn

Zu Beginn wurde die Zahl der vegetativen und fruchtenden Triebe der aktuellen Teilpopulationen im Lechtal geschätzt. Im Vergleich zur letzten Schätzung aus dem Jahre 1988 (MÜLLER 1991) erlitt die Population einen starken Bestandeseinbruch. Gründe für den starken Rückgang der Teilpopulation im Kieswerk sind, dass dort der Kiesteich verlandete, der Grundwasserspiegel absank und die ursprünglich grossen Bestände im Litoral des Teiches von Schilf und Wei-

dengebüsch verdrängt wurden. Nur an einem Schwemmgraben, der dank betriebsbedingtem Ausräumen eine gewisse Dynamik aufwies, hatte sich eine kleine Population erhalten.

Demgegenüber hatte sich die Teilpopulation in den Unter-Pinswanger Auen gegenüber 1988 deutlich vergrössert. Da es sich um eine Ausleitungsstrecke mit Querverbauungen handelt, in der nur bei Spitzenhochwassern ein Abfluss erfolgt, kann der Zuwachs der Population nur mit dem aussergewöhnlichen Hochwasserereignis im Jahre 1999 erklärt werden. Insgesamt weist dieses Gebiet noch eine Vielzahl autotypischer Arten wie z. B. Deutsche Tamariske auf. Allerdings dominieren fortgeschrittene Auengebüsche mit Weiden und Grauerlen (MÜLLER 1991). Im Jahr 2003 wuchs die Population des Zwergrohrkolbens hier bereits in einem drei Meter hohen Lavendelweiden-Gebüsch.

Massnahmen zur Stabilisierung der bestehenden Teilpopulationen

Im Kieswerk wurden im Juni 2004 auf etwa 1 ha Fläche Weidengebüsche und Schilf abgeschoben, um der dort bestehenden Population Wiederbesiedlungsflächen anzubieten. Im Zuge von Bauarbeiten im Kieswerk wurde ausserdem ein Altwasser im lechnahen Bereich angelegt. Über 100 Jungpflanzen aus Kultur sowie frisch gesammelte Samen wurden hier im selben Jahr ausgebracht, um unter kontrollierten Freilandbedingungen eine Erhaltungskultur aufzubauen. Von dieser sollen Pflanzen für weitere Wiederansiedlungsprojekte im Lechtal und Tirol zur Verfügung gestellt werden.

In den Unter-Pinswanger Auen rodete eine Schulklasse aus Vils im Mai 2004 die Weidengebüsche in der dortigen Teilpopulation. Diese Hilfsmassnahme soll den Konkurrenzdruck vorübergehend verringern, bis geeignete wasserbauliche Massnahmen zur Reaktivierung der Aue umgesetzt werden.

Erhaltungskultur und Wiederansiedlung

Versuche zur Neuansiedlung (Abb. 9) mit im Gewächshaus aus Samen gezogenen Pflanzen erfolgten an drei Orten im Lechtal (Elmen, Weissenbach und Kieswerk Unter-Pinswang) sowie im Vilstal. Die Versuche haben gezeigt:

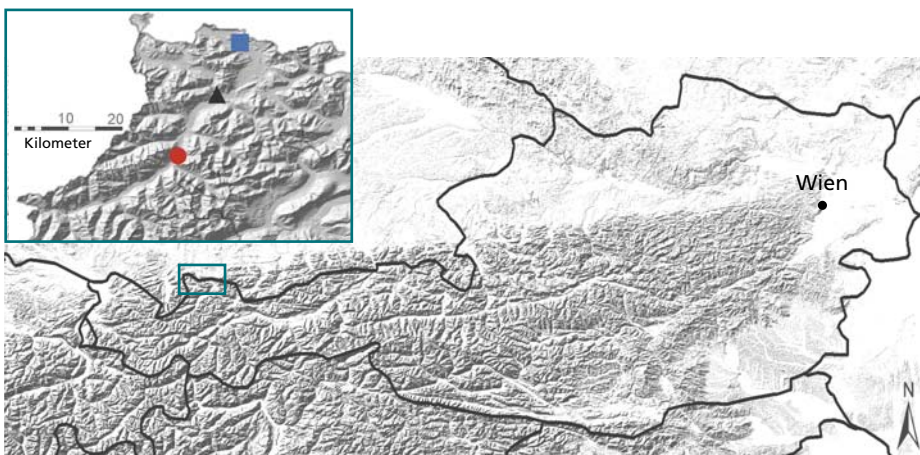


Abb. 8. Das Lechtal liegt im Nordwesten Österreichs. Der Kartenausschnitt zeigt die Lage von Pinswang (blaues Quadrat), Weissenbach (schwarzes Dreieck) und Elmen (roter Kreis).

1) Die Neuansiedlung über Jungpflanzen auf geeigneten Standorten ist problemlos. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang, dass der Kleine Rohrkolben auf sandigem oder schluffigem Material ausgebracht wird, wobei zumindest zeitweise auch ein Wasseranschluss nötig ist. Am erfolgsversprechendsten ist der Anwuchs im amphibischen Bereich von frisch angelegten Altwässern ohne jegliche Vegetation. Sobald Armleuchteralgen oder Sumpfpflanzen wie die Sumpfteichbinse (*Eleocharis palustris*) im Altwasser auftraten, zeigten die Pflanzen ein reduziertes Wachstum und starben teilweise wieder ab.

2) Für eine längerfristige Etablierung des Kleinen Rohrkolbens benötigt die Aue eine Mindestgrösse, um das Aussterberisiko bei Extremhochwassern zu verringern, wie das Jahrhunderthochwasser im August 2005 zeigte. In den kleinen dynamischen Auenabschnitten am Lech bei Elmen und im Vilstal wurden alle angesiedelten Pflanzen überdeckt oder fortgespült. Demgegenüber überlebte ein Grossteil der ausgebrachten Pflanzen bei Weissenbach und beim Kieswerk Unter-Pinswang das Hochwasser, welches diese Aue wegen ihrer Breite nur teilweise umgestaltete.



Abb. 9. Wiederansiedlung von Jungpflanzen im Tiroler Lechtal bei Unter-Pinswang mit einer Schulklasse (Foto N. Müller 2006).

Monitoring

Die beiden natürlichen Teilpopulationen des Kleinen Rohrkolbens zeigen seit den Artenhilfsmassnahmen im Jahr 2004 eine leicht zunehmende Tendenz, wenn auch noch nicht deren Grösse von 1989 erreicht wurde. Der stärkere Anstieg der Population im Kieswerk Unter-Pinswang ist auf die Zusatzpflanzungen in einer spontan entstandenen Teilpopulation am Lechdamm zurückzuführen (Abb. 10).

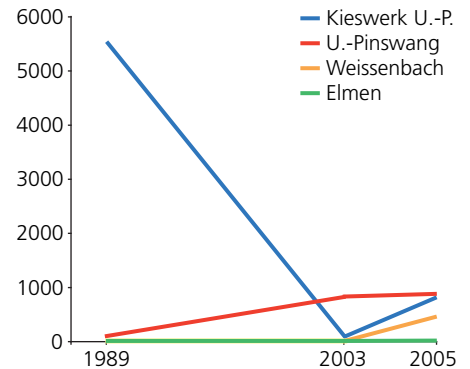


Abb. 10. Entwicklung der Anzahl Individuen von vier *T. minima* Populationen im Tiroler Lechtal seit 1989. In Weissenbach und Elmen wurden Neuansiedlungen durchgeführt, die Teilpopulationen Kieswerk und Unter-Pinswang stellen natürliche Populationen dar (nach N. Müller 2007).

Folgerungen für die Praxis

Wie das Beispiel des Kleinen Rohrkolbens zeigt, ist die Erhaltung einer akut vom Aussterben bedrohten Pflanzenart sehr aufwändig, wenn kaum mehr geeignete Habitate vorhanden sind. Wiederansiedlungen scheinen oft eher zufällig erfolgreich zu sein. Ausserdem ist zu bedenken, dass wir über die Biologie, Ökologie und Genetik des Kleinen Rohrkolbens abgesehen von Habitatansprüchen und Keimverhalten sehr wenig wissen, z. B. gilt dies hinsichtlich regionaler genetischer Differenzierung zwischen Flusssystemen. Deshalb ist vorläufig nur autochthones Material für die Ansiedlung zu verwenden. Dank der Erfahrungen der vorgestellten Erhaltungsprojekte können wir aber folgende Empfehlungen geben:

- Die Vermehrung der Art aus Samen ist in Kultur problemlos möglich.
- Der Keimungserfolg ist abhängig vom Reifegrad der Samen (kaum keimfähige Samen in feuchten Jahren) und der sofortigen Einsaat nach der Ernte.
- Die Wiederansiedlung von Jungpflanzen zeigt an geeigneten Orten eine beachtliche Erfolgsrate. Wiederansiedlungen über Samenaussaat sind weniger erfolgreich.
- Als Orte für die Wiederansiedlung sind nur frisch angelegte, vegetationsfreie Altwässerrinnen oder ruhige Seitenarme geeignet. Ältere Altwässer werden nicht erfolgreich besiedelt.

- Wiederansiedlungsversuche sollten vorzugsweise zu Beginn einer Renaturierungsstrecke unternommen werden, weil dann die Chance besteht, dass Rhizome aus vom Hochwasser zerstörten Populationen flussabwärts an neu entstandene Lebensräume verdriftet werden.
- Voraussetzung für eine dauerhafte Ansiedlung sind dynamische Auen mit ausreichendem Vorkommen immer wieder neu entstehender Altwässer oder Seitenarme. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass die Frage der Mindest-Lebensraumgrösse bzw. -Populationsgrösse (minimum viable population) noch ungeklärt ist. Wiederansiedlungen in kleinen renaturierten Flussabschnitten sind wenig Erfolg versprechend, da bei grösseren Hochwasserereignissen das Aussterberisiko hoch ist.
- Die Gründung neuer Populationen sollte so lange weitergeführt werden, bis die Art wieder aus eigener Kraft in einem Gebiet neue Populationen aufbauen kann und diese zumindest wieder mehrere tausend Individuen umfassen.
- Orte ausserhalb der Dynamik von Flüssen (z. B. Teiche) sollten nur benutzt werden, um Pflanzenmaterial für künftige Wiederansiedlungen zu vermehren, da hier die voraussichtliche Lebensdauer einer *T. minima* Population kurz ist.
- Wiederansiedlungsversuche sollen grundsätzlich nur mit autochthonem Herkunftsmaterial durchgeführt sowie regelmässig dokumentiert und publiziert bzw. gemeldet werden.

Ausblick

Der Kleine Rohrkolben bewohnt einen selten gewordenen Lebensraum und gilt in ganz Europa als gefährdete Pflanzenart. Erhaltungs- und Wiederansiedlungsprojekte können erfolgreich sein, wenn naturbelassene oder renaturierte Flusslandschaften genügender Grösse vorhanden sind, wie das Beispiel des Naturparks Tiroler Lech zeigt. In den heute dicht besiedelten Landschaftsräumen, in denen die Schaffung grossflächiger Wildflusslandschaften nicht mehr möglich ist, können anthropogen genutzte Auenbiotope zweckmässig sein. In diesem Fall können sich extensive Beweidung, Entbuschung oder Mahd als dynamische Einflüsse durchaus positiv auf die Bestände des Kleinen Rohrkolbens (und anderer Auenarten) auswirken, indem dadurch dominante oder konkurrenzierende Arten reduziert werden. Das Spektrum der möglichen Lebensräume des Kleinen Rohrkolbens ist zum Beispiel im Rheindelta am Bodensee erkennbar. Die Art wächst dort an den naturnahen Ufern des Deltas, besiedelt aber auch die gelegentlich gemähten, oft überschwemmten «Wiesen» zwischen den Dämmen und sogar trockenere Bereiche neu angelegter Dämme. Auch einige frühere Vorkommen des Kleinen Rohrkolbens im Kanton Zürich waren extensiv vom Menschen genutzte Auen. Hingegen verschwand im Wallis der Kleine Rohrkolben beinahe von einem Ort, als das Regenwasserauffangbecken einer Autobahn jeweils im Herbst mit Ziegen beweidet wurde. Wir sollten auch bedenken, dass künstliche Eingriffe zwar die Lebensdauer einer bestehenden Population verlängern können, jedoch das längerfristige, selbständige Überleben der Art nicht sichern können. Das vordringlichste Ziel ist daher, geeig-

neten Lebensraum von ausreichender Qualität und Grösse zu erhalten oder wiederherzustellen.

Literatur

- ALLENDORF, F.W.; LUIKART, G., 2007: Conservation and the Genetics of Populations. Malden, Blackwell. 642 S.
- BRAUN-BLANQUET, J., RÜBEL, E., 1932: Flora von Graubünden. Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Tech. Hochsch., Stift. Rübel Zür. 7: 1–382.
- CAMENISCH, M., 1996a: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Jahresbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- CAMENISCH, M., 1996b: *Typha minima* Hoppe (Kleiner Rohrkolben) – Stirbt ein Spezialist unserer Flussauen aus? Jahresbericht Naturforschende Gesellschaft Graubünden 108: 199–208.
- CAMENISCH, M., 1997b: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Jahresbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- CAMENISCH, M., 1998: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Jahresbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- CAMENISCH, M., 2000: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in Graubünden. Abschlussbericht, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz des Kantons Graubünden, Chur.
- ENDRESS, P.K., 1975: Verbreitungsrückgang von *Myricaria germanica* Desv. und *Typha minima* Hoppe auf der Alpennordseite Graubündens. Vierteljahrsschr. Nat.forsch. Ges. Zür. 120: 1–14.
- FLÖSS, I.; KEEL, A., 2004: Aktionsplan Kleiner Rohrkolben (*Typha minima* Hoppe). Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- GALEUCHET, D.J., 1998: Stirbt der kleine Rohrkolben (*Typha minima*) in Europa aus? Diplomarbeit am Institut für Systematik und Botanik der Universität Zürich.
- GALEUCHET, D.J.; HOLDEREGGER, R.; RUTISHAUSER, R.; SCHNELLER, J., 2002: Isozyme diversity and reproduction of *Typha minima* populations on the upper River Rhine. Aquat. Bot. 74: 19–32.
- GALEUCHET, D.J.; HOLDEREGGER, R., 2005: Erhaltung und Wiederansiedlung des Kleinen Rohrkol-

bens (*Typha minima*) – Vegetationsaufnahmen, Monitoring und genetische Herkunftsanalysen. Bot. Helv. 115: 15–32.

- KÄSERMANN, C.; MOSER, D.M., 1999: *Typha minima*. In: Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. BUWAL, Bern.
- KELLER, M.; KOLLMANN, J.; EDWARDS, P.J., 2000: Genetic introgression from distant provenances reduces fitness in local weed populations. J. Appl. Ecol. 37: 647–659.
- KÖHLER, C., 2006: Recherche de sites favorables pour la réimplantation de *Typha minima* Hoppe dans le canton de Genève. Diplomarbeit, Ecole d'Ingénieurs, Lullier.
- LAUBER, K.; WAGNER, G., 1998: Flora Helvetica. Bern, Paul Haupt.
- MÜLLER, N., 1991: Verbreitung 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. Bayer. Akad. Nat.schutz Landschaft.pfl. 19: 125–187.
- MÜLLER, N., 2007: Zur Wiederansiedlung des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) in den Alpen – eine Zielart alpiner Flusslandschaften. Natur in Tirol 13: 180–193.
- WERNER, P., 1998: Essais de réintroduction de la petite massette *Typha minima* sur le Rhône de Finges VS et recommandations pour la revitalisation des grandes rivières alpines. Bull. Muri-thienne 116: 57–67.
- WERNER, P., 2001: Observations sur la distribution des Orthoptères des zones alluviales dans les Alpes occidentales et sur leur valeur d'indicateurs pour la revitalisation des grandes rivières. Bull. romand entomol. 19: 27–46.
- WERNER, P., 2006: Tests *Typha minima* VS – Rapport 2006 et aperçu du bilan 1995–2006. Rapport, CPS/SKEW.

Autorenschaft

Daniela Csencsics, WSL, CH-8903 Birmensdorf, daniela.csencsics@wsl.ch
David Galeuchet, CH-8180 Bülach, dgaleuchet@bluewin.ch
Andreas Keel, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, CH-8090 Zürich, andreas.keel@bd.zh.ch
Catherine Lambelet, Botanischer Garten Genf, CH-1292 Genf, Catherine.Lambelet@ville-ge.ch
Norbert Müller, Fachhochschule Erfurt, D-99051 Erfurt, n.mueller@fh-erfurt.de
Philippe Werner, CH-3971 Ollon, ph.werner@freesurf.ch
Rolf Holderegger, WSL, CH-8903 Birmensdorf, rolf.holderegger@wsl.ch

Merkblatt für die Praxis ISSN 1422-2876

Konzept

Forschungsergebnisse werden zu Wissens-Konzentraten und Handlungsanleitungen für Praktikerinnen und Praktiker aufbereitet. Die Reihe richtet sich an Forst- und Naturschutzkreise, Behörden, Schulen, interessierte Laien usw.

Französische Ausgaben erscheinen in der Schriftenreihe

Notice pour le praticien ISSN 1012-6554

Italienische Ausgaben erscheinen in loser Folge in der Zeitschrift

Sherwood, Foreste ed Alberi Oggi.

Die neuesten Ausgaben <http://www.wsl.ch/publikationen/reihen/merkblatt/>

Managing Editor

Dr. Ruth Landolt
Eidg. Forschungsanstalt WSL
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf
E-mail: ruth.landolt@wsl.ch
www.wsl.ch/publikationen/

Layout:
Sandra Gurzeler, WSL

Druck:
Sihldruck AG