

Wiederansiedlung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) in Kärnten

Von Gregory EGGER, Karoline ANGERMANN & Anna GRUBER

Zusammenfassung

Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) war entlang der Fließgewässer im alpinen Raum ehemals weit verbreitet. Infolge des mittlerweile nahezu vollständigen Verlustes von geeigneten Lebensräumen beschränkt sich das aktuelle Vorkommen auch in Kärnten auf einige wenige Standorte. Durch Initialpflanzungen soll in einem landesweiten Artenschutzprojekt die Wiederansiedlung der Deutschen Tamariske unterstützt und so ein langfristiges Überleben dieser Art in Kärnten gesichert werden. Im Rahmen eines begleitenden Monitorings wurde die Überlebensrate von ausgepflanzten Exemplaren in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standortbedingungen untersucht. In Summe wurden im Jahr 2007 insgesamt 156 Einzelindividuen an sechs Standorten (Möll, Drau bei Rosenheim, Untere Vellach, Rosenbach, Gail, Großer Dürrenbach) gepflanzt. Nach zwei Jahren konnten sich Bestände an der Möll im Mündungsbereich in die Drau, an der Drau bei Rosenheim, an der Unteren Vellach und am Rosenbach zumindest mittelfristig etablieren. Die 2007 gepflanzten Tamarisken an der Gail flussabwärts der Gailitzmündung und am Großen Dürrenbach konnten sich im zweiten Jahr nicht halten. Allerdings überlebten hier die 2008 nachgesetzten Stecklinge.

Die Überlebensrate war im Mittel nach dem ersten Jahr bei ca. 30 % (2008) und sank nach dem zweiten Jahr (2009) auf 20 %. Im Jahr 2008 wurden an drei Standorten zusätzliche 17 Individuen angepflanzt. Diese hatten nach dem ersten Jahr (2009) eine mittlere Überlebensrate von ca. 40 %. Die Überlebensrate war am höchsten an Standorten mit 1) hoher bis sehr hoher Flussschwindigkeit; 2) einem Abstand zum Fließgewässer von unter 10 m; 3) einem geringem Grundwasserflurabstand von unter 50 cm und 4) einem sandigen Bodensubstrat.

Abstract

The German tamarisk (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) previously was widespread along the river beds in the alpine region. Due to meanwhile nearly complete loss of habitats suitable for the species, actual occurrence restricted also in Carinthia only in some single locations. Through initial plantation the national endangered species conservation projects of resettlement of German tamarisk should be supported and long-term survival of this species in Carinthia will be secured. Within the scope of an accompanying monitoring the dependence of the survival rate from different conditions of locations is examined. In 2007 in total 156 single individuals were planted in 6 locations (Möll, Drau near Rosenheim, Lower Vellach, Rosenbach, Gail, Großer Dürrenbach). After two years the stands in Möll (in the estuary of the Drau), in Drau near Rosenheim, in Lower Vellach and in Rosenbach at least medium-term were established. In 2007 planted tamarisks in downstream of Gail at Gailitz estuary and in Grossen Dürrenbach could not survive in second year. However planted cuttings in 2008 survived here. The survival rate was in average after the first year approximately 30 % (2008) and dropped after the second year (2009) to 20 %. In 2008 additional 17 individuals were planted in 3 locations. These had after the first year (2009) a middle survival rate of approximately 40 %. The survival rate was the highest in locations with 1) high to very high river dynamics; 2) distance to the river water less than 10 m; 3) distance to ground water less than 50 cm and 4) sandy soil substrate.

Schlagworte

Deutsche Tamariske, *Myricaria germanica*, Kärnten, Wiederansiedlung, Monitoring, Artenschutz

Keywords

German Tamarisk, *Myricaria germanica*, Carinthia, resettlement, monitoring, species protection

PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Die Deutsche Tamariske wird in der Pflanzenartenschutzverordnung für das Bundesland Kärnten vom 30. Jänner 2007, Zl. 15-NAT-81/16/2007 als vollkommen geschützte Pflanze (nach §1) ausgewiesen. KNIELY et al. (1995) stufen die Deutsche Tamariske in der Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens als „vom Aussterben bedroht“ ein. In der Roten Liste der Biotoptypen Kärntens (EGGER et al. 2007) wird der Biotoptyp „Weiden-Tamarisken-Gebüsch“ der Kategorie „von vollständiger Vernichtung bedroht“ zugeordnet. Nach Anhang I der FFH-Richtlinie zählt die Deutsche Tamariske zum Lebensraumtyp „Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica*“, FFH-Code 3230. Dies verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Ausweisung von Schutzgebieten für diesen Lebensraumtyp.

Die Deutsche Tamariske war noch bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts an den Kies- und Schotterbänken der alpin geprägten Fließgewässer in Österreich weit verbreitet (LATZIN & SCHRATT-EHRENDORFER 2005). Mittlerweile ist sie, mit Ausnahme einiger Sekundärstandorte, in Vorarlberg, Wien, Ober- und Niederösterreich bereits ausgestorben und in den Bundesländern Salzburg (WITTMANN et al. 1987), Steiermark (ZIMMERMANN et al. 1989) sowie Kärnten (PETUTSCHNIG 1994) bis auf wenige kleinflächige Vorkommen nahezu verschwunden. Lediglich in Nord- und Osttirol ist sie noch an einer Reihe von Flüssen und Bächen anzutreffen, zudem gibt es ausgedehnte und stabile Bestände am Tiroler Lech und der Isel (POLLATSCHKE 1996). Eine aktuelle Übersicht über die Bestandesvorkommen in Österreich wird in KUDRONOVSKY (2005) gegeben.

Für Kärnten liegen u. a. durch Publikationen von WULFEN (1958), PACHER & JABORNEGG (1887) und AICHINGER (1933) historische Belege verstreut über das gesamte Bundesland vor. HARTL et al. (1992) geben für den Zeitraum nach 1945 noch fünf Vorkommen in Kärnten an. PETUTSCHNIG (1994) überprüfte diese Angaben 1992/93 und konnte davon nur mehr ein einziges Vorkommen am Flattnitzbach in den Gurktaler Alpen bestätigen, vier waren zu diesem Zeitpunkt bereits erloschen. Die landesweite Recherche von PETUTSCHNIG (1994) ergab, dass die Tamariske auf zwei weiteren natürlichen Standorten an der Gail vorkommt. Eines davon ist im Lesachtal bei Strajach, ein zweites im Ausschotterungsbecken bei Dellach. Zusätzlich konnte Petutschnig die Tamariske noch an zwei Sekundärstandorten nachweisen. Eines der Vorkommen war in einer Schottergrube bei Wunderstätten nahe Lavamünd und ein zweites in einer Schottergrube nahe dem Greifenburger Badensee im Oberen Drautal (PETUTSCHNIG 1994). Letzteres hatte jedoch nur kurzfristigen Bestand, da es nach wenigen Jahren durch Schotterabbau zerstört wurde (PETUTSCHNIG 2009).

Für den alpenweit drastischen Rückgang der Deutschen Tamariske sind vor allem anthropogene Veränderungen der Fließgewässer, wie Flussregulierung, Ufersicherung und Wasserkraftnutzung, verantwortlich. Für den langfristigen stabilen Fortbestand von Populationen dieser ökologisch sensiblen Art muss u. a. der Standort offen und somit frei von konkurrenzstärkeren Pflanzen bleiben. An Fließgewässern ist dies durch periodische Umlagerungen mit einer periodischen Störung der aufkommenden Vegetation im Zuge von Hochwässern gewährleistet. Die Tamariske selbst zeichnet sich durch eine sehr gute Regenerationsfähigkeit

nach mechanischer Schädigung aus (MAYR & OBERHUBER 1999). Bleiben Störungen aus und entwickelt sich die Sukzession in Richtung Auwald, so wird die Tamariske von höher wüchsigen Sträuchern und Bäumen verdrängt. Aufgrund ihrer sehr spezifischen Lebensraumsprüche ist die Deutsche Tamariske ein ausgezeichneter Indikator („Flaggschiff-Art“) für ökologisch intakte alpine Fließgewässer.

Um den Fortbestand der Art zu gewährleisten, wurde in jüngster Vergangenheit eine Reihe von Versuchen unternommen, sie wieder einzubürgern. Beispiele für Wiederansiedlungsprojekte sind an der Donau (LATZIN & SCHRATT-EHRENDORFER 2005), am Fritzbach, einem Seitenzu-bringer der Salzach, in Salzburg (WITTMANN & RÜCKER 2006), an der Oberen Traun (NIKOWITZ 2010) sowie im Avignatal in Südtirol (STAFFLER 2000) zu finden. Darüber hinaus wurden von 2000 bis 2003 an fünf (KAMMERER 2009) bzw. bis 2010 sieben (schriftliche Mitteilung W. PETUTSCHNIG 2010) renaturierten Abschnitten der Oberen Drau in Kärnten Tamarisken großteils erfolgreich neu angesiedelt. Das Pflanzgut (Stecklinge und Pflanzen mit Wurzelballen) wurde dabei von dem Vorkommen aus der Schottergrube bei Wunderstätten, in der Nähe von Lavamünd, entnommen.

Die vorliegende Publikation ist eine Zusammenfassung des vom Amt der Kärntner Landesregierung, Unterabteilung Naturschutz 2007, beauftragten „Ar-tenschutzprojekt Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) Kärnten“. Durch Initialpflanzungen an geeigneten Standorten sollen durch das Projekt die Wiederansiedlung der Deutschen Tamariske unterstützt und ein langfristiges Überleben dieser Art in Kärnten gesichert werden. Im Rahmen eines begleitenden Monitorings wurde die Abhängigkeit der Überlebensrate von unterschiedlichen Standortsbedingungen untersucht. Zudem wurde analysiert, welche Faktoren für die Etablierung dieser Art entscheidend sind. Darüber hinaus soll mit der Wiedereinbürgerung der Tamariske die natürliche Verbreitung, insbesondere innerhalb renaturierter Flussabschnitte, weiter forciert werden.

Abb. 1:
Die Tamariske blüht und fruchtet während des gesamten Sommers und bis in den Herbst.
Foto:
Jürgen Petutschnig



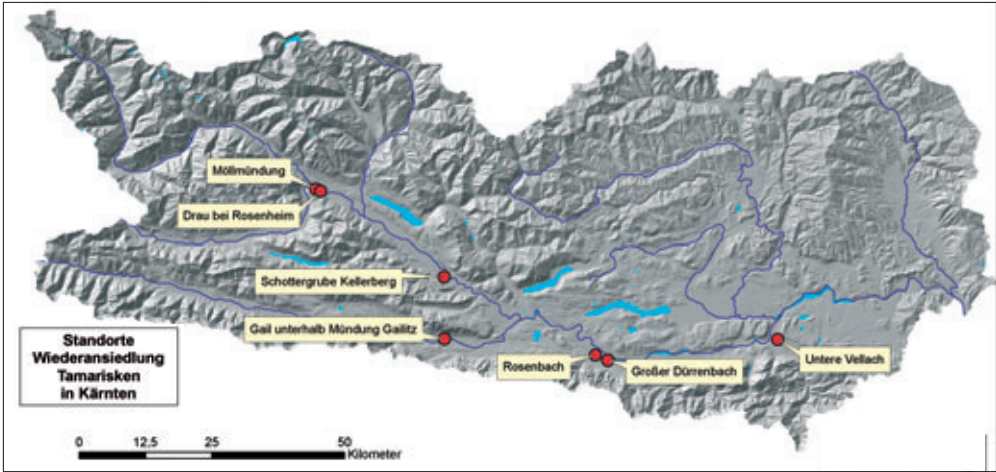


Abb. 2:
Untersuchungs-
gebiete des
Artenschutzprojek-
tes Tamariske.

UNTERSUCHUNGSGEBIET UND PFLANZGUT

Überblick

Das Wiederansiedlungsprojekt fand in Kärnten statt, wobei die Initialpflanzungen der Tamariske an der Unteren Gail und den südlichen Zubringern der Drau sowie an der Oberen Drau durchgeführt wurden. Sämtliche Pflanzensetzlinge stammen aus einer Schottergrube bei Kellerberg. Die Standorte im Oberen Drautal befinden sich an der Möllmündung sowie weiter flussabwärts an der Drau westlich von Rosenheim. Die anderen vier Auspflanzungs-Standorte liegen unterhalb der Gailitzmündung an der Gail, am Rosenbach, am großen Dürrenbach und an der Unteren Vellach.

Im Folgenden werden die einzelnen Standorte der Initialpflanzungen kurz beschrieben.

Möllmündung bei Möllbrücke

Das Teilgebiet befindet sich im Mündungsbereich der Möll in die Drau.

Der Abschnitt ist hydrologisch durch die Ausleitung der Möll zum Kraftwerk Sachsenburg geprägt. Die Pflichtwasserabgabe beträgt



Abb. 3:
Lage der Initial-
pflanzungen an der
Möllmündung bei
Möllbrücke.

konstant 5 m³/s (entspricht in etwa dem NQ), der jährliche Mittelwasserabfluss liegt beim Pegel Möllbrücke zwischen ca. 6 und 12 m³/s (im Mittel unter 8 m³/s). Der natürliche Abfluss würde ohne Ausleitung bei ca. 37 m³/s liegen. Das HQ₁₀₀ beträgt 620 m³/s. Der Geschiebetransport im Hochwasserfall ist durch die Wehranlage bei Rottau nicht beeinflusst. Die Verbauung der Möll im Mündungsbereich erfolgte im Jahr 1970 im Zuge des Ausbauprogramms der Möll. Das Flussbett wurde geräumt und die Ufer mittels eines Steinwurfs gesichert sowie Buhnen eingebaut. 2001 wurde der Bereich der Möllmündung im Rahmen eines Renaturierungsprojektes aufgeweitet.

Am Standort Möllmündung/Möllbrücke fanden 2007 Pflanzungen von Gruppen mit ein bis vier Individuen an sieben Punkten statt. Die Tamarisken wurden teilweise unterhalb eines Eisenbahnbrückenpfeilers gepflanzt. Die Setzlinge waren zum Pflanzzeitpunkt zwischen zwei und drei Jahren alt, 20 bis 70 cm hoch und besaßen teilweise Blütenstände (siehe Tab. 1).

Standort Nr.	Pflanz-jahr	Anzahl der gepflanzen Individuen	Alter der Tamarisken-setzlinge (Jahre)	Vorhandensein Blüten/ Individuum	max. Pflanzenhöhe (cm)
1	2007	1	3	1	70
2	2007	1	2 bis 3	1	50
3	2007	1	2 bis 3	0	50
4	2007	4	2	0	45/20/20/20
5	2007	1	3	0	30
6	2007	2	2 bis 3	1/0	45
7	2007	3	2 bis 3	1/0/0	45

Drau bei Rosenheim

Der Standort befindet sich an der Drau auf der Höhe von Schloss Drauhofen, ca. 1 km flussabwärts des Standortes Möllmündung.

Die Wasserführung der Drau (Pegel Schloss Drauhofen) beträgt für Mittelwasser (MQ) ca. 109 m³/s, für das einjährige Hochwasser (HQ₁) 510 m³/s, für ein fünfjähriges Ereignis (HQ₅) 760 m³/s und für ein Katastrophenhochwasser (HQ₁₀₀) ca. 1.400 m³/s. Dieser Abschnitt der Drau ist insbesondere infolge der Einleitung aus dem Kraftwerk Malta Unterstufe bei Sachsenburg stark beeinflusst. Der Wasserstand schwankt

Tab. 1:
Charakteristika der Setzlinge am Standort Möllmündung/Möllbrücke.

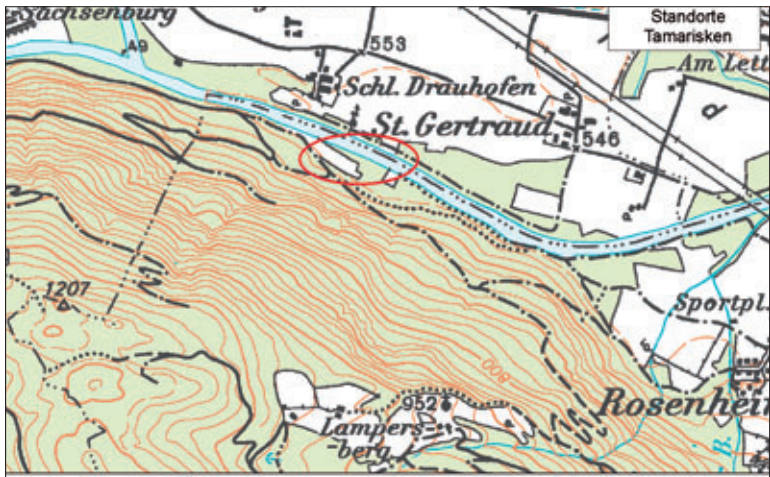


Abb. 4:
Lage der Initialpflanzung an der Drau/Rosenheim.

Abb. 5:
Im Zuge der
Veranstaltung
„Flutung Drau
Nebenarm Rosen-
heim“ im Juni
2007 unterstütz-
ten Schüler der
Hauptschule
Spittal/Drau tat-
kräftig die Pflan-
zung der Tama-
risken.



in Niederwasserperioden zwischen 60 cm und 120 cm, während der Abfluss innerhalb einer Amplitude zwischen 30 m³/s und 90 m³/s liegt. Bei höheren Wasserführungen verringert sich die Amplitude und weist bei Hochwasserführungen keine weitere Relevanz auf.

An der Drau in Rosenheim wurden 2007 bei zwei Pflanzungen an sechs Punkten jeweils Gruppen mit zwischen einem und 13 Individuen gepflanzt. Die Tamariskten wurden teilweise in unmittelbarer Nähe zu einem Seitenarm und einem Tümpel gepflanzt. Die Setzlinge waren zum Pflanzzeitpunkt zwischen zwei und drei Jahren alt, 10 bis 70 cm hoch und besaßen teilweise Blütenstände (siehe Tab. 2).

Standort Nr.	Pflanz-jahr	Anzahl der gepflanzen Individuen	Alter der Tamariskensetzlinge (Jahre)	Vorhandensein Blüten/ Individuum	max. Pflanzenhöhe (cm)
1	2007	13	2 bis 3	3 x 1, 10 x 0	10 bis 70
2	2007	6	2 bis 3	3 x 1, 3 x 0	20 bis 50
3	2007	1	2	1	30
4	2007	1	2	0	45
5	2007	3	2	171/0	45
6	2007	2	2	0/1	35

Tab. 2:
Charakteristika der
Setzlinge
am Standort Drau/
Rosenheim.

Gail unterhalb der Gailitz-Mündung

Der Standort befindet sich an der Gail, nördlich des Ortes Gailitz und der Raststätte Südrast, ca. 700 m unterhalb der Gailitz-Mündung am orografisch rechten Ufer.

Kennzeichnend sind hier das streckenweise starke Gefälle, die rasch wechselnde Wasserführung (Hoch- und Niederwasser) und der zeitweise starke Geschiebebetrieb. Das Abflussregime entspricht dem nivalen Übergangsregime bzw. dem herbstnivalen Regime. Die Gail ist ein stark geschiebeführendes Gewässer, wobei flussab der Einmündung der



Abb. 6:
Lage der Initial-
pflanzung an der
Gail unterhalb der
Gailitzmündung.

Gailitz oberalpine Kalkgerölle dominieren und ein Geschiebetransport-Gleichgewicht herrscht.

Am Standort Gail unterhalb der Gailitzmündung fanden 2007 an 16 Punkten Pflanzungen von je einem bis zwei Individuen statt. Hier wurden die Tamarisken hauptsächlich an einer buchtartigen Uferstelle und vereinzelt nahe einer größeren Schotterbank gepflanzt. Die Setzlinge waren zum Pflanzzeitpunkt zwischen zwei und drei Jahren alt, 30 bis 80 cm hoch und blühten teilweise (siehe Tab. 3).



Abb. 7:
Frisch gepflanzte
Tamariske am
Standort Gail.

Standort Nr.	Pflanz-jahr	Anzahl der gepflanzen Individuen	Alter der Tamarisken-setzlinge (Jahre)	Vorhandensein Blüten/ Individuum	max. Pflanzenhöhe (cm)
1	2007	1	3	1	70
2	2007	1	2	0	60
3	2007	1	2	1	60
4	2007	1	2	0	55
5	2007	1	1-2	1	40
6	2007	1	1-2	0	50
7	2007	1	2	1	50
8	2007	1	2	1	70
9	2007	1	1-2	0	50
10	2007	2	1	0	30
11	2007	1	1	0	25
12	2007	1	3	0	80
13	2007	1	1	0	35

Tab. 3:
Charakteristika
der Setzlinge am
Standort Gail
unterhalb der
Gailitzmündung.

Rosenbach

Der Standort befindet sich am Unterlauf des Rosenbachs südöstlich von St. Jakob/Rosental circa 1,1 km unterhalb der Rosenbachmündung in die Drau am orografisch rechten Ufer.

Der Rosenbach besitzt ein Einzugsgebiet am Nordabhang der Karawanken von 41,3 km². Die Bachlänge des Rosenbachs beträgt 11 km. Die Tamarisken wurden im Bereich des Schwemmkegels im Unterlauf des Rosenbaches, innerhalb des Flussbettes oberhalb der Geschiebesperre, gepflanzt. Der Rosenbach ist stark geschiebeführend. Bei einem 150-jährlichen Katastrophenereignis beträgt der Abfluss ca. 98 m³/s und die geschätzte Geschiebefracht zwischen 250.000 und 300.000 m³. Der jährliche Geschiebeanfall liegt zwischen 10.000 und 15.000 m³.

An 16 Punkten wurden zwischen 2007 und 2008 jeweils eins bis zehn Tamariskenindividuen ausgesetzt, ein Großteil (16 Stück) davon als Steckhölzer (Pflanzung 2008), der Rest im Alter zwischen ein und drei

Abb. 8:
Lage der Initial-
pflanzung am
Rosenbach.





Jahren, teilweise blühend. Die Pflanzorte befanden sich auf trockenen bis mäßig trockenen Standorten, z. B. an einer Böschung, im sandigen Hinterland des Ufers und in einem trockengefallenen Nebenarm. Die maximale Pflanzenhöhe der Setzlinge betrug zwischen 10 und 80 cm (siehe Tab. 4).

Abb. 9:
Der Standort Rosenbach zeichnet sich durch hohen Geschiebetransport und teils extreme Umlagedynamik aus.

Standort Nr.	Pflanz-jahr	Anzahl der gepflanz-ten Individuen	Alter der Tamarisken-setzlinge (Jahre)	Vorhandensein Blüten/ Individuum	max. Pflanzenhöhe (cm)
1	2007	3	3/1/1	1/0/0	60/30/25
2	2007	3	3/2/2	1/1/1	60/60/40
3	2007	10	Steckhölzer	0	
4	2007	3	3/2/1	1/0/0	70/60/40
5	2007	3	3/2/1	1/0/0	70/40/30
6	2007	5	3/2/2/1/1	1/1/0/0/0	70/50/25/30/25
7	2007	5	3/2/2/2/1	1/1/0/0/0	80/50/40/10/25
8	2007	3	2/1/1	1/0/0	40/25/25
9	2007	3	1/1/1	0	25/30/30
10	2007	4	1	0	20/20/20/25
11	2008	1	Steckhölzer	0	
12	2008	1	Steckhölzer	0	
13	2008	1	Steckhölzer	0	
14	2008	1	Steckhölzer	0	
15	2008	1	Steckhölzer	0	
16	2008	1	Steckhölzer	0	

Großer Dürrenbach

Der Standort befindet sich an der Mündung des Großen Dürrenbaches in den Draustaubereich nordöstlich von Maria Elend. Der große Dürrenbach mündet in den Stauraum des Draukraftwerkes Feistritz. An den Mündungsbereich schließt flussauf die Dragositschacher Bucht an.

Tab. 4:
Charakteristika der Setzlinge am Standort Rosenbach.

Abb. 10:
Lage der Initial-
pflanzung am
Großen Dürren-
bach.



Die Betreiber der Draukraftwerke (Verbund-Austrian Hydro Power AG) strukturierten diese mit Sedimenten aus der Stauraummitte. Dabei wurden Leitdämme und Flachwasserzonen geschüttet, was den Lebensraum sowohl aus ökologischer Sicht als auch für die Naherholung aufwertete. Die Pflanzungen wurden am orografisch linken Ufer des Dürrenbaches auf einer ausgedehnten Sedimentbank durchgeführt. Diese wird vom Draustau hydrologisch beeinflusst.

Am großen Dürrenbach wurden 2007 und 2008 an 6 Standorten zwischen 1 und 5 Tamarisken als 1- bis 3-jährige Exemplare bzw. Steckhölzer (Pflanzung 2008) ausgesetzt, die teilweise blühten. Die maximale Pflanzenhöhe der Setzlinge war zwischen 20 und 70 cm. Die Orte der Pflanzung sind feucht bis nass, da sie sich teilweise im Staubereich der Drau befinden.

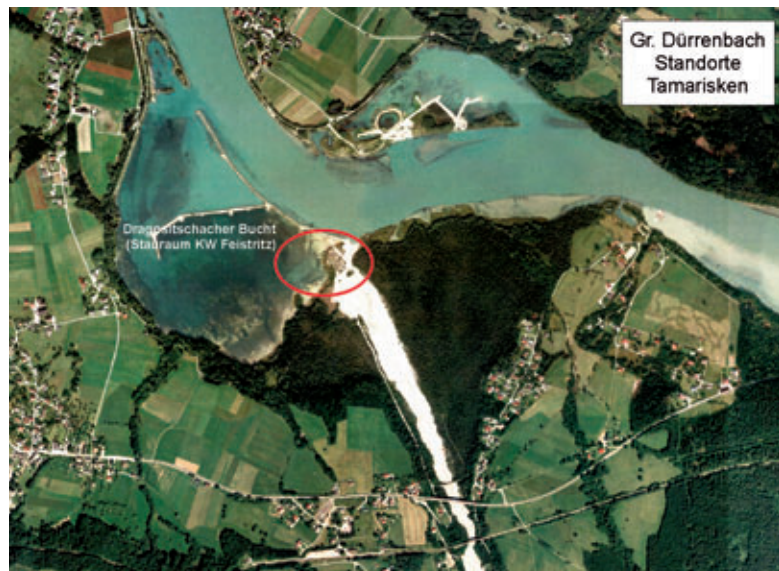


Abb. 11:
Standort der Tama-
riskenpflanzung im
Mündungsbereich
des Großen Dürren-
baches.

Standort Nr.	Pflanz-jahr	Anzahl der gepflanzen Individuen	Alter der Tamarisken-setzlinge (Jahre)	Vorhandensein Blüten/ Individuum	max. Pflanzenhöhe (cm)
1	2007	3	2	1/1/0	70/60/40
2	2007	5	2	1/1/0/0/0	55/40/40/30/30
3	2007	3	2/2/1	0	40/30/20
4	2007	5	1	0	40/30
5	2007	1	2-3	1	70
6	2008	3	Steckhölzer	0	35

Untere Vellach

Dieser Standort befindet sich nordöstlich von Gallizien am orografisch rechten und linken Ufer des Vellach-Unterlaufes.

Tab. 5:
Charakteristika der Setzlinge am Standort Großer Dürrenbach.



Abb. 12:
Lage der Initialpflanzung an der Unteren Vellach.

Abb. 13:
Die Umlageungsabschnitte an der Unteren Vellach zählen flussmorphologisch und ökologisch zu den naturschutzfachlichen „Highlights“ in Kärnten.



Das Gebiet ist ein natürlicher Furkationsbereich der Unteren Vellach. Neben einer Vielzahl an Prall- und Gleitufeln zeichnet sich der Abschnitt durch Auf- und Anlandungen von Schotter- und Sandbänken aus (EGGER et al. 2002). Die Vellach ist der größte Drauseitenzubringer der Karawanken. Bei mittleren jährlichen Hochwasserereignissen (HQ₁) werden an der Vellach ca. 81 m³/s abgeführt.

An der Vellach wurden 2007 und 2008 an zwölf Standorten Gruppen von zwei bis sechs Tamarisken jeweils ein bis drei Jahre junge Pflanzen (2007) bzw. Steckhölzer (2008) ausgesetzt. Die Standorte der Pflanzungen lagen hier auf mehr oder weniger trockenen, teils beschatteten Standorten im hinteren Uferbereich, nahe einem Alt- bzw. Nebenarm (siehe Tab. 6).

Standort Nr.	Pflanzjahr	Anzahl der gepflanzten Individuen	Alter der Tamarisken-setzlinge (Jahre)	Vorhandensein Blüten/ Individuum	max. Pflanzenhöhe (cm)
1	2007	5	1/1/1/2/2	0	50/30/20
2	2007	3	3/2/1	0	50/30/20
3	2007	6	2/1/1/2/1/1	1	60/30/30/40/30/20
4	2007	2	2/2	0	45/40
5	2008	2	Steckhölzer	0	
6	2007	3	2	0	40/40
7	2007	5	1-2	0	40
8	2007	6	1-2	1/0/0/0/0/0	45/30/30/25/20/20
9	2007	3	1-2	0	40/30/30
10	2007	5	1-2	0	30-40
11	2008	3	Steckhölzer	0	
12	2008	3	Steckhölzer	0	

Tab. 6:
Charakteristika
der Setzlinge am
Standort Obere
Vellach.

METHODE

Das Pflanzgut besteht aus wurzelnackten Jungpflanzen und Steckhölzern. Diese wurden aus einer Schottergrube bei Kellerberg an der Drau entnommen, wo sich ein ausgedehnter und vitaler Tamariskenbestand etablieren konnte.

Im Juni 2007 wurde in der Schottergrube Kellerberg das Pflanzgut mittels Minibagger und Pickel entnommen, umgehend in Säcke eingeschlagen und feucht gehalten. Dabei wurden ca. 25 größere Pflanzen (mit und ohne Blütenständen, ca. drei Jahre alt), 50 mittlere (zweijährige) und 100 kleine Pflanzen (einjährige) entnommen und an der Drau bei Rosenheim, an der Möllmündung, der Gail unterhalb der Gailitz-Mündung, dem Großen Dürrenbach, dem Rosenbach und an der Unteren Vellach wieder ausgepflanzt.

2008 wurden 17 Stecklinge geschnitten und umgehend am Großen Dürrenbach, an der Vellach und am Rosenbach ausgebracht.

Tab. 7:
Zeitlicher Ablauf
der Arbeiten.

Datum	Arbeiten
30. 05. 2007	Begehung und Auswahl potentieller Standorte an der Gail bei Villach und Großer Dürrenbach
06. 06. 2007	1. Verpflanzung Standort Rosenheim (im Zuge der Veranstaltung „Flutung Drau Nebenarm Rosenheim“)
11. 06. 2007	Begehung und Auswahl potentieller Standorte an der Möll, der Drau bei Rosenheim, der Gail unterhalb Gailitzmündung, dem Rosenbach und der Unteren Vellach
14. 06. 2007	Bergung der Pflanzen in der Schottergrube Kellerberg
15. 06. 2007	Aussetzen der Pflanzen
02. 5 bis 10. 05. 2008	Nachsetzen mit Stecklingen am Großen Dürrenbach, an der Vellach und am Rosenbach



Abb. 14:
Die Bergung eines großen Teils des Pflanzgutes erfolgte mit Unterstützung eines Mini-Baggers.

Die Einzelpflanzen bzw. Pflanzgruppen wurden mit Etiketten versehen bzw. bei sehr jungen Tamariskenindividuen wurden die Etiketten auch an benachbarten Weiden befestigt. Die exakte Lage der Pflanze wurde auf Orthofotos verortet, und zusätzlich wurden bei den Standorten Rosenbach, Großer Dürrenbach und Untere Vellach Markierungen mit rot-weißen Bändern auf benachbarten Gebüschchen angebracht.

Für jede markierte Pflanze bzw. Pflanzengruppe wurden im Zuge der Pflanzung (2007) und der Nachpflanzung (2008) folgende Parameter notiert:

- Anzahl der Individuen pro Pflanzengruppe
- Eignung des Standortes in Hinblick auf Wasserversorgung, Störungsregime und Substrat (fünf Klassen: 1 = optimal, 2 = suboptimal, 3 = mittel, 4 = mäßig, 5 = schlecht)
- Pflanzmethode (wurzelackte Pflanzen oder Steckhölzer)
- Natürliches Störungsregime des Standortes: als Indikator wird die Umlagerungshäufigkeit bzw. Zerstörungsfrequenz der Vegetation herangezogen (fünf Klassen, siehe unten)
- Entfernung zum Fluss/Seitenarm (in Meter)
- Bodensubstrat (Klasse 1 = fein: Sand mit erheblichen Schluffanteilen; Klasse 2 = mittel: Sand dominant, ohne bzw. mit sehr geringem Schluffanteil; Klasse 3 = grob: Kies dominant)
- Vorhandensein von Blüten
- max. Pflanzenhöhe (in Zentimeter)

Zur Beschreibung des Parameters „natürliches Störungsregime“ werden folgende fünf Klassen definiert:

- 1 = sehr hoch: jährlich mehrmals Umlagerung (Erosion bzw. Sedimentation des Standortes) bzw. Zerstörung der Vegetation
- 2 = hoch: alle 2 bis 3 Jahre Umlagerung bzw. Zerstörung der Vegetation, (max. 1 x pro Jahr)
- 3 = mittel: alle 3 bis 5 Jahre Umlagerung bzw. Zerstörung der Vegetation
- 4 = gering: alle 5 bis 10 Jahre Umlagerung bzw. Zerstörung der Vegetation
- 5 = sehr gering: >10 Jahre Umlagerung bzw. Zerstörung der Vegetation

Im Zuge des jährlichen Monitorings wurden die Standorte 2008 und 2009 aufgesucht und jeweils folgende Parameter erhoben:

- Anzahl der überlebenden Individuen und deren Vitalität (vier Klassen, siehe unten)
- Anzahl der abgestorbenen Individuen und Absterbensursache
- Grundwasserflurabstand (in Zentimeter)
- Bemerkungen (Blütenansatz, Konkurrenzsituation, getroffene Pflegemaßnahmen, generelle Auswirkungen von Hochwässern)

Die Vitalität wird in folgenden vier Klassen definiert:

- V1: Pflanze treibt vollständig aus, gut angewachsen
- V2: Pflanze angewachsen, Austrieb, Teile abgestorben
- V3: Pflanze noch vorhanden, jedoch kein Austrieb erkennbar – abgestorben
- V4: Pflanze nicht mehr vorhanden

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Überlebensrate Pflanzung 2007

In Summe waren von den im Jahr 2007 insgesamt 156 gepflanzten Individuen im darauf folgenden Jahr (2008) 50 Individuen, zwei Jahre später 30 Individuen (2009) vital. Demnach war über alle Untersuchungsgebiete betrachtet die Überlebensrate nach einem Jahr (2008) ca. 30 % und sank nach dem zweiten Jahr (2009) auf ca. 20 %.

Betrachtet man die einzelnen Gebiete, so zeigen sich erhebliche Unterschiede in den Überlebensraten der 2007 gepflanzten Tamarisken. So war an der Möll und an der Drau bei Rosenheim sowie am Großen Dürrenbach mit ca. 60 und 70 % der überwiegende Anteil nach dem ersten Jahr (2008) und mit Ausnahme des Großen Dürrenbachs auch nach dem zweiten Jahr (2009) noch vital. Am Großen Dürrenbach ist es nach dem ersten Jahr zu einem Totalausfall gekommen.

Alle anderen Standorte zeigten deutlich geringere Überlebensraten. Diese lagen zwischen 20 % (2008 an der Gail) und 10 % (am Rosenbach 2008) bzw. nur ca. 5 % (an der Vellach 2008 und 2009, Rosenbach 2009).

Auffällig ist, dass mit Ausnahme der Standorte am Dürrenbach und an der Gail im zweiten Jahr keine weiteren größeren Verluste auftraten. Dies deutet darauf hin, dass für die ausgebrachten Jungpflanzen die erste große Hürde die Etablierung im ersten Jahr darstellt.

Tab. 8:
Anzahl der im Jahr 2008 und 2009 überlebenden Individuen der im Jahr 2007 gepflanzten Tamarisken.

Standort	Anzahl der 2007 gepflanzten Individuen	Anzahl der 2008 überlebenden Individuen	Anzahl der 2009 überlebenden Individuen
Gail 2007	19	4	0
Großer Dürrenbach 2007	17	11	0
Möll 2007	13	8	8
Rosenbach 2007	42	4	2
Vellach 2007	38	2	2
Drau Rosenheim 2007	27	21	21
Summe	156	50	33

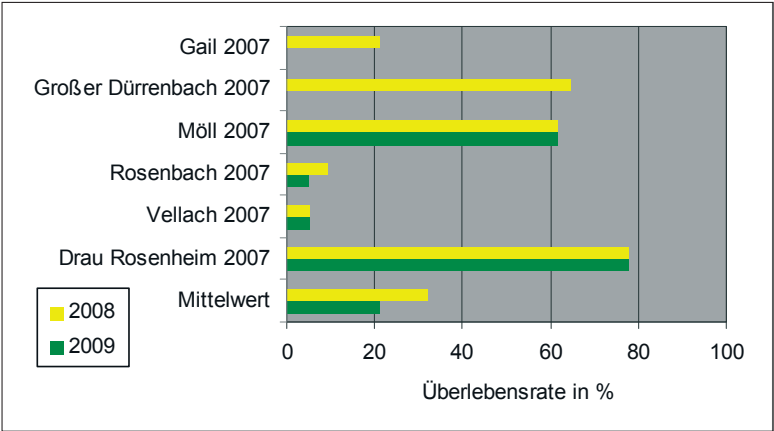


Abb. 15:
Überlebensrate 2008
und 2009 der im Jahr
2007 gepflanzten
Tamarisken.

Überlebensrate Pflanzung 2008

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 17 Individuen nachgepflanzt, von welchen ca. 40 % ein Jahr später noch vital waren. Damit war die Überlebensrate gegenüber den 2007 gesetzten Tamarisken deutlich höher, allerdings ist ein Vergleich von den im Jahr 2007 und 2008 gepflanzten Individuen nur bedingt möglich. Zum einen wurden 2007 insgesamt 156 Individuen gepflanzt, hingegen 2008 mit 17 Individuen nur ein Bruchteil dessen. Des weiteren wurden im Gegensatz zu 2007, wo ein bis drei Jahre alte, wurzelnackte Pflanzen gesetzt wurden, 2008 ausschließlich Stecklinge verwendet.

Die Pflanzungen von 2008 zeigen verglichen mit den Pflanzungen von 2007 höhere Überlebensraten an der Unteren Vellach (62,5 % 2009 versus 5,3 % 2008) und am Rosenbach (16,7 % 2009 versus 9,5 % 2008). Am Großen Dürrenbach war die Überlebensrate zwischen 2008 und 2009 im Vergleich zur Periode 2007 bis 2008 geringer (33,3 % 2009 versus 64,7 % 2008).

Tab. 9:
Anzahl der im Jahr
2009 überlebenden
Individuen und
Überlebensrate
2009 der im Jahr
2008 gepflanzten
Tamarisken.

Gewässer	Anzahl der 2008 gepflanzten Individuen	Anzahl der 2009 überlebenden Individuen	Überlebensrate in %
Großer Dürrenbach 2008	3	1	33,3
Rosenbach 2008	6	1	16,7
Vellach 2008	8	5	62,5
Summe	17	7	41,2

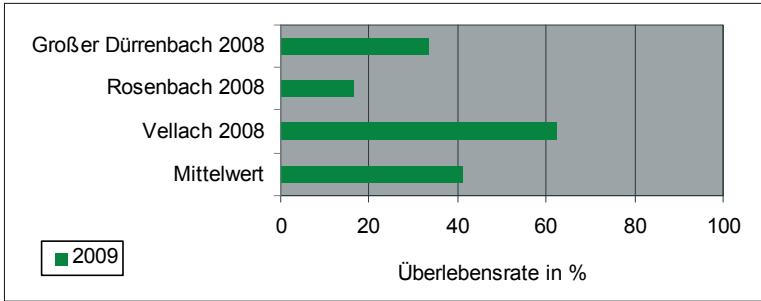


Abb. 16:
Überlebensrate
2009 der im Jahr
2008 gepflanzten
Tamarisken.

Vitalität und natürliches Störungsregime

Die Anzahl der 2008 überlebten und voll vitalen Tamarisken war auf den am stärksten morphologisch gestörten Standorten mit der Störungsklasse „sehr hoch“ in absoluten Zahlen (16 Stück) am höchsten. Dabei zeigt sich, dass auf diesen mehrmals pro Jahr umgelagerten Standorten ein geringer Teil der Tamarisken sehr gut anwächst, während die überwiegende Anzahl der Tamariskenpflanzen inklusive Substrat fortgespült wurden. Die Klasse „teils vital“ kommt nahezu nicht vor, die Klasse „abgestorben“ (z. B. vertrocknet) ist mit ca. 10 % relativ gering.

Auf Standorten mit einer hohen morphologischen Störung konnten im ersten Jahr in Summe ca. gleich viel Individuen überleben wie auf Standorten mit einer sehr hohen Störungsintensität, allerdings waren hier die Überlebenden überwiegend nur teilweise vital. Dies gilt in etwa auch für die Standorte mit einer mittleren Störungsintensität, allerdings waren hier bereits nahezu alle überlebenden Individuen nach dem ersten Jahr nur mehr teilweise vital. Auf den Standorten mit sehr geringer Störungsintensität wurden in Summe nur vier Individuen gepflanzt, welche allerdings alle überlebten.

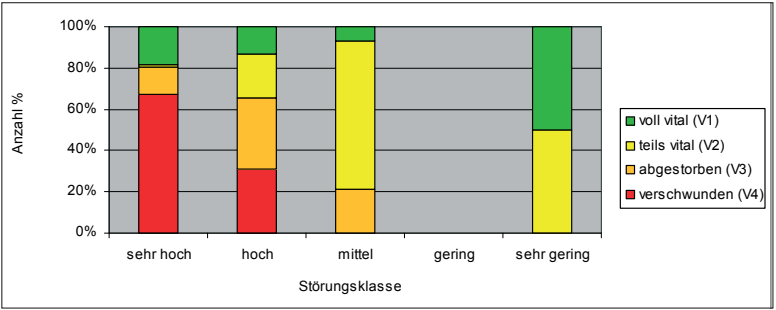
Betrachtet man die Mortalitätsrate, so erhöht sich diese mit steigender Störungsintensität, wobei sich erwartungsgemäß der Anteil der infolge von Erosionsprozessen verschwundenen Pflanzen von 0 % bei der Störungsklasse „mittel“ auf ca. 30 % bei der Klasse „hoch“ bzw. auf knapp 70 % bei der Störungsklasse „sehr hoch“ erhöht.

Tab. 10:
Anzahl der Individuen pro Vitalitäts- und Störungsklasse für das Jahr 2008 der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Störungsklasse						
Vitalitätsklasse	sehr hoch	hoch	mittel	gering	s. gering	Summe
voll vital (V1)	16	7	1	0	2	26
teils vital (V2)	1	11	10	0	2	24
abgestorben (V3)	11	18	3	0	0	32
verschwunden (V4)	58	16	0	0	0	74
Summe	86	52	14	0	4	156

Im zweiten Jahr (2009) zeigte sich für die Standorte der Störungsklassen „sehr hoch“ und „hoch“ ein nahezu unverändertes Bild wie nach dem ersten Jahr (2008). Jene Tamarisken, welche das erste Jahr überlebt hatten, überlebten zumeist auch das Folgejahr. Auffallend dabei ist, dass im zweiten Jahr (2009) zwar die Anzahl der Überlebenden etwas zurückging, allerdings alle überlebenden Individuen als voll vital eingestuft wurden.

Abb. 17:
Überlebensrate 2008 pro Vitalitäts- und Störungsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.



Die 11 der 14 Individuen, welche 2008 auf den Standorten mit mittlerer Störungsintensität noch zumindest teilweise vital vorgefunden wurden, fielen im Folgejahr (2009) komplett aus. Die 4 überlebenden Tamariskenindividuen der Standorte mit sehr geringer Störungsintensität überlebten wiederum zu 100 % auch das Folgejahr.

Tab. 11:
Anzahl der Individuen pro Vitalitäts- und Störungsklasse für das Jahr 2009 der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Störungsklasse						
Vitalitätsklasse	sehr hoch	hoch	mittel	gering	s. gering	Summe
voll vital (V1)	11	15	0	0	1	27
teils vital (V2)	1	2	0	0	3	6
abgestorben (V3)	2	0	0	0	0	2
verschwunden (V4)	72	35	14	0	0	121
Summe	86	52	14	0	4	156

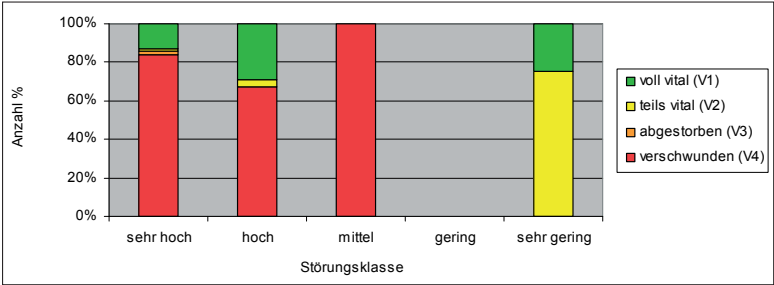


Abb. 18:
Überlebensrate 2009 pro Vitalitäts- und Störungsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Vier der zwölf im Jahr 2008 auf den Standorten mit sehr hoher Störungsintensität nachgepflanzten Individuen waren ein Jahr später voll (drei Stück) bzw. teilweise (ein Stück) vital. Die Tamarisken auf den Standorten mit geringerer Störungsintensität überlebten teils voll vital (zwei Stück auf Standorten mit hoher Störungsintensität) bzw. teils teilweise vital (ein Stück auf einem Standort mit mittlerer Störungsintensität). Die Aussagekraft dieser Ergebnisse ist aufgrund der geringen Stückzahlen allerdings bei weitem nicht so hoch wie jene aus dem Pflanzjahr 2007.

Tab. 12:
Anzahl der Individuen pro Vitalitäts- und Störungsklasse für das Jahr 2009 der 2008 nachgepflanzten Tamarisken.

Störungsklasse						
Vitalitätsklasse	sehr hoch	hoch	mittel	gering	s. gering	Summe
voll vital (V1)	3	2	0	0	0	5
teils vital (V2)	1	0	1	0	0	2
abgestorben (V3)	0	0	0	0	0	0
verschwunden (V4)	8	0	2	0	0	10
Summe	12	2	3	0	0	17



Abb. 19:
Überlebensrate 2009 pro Vitalitäts- und Störungsklasse der 2008 gepflanzten Tamarisken.

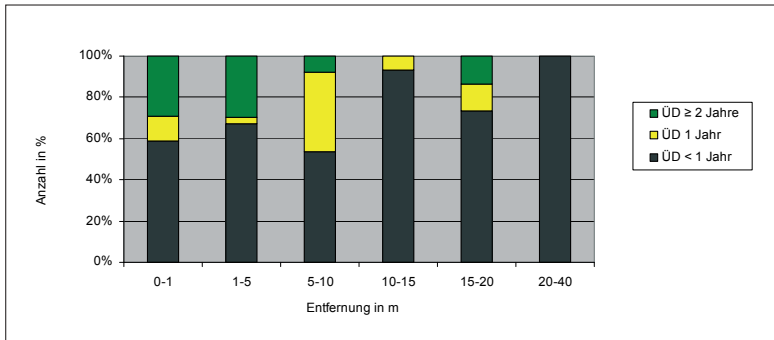
Entfernung zum Gewässer und Überlebensrate

Entfernung der gepflanzten Individuen zum Hauptfluss bzw. nächst gelegenen Seitenarm und Überlebensrate (über zwei Jahre) zeigt einen sehr klaren Zusammenhang. Nahezu alle Individuen, welche in einer Entfernung von mehr als 10 m zum Fluss bzw. Seitenarm 2007 angepflanzt wurden, waren im Jahr 2009 tot oder verschwunden. Wobei bis zu einer Entfernung von 10 m nach dem ersten Jahr (2008) ca. 30 bis 45 % überlebten. Im darauf folgenden zweiten Jahr (2009) sank die Überlebensrate für die Entfernung von 5 bis 10 m auf knapp 10 %, für die Entfernung bis 5 m war sie bei ca. 30 %.

Tab. 13:
Anzahl der Individuen und deren Überlebensdauer (ÜD) pro Entfernungsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Entfernung zum Fluss/ Seitenarm (m)	ÜD < 1 Jahr (2008 tot)	ÜD 1 Jahr (vital bis 2008)	ÜD ≥ 2 Jahre (vital bis 2009)
0 bis 1 m	20	4	10
1 bis 5 m	41	2	18
5 bis 10 m	14	10	2
10 bis 15 m	14	1	0
15 bis 20 m	11	2	2
20 bis 40 m	5	0	0
Summe	105	19	32

Abb. 20:
Mortalitätsrate 2008 (Überlebensdauer [ÜD] unter einem Jahr) sowie Überlebensrate 2008 (ÜD ein Jahr) und Überlebensrate 2009 (ÜD zumindest zwei Jahre) pro Entfernungsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.



Grundwasserflurabstand und Überlebensrate

Mit Ausnahme der Standorte unmittelbar auf Höhe des Grundwasserspiegels (Grundwasserflurabstand 0 bis 10 cm) ist ein deutlicher Zusammenhang von Grundwasserflurabstand (GWFA) und Überlebensrate gegeben. So ist für die GWFA-Klasse 10 bis 20 cm die kurzfristige Überlebensrate mit einem Alter von 1 bis 2 Jahren bei ca. 70 %, mit einem Alter von über zwei Jahren ca. 35 %. Diese Überlebensraten halbieren sich bei einem GWFA von 20 bis 30 cm und reduzieren sich bei 30 bis 40 cm und 40 bis 50 cm GWFA auf ca. 10 %. Bei einem GWFA von 50 bis 100 cm überlebte keine Pflanze das erste Jahr (2008). Lediglich auf einem mit ca. 125 cm deutlich über dem Grundwasser gelegenen Standort an der Drau bei Rosenheim überlebten alle 13 Pflanzen. Offensichtlich war hier die Wasserversorgung anderwärtig gesichert.

Der Ausfall aller fünf Individuen in der GWFA-Klasse 0 bis 10 cm ist auf die unmittelbare Nähe (0,75 bis 1 m) der Pflanzen zum Gewässer und damit der hohen Flussschwindigkeit zurückzuführen.

Grundwasserflurabstand (cm)	ÜD < 1 Jahr (2008 tot)	ÜD 1 Jahr (vital bis 2008)	ÜD ≥ 2 Jahre (vital bis 2009)
0 bis 10 cm	5	0	0
10 bis 20 cm	7	8	8
20 bis 30 cm	31	9	6
30 bis 40 cm	46	2	4
40 bis 50 cm	10	0	1
50 bis 60 cm	0	0	0
60 bis 70 cm	0	0	0
70 bis 80 cm	0	0	0
80 bis 90 cm	6	0	0
90 bis 100 cm	0	0	0
100 bis 125 cm	0	0	13
125 bis 150 cm	0	0	0
Summe	105	19	32

Tab. 14:
Anzahl der Individuen und deren Überlebensdauer (ÜD) pro Grundwasserflurabstandsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

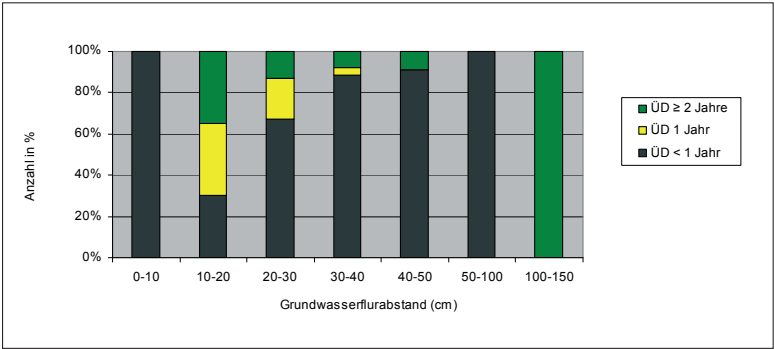


Abb. 21:
Mortalitätsrate 2008 (Überlebensdauer [ÜD] unter einem Jahr) sowie Überlebensrate 2008 (ÜD ein Jahr) und Überlebensrate 2009 (ÜD zumindest zwei Jahre) pro Grundwasserflurabstandsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Bodensubstrat und Überlebensrate

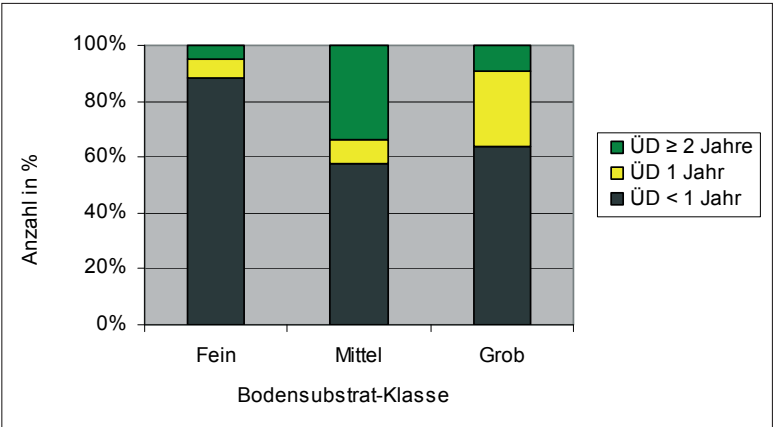
Die mit Abstand besten Etablierungserfolge mit ca. 40 % wiesen Standorte mit von Sand dominiertem Bodensubstrat (Klasse 2 = mittel) auf. Auf größerem Substrat angepflanzte Individuen überlebten zwar nach dem ersten Jahr ebenfalls knapp 40 %, allerdings sank die Überlebensrate nach dem zweiten Jahr auf ca. 10 %.

Auffallend war, dass die Standorte mit feinerem Bodensubstrat (höherer Schluffanteil) nach dem ersten Jahr (2008) eine Überlebensrate von ca. 10 % aufwiesen, welche sich nach dem zweiten Jahr (2009) auf ca. 5 % verringerte. Dies ist insofern erstaunlich, als dass schluffreicheres Bodensubstrat sich durch eine höhere Wasserhaltekapazität und einen mächtigeren Kapillarsaum auszeichnet und somit allein für sich betrachtet eher günstige Voraussetzungen für die Etablierung junger Tamarisken bieten sollte.

Bodensubstrat-Klassen	ÜD < 1 Jahr (2008 tot)	ÜD 1 Jahr (vital bis 2008)	ÜD ≥ 2 Jahre (vital bis 2009)
Klasse 1 = fein	38	3	2
Klasse 2 = mittel	46	7	27
Klasse 3 = grob	21	9	3
Summe	105	19	32

Tab. 15:
Anzahl der Individuen und deren Überlebensdauer (ÜD) pro Bodensubstratklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Abb. 22:
Mortalitätsrate 2008 (Überlebensdauer [ÜD] unter einem Jahr) sowie Überlebensrate 2008 (ÜD ein Jahr) und Überlebensrate 2009 (ÜD zumindest zwei Jahre) pro Bodensubstratsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

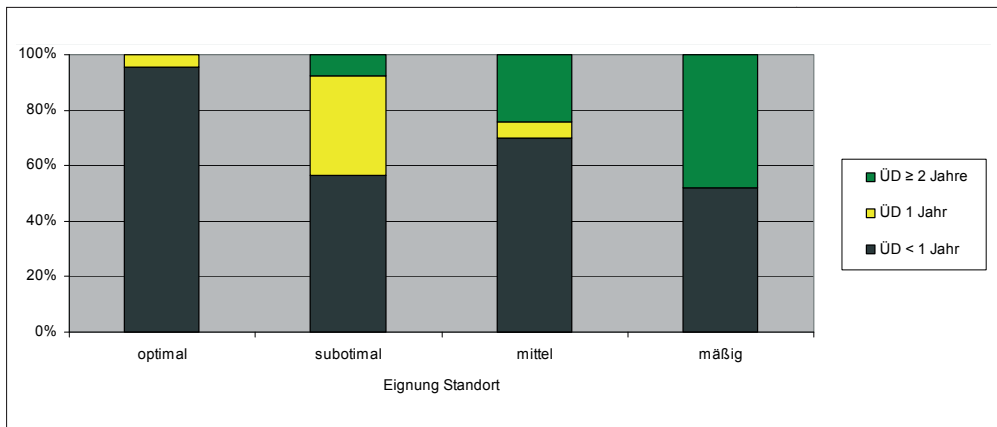


Standortseignung und Überlebensrate

Die Auswertung der 2007 vorab eingeschätzten Standortseignung stimmt nur sehr eingeschränkt mit der längerfristigen Überlebensrate (Überlebensdauer ≥ 2 Jahre) überein. So zeichnen sich die aufgrund der Parameter Wasserversorgung, Störungsregime und Substrat als „optimal“ eingestuften Pflanzstandorte durch eine nahezu 100 %-ige Mortalitätsrate aus. Auf den restlichen Eignungsklassen war die Mortalitätsrate mit ca. 55 bis 70 % deutlich geringer. Wobei auch hier die vorab als „mittel“ und „mäßig“ klassifizierten Standorte mit einer Überlebensrate der über zwei Jahre alten Individuen bei der Klasse „mäßige Standortseignung“ mit 50 % am höchsten war. Bei der Klasse „mittlerer Standortseignung“ betrug sie mit ca. 25 % nur mehr die Hälfte, und bei der Klasse „suboptimaler Standortseignung“ war sie noch einmal deutlich geringer. Der Vergleich der im Zuge der Pflanzung 2007 vorgenommenen Experteneinstufung der generellen Standortseignung mit der Überlebensrate zeigt, dass vermutlich der Parameter Störungsregime in seinen Auswirkungen auf die Standortseignung nicht richtig eingeschätzt wurde. Offensichtlich wurde das mit einer höheren Flusssynamik verbundene Erosions- und Umlagerungsrisiko unterschätzt.

Tab. 16:
Anzahl der Individuen und deren Überlebensdauer (ÜD) pro Standortseignungsklasse der 2007 gepflanzten Tamarisken.

Standortseignung	ÜD < 1 Jahr (2008 tot)	ÜD 1 Jahr (vital bis 2008)	ÜD ≥ 2 Jahre (vital bis 2009)
Klasse 1 = optimal	21	1	0
Klasse 2 = suboptimal	22	14	3
Klasse 3 = mittel	49	4	17
Klasse 4 = mäßig	13	0	12
Klasse 5 = schlecht	0	0	0
Summe	105	19	32



RESÜMEE

Die Suche nach potentiell geeigneten Tamarisken-Standorten erwies sich, trotz sehr guter Gebietskenntnisse, als schwierig. Dies unterstreicht die Tatsache, dass aktuell kaum mehr geeignete Standorte für eine Ansiedlung an Kärntens Bächen und Flüssen vorhanden sind. In Summe wurden im Jahr 2007 insgesamt 156 Einzelindividuen in Form von ein- bis dreijährigen wurzelnackten Pflanzen an sechs unterschiedlichen Lokalitäten ausgebracht. Nach zwei Jahren konnten sich Bestände an der Möll im Mündungsbereich in die Drau, an der Drau bei Rosenheim, an der Unteren Vellach und am Rosenbach zumindest kurzfristig über die Dauer der Untersuchungsperiode von zwei Jahren etablieren. Die 2007 gepflanzten Tamarisken an der Gail flussab der Gailitzmündung und am Großen Dürrenbach konnten sich im zweiten Jahr nicht halten. Allerdings überlebten bei letzteren die 2008 nachgesetzten Stecklinge. Die Überlebensrate lag im Mittel nach dem ersten Jahr bei ca. 30 % (2008) und sank nach dem zweiten Jahr (2009) auf 20 %. Die Schwankungsbreite pro Standort war von 0 % (Totalausfall an der Gail und Großem Dürrenbach im zweiten Jahr) bis knapp 80 %. Im Jahr 2008 wurden an drei Standorten in Summe zusätzliche 17 Individuen in Form von Stecklingen angepflanzt. Diese hatten nach dem ersten Jahr (2009) eine mittlere Überlebensrate von ca. 40 %.

Die Überlebensrate der 2007 gepflanzten Tamarisken war nach zwei Jahren am höchsten an Standorten mit

- hoher bis sehr hoher Flussdynamik; Standorte mit einer hohen Flussdynamik (Umlagerungsprozesse alle zwei bis drei Jahre) hatten mit ca. 35 % die höchste Überlebensrate der über zwei Jahre alten Individuen. Demgegenüber hatten Standorte mit einer sehr hohen Flussdynamik (jährliche Umlagerungsprozesse) mit ca. 20 % nach dem ersten Jahr und ca. 10 % nach dem zweiten Jahr eine deutlich reduzierte Überlebensrate. Standorte mit Umlagerungsintervallen von länger als drei Jahren zeigten nach dem ersten Jahr noch eine Überlebensrate von ca. 80 %, allerdings war nach dem zweiten Jahr ein Totalausfall zu verzeichnen

Abb. 23: Mortalitätsrate 2008 (Überlebensdauer [ÜD] unter einem Jahr) sowie Überlebensrate 2008 (ÜD ein Jahr) und Überlebensrate 2009 (ÜD zumindest zwei Jahre) pro Standortseignungskategorie der 2007 gepflanzten Tamarisken.

- geringem Abstand zum Fließgewässer von wenigen Metern; bei über 10 m Entfernung war der Etablierungserfolg nur mehr in wenigen Ausnahmefällen gegeben; es ist davon auszugehen, dass nicht primär der Fließgewässerabstand als solches den entscheidenden ökologischen Faktor darstellt, sondern die damit im Zusammenhang stehende Morphodynamik (siehe Punkt oben)
- geringem Grundwasserflurabstand; in diesem Zusammenhang erscheint es wesentlich, dass die Wurzeln zumindest bis in den Kapillarsaum des Grundwassers reichen (Grundwassertiefe 30 bis 50 cm); ohne gute Wasserversorgung vertrocknen die ausgebrachten Pflanzen bzw. Stecklinge binnen weniger Tage
- einem Bodensubstrat mit ausreichend guter Wasserhaltefähigkeit und

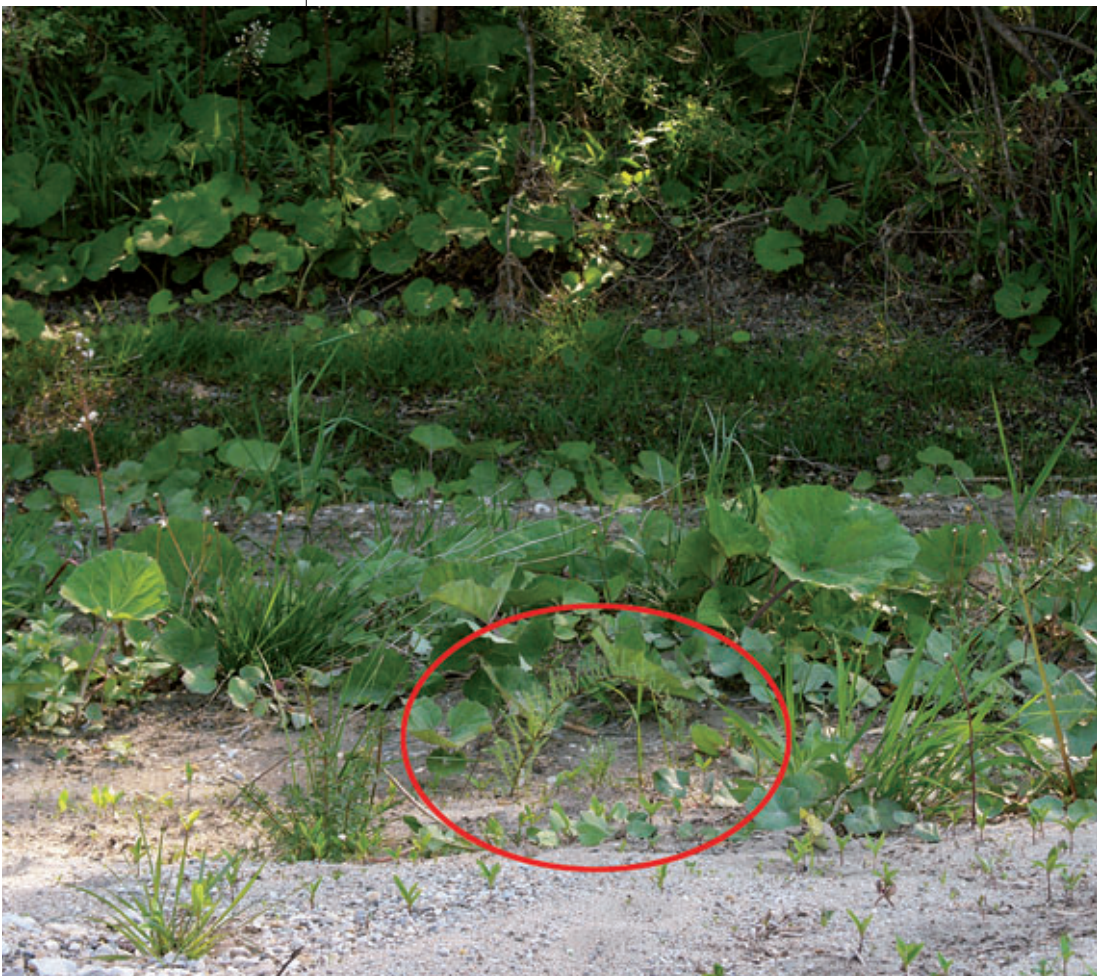


Abb. 24: Vergleich des gleichen Standortes 2008 (Foto oben) und 2009 (Foto rechts) an der Unteren Vellach: Die 2007 gepflanzte Tamariske konnte sich trotz erhöhter Umlagerungsdynamik halten (2008). Bereits ein Jahr später (2009) konnten sich aufgrund einer reduzierten Flusssdynamik nicht nur Hochstauden, Gräser und einzelne Gehölze stark ausbreiten.

ausreichender Bodendurchlüftung; im Rahmen des Monitorings zeigten die Standorte mit dominanter Sandfraktion die besten Etablierungsergebnisse.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Tamariske offene Standorte deutlich bevorzugt und eine ausgeglichene Wasserversorgung mit ausreichender Bodendurchlüftung für eine erfolgreiche Etablierung entscheidend ist. Im Rahmen des über zwei Jahre dauernden Monitoringprojektes zeichneten sich daher flussnahe und mehr oder minder hochdynamische Standorte durch eine deutlich höhere Überlebensrate aus. Allerdings gilt es für eine längerfristige Betrachtung zu bedenken, dass gerade diese Standorte durch Hochwasserereignisse relativ häufig (zumindest teilweise) wieder zerstört werden und damit auch die



Abb. 25: Auch die Tamariske zeigt einen deutlichen Zuwachs. Allerdings ist absehbar, dass sie auf diesem Standort bei gleich bleibend geringer Flussdynamik wieder verschwinden würde.

darauf etablierten Tamarisken wiederum mit einem Schlag massiv ausfallen können. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich auf Standorten mit ausschließlich extremer Flusssdynamik langfristig stabile Tamariskenpopulation aufzubauen vermögen, ist aufgrund der hier typischen massiven Zerstörung eher gering (vgl. WITTMANN & RÜCKER 2006). Im Gegenzug sind kurzfristig offene Standorte, wie z. B. künstlich geschaffene Sekundärstandorte mit fehlender oder zu geringer Flusssdynamik, nicht für eine längerfristige Etablierung der Tamariske geeignet, da hier binnen weniger Jahre konkurrenzstärkere Arten die lichtbedürftigen Tamarisken überwachsen und diese ausdunkeln. Wie ein seit 2003 laufendes Monitoringprojekt bei Kleblach an der Oberen Drau zeigt (EGGER et al. 2006), dürfte zusätzlich für eine langfristige Etablierung von stabilen Tamariskenpopulationen entscheidend sein, dass im unmittelbaren Nahbereich (zumeist nur wenige Meter) von fruktifizierenden Mutterpflanzen mit entsprechend hohem Samendruck auch genügend Standorte mit günstigen Keimungsbedingungen (offenes, feuchtes Keimbett und eine nicht zu hohe Morphodynamik) liegen. Die jungen Pflanzen zeigen im ersten Jahr nur ein langsames Wachstum (BILL 2000, KAMMERER 2003) und werden, wie eigene Beobachtungen in Kleblach an der Oberen Drau zeigten, im Rahmen von Umlagerungsprozessen relativ rasch wieder zerstört bzw. ausgerissen oder überschüttet. Zusätzlich ist für eine erfolgreiche Etablierung von Jungpflanzen entscheidend, dass sie eine kräftige Pfahlwurzel ausbilden und damit den Grundwasserhorizont bzw. dessen Kapillarsaum erreichen und zusätzlich im Schotterkörper gut verankert sind. Dies wird meist im dritten Wuchsjahr erreicht. Erst wenn für alle Lebensstadien der Tamariske (Keimling, Jungpflanze, fruktifizierende Pflanze) entsprechende Standorte vorliegen und auch immer wieder neu geschaffen werden (!), ist der langfristige Fortbestand der Population gesichert. Die Tamariske ist somit nicht auf ein ganz bestimmtes Standortscharakteristikum angewiesen, sondern auf ein Mosaik unterschiedlich stark von der Flusssdynamik geprägter Standorte, welche über die funktionale Ebene hinaus in einem nahen räumlichen und zeitlichen Bezug stehen. Dieses „Habitat-Shift Mosaik“ wird von WARD & TOCKNER (2001) als entscheidendes Charakteristikum natürlicher Fließgewässer-Ökosysteme beschrieben.

In diesem Zusammenhang geben die seit ca. 20 Jahren durchgeführten Renaturierungen an der Oberen Drau Anlass zur Hoffnung. Im Zuge des „Auenverbunds Obere Drau“ wurden zahlreiche Aufweitungen in Abständen zwischen ca. zwei und fünf km durchgeführt (EXNER & MICHOR 2009). Dabei konnte sich die im Zuge von Wiederansiedlungsprojekten eingebrachte Tamariske über natürlichem Wege in weiteren Restruktierungsabschnitten weiter ausbreiten, und es haben sich hier mittlerweile größere Bestände entwickelt. Für eine erfolgreiche Initialansiedlung erwies sich in Klebach an der Oberen Drau eine Nachpflege als vorteilhaft (schriftliche Mitteilung, PETUTSCHNIG W. 2010). Dabei wurden in den ersten Jahren bis zum Zeitpunkt der natürlichen Ausbreitung die Jungpflanzen jährlich freigestellt. Die Ausbreitung und Etablierung werden derzeit im Rahmen eines Monitoringprojektes (EGGER et. al in prep.) für die gesamte Obere Drau näher untersucht. Ein besonderer Fokus wird dabei auf die Samenausbreitung, Keimung und Etablierung der Jungpflanzen der Tamariske gelegt (LENER in prep.).

LITERATUR

- AICHINGER, E. (1933): Pflanzensoziologie – Vegetationskunde der Karawanken. Bd. 2., 330 S. – Gustav Fischer Verlag, Klagenfurt.
- BILL, H. C. (2000): Besiedlungsdynamik und Populationsbiologie charakteristischer Pionierpflanzen nordalpiner Flüsse. – Dissertation Univ. Marburg.
- EGGER, G., J. KOWATSCH, M. THEISS, T. KUCHER, & K. ANGERMANN (2002): Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen auf kalkalpine Wildflusslandschaften, dargestellt am Beispiel der Unteren Vellach (Karawanken, Südalpen). – Carinthia II, 192/112.: 375–414, Klagenfurt.
- EGGER, G., AIGNER, S., PETUTSCHNIG, W. & S. GLATZ (2007): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Kärntens. Kärntner Naturschutzberichte 2006. – Bd. 11: 62–107, Klagenfurt.
- EGGER, G., AIGNER, S. & T. KUCHER (2006): Ein Fluss kehrt zurück. Vegetationstentwicklung im Bereich der Restaurationsstrecke „Kleblach Ost“ an der Oberen Drau in Kärnten. – Kärntner Naturschutzberichte, 11: 28–49, Klagenfurt.
- EGGER, G., AIGNER, S., GRUBER, A. & F. LENER (in prep.): Monitoring Natura 2000-Gebiet Obere Drau. Studie im Auftrag des Landes Kärnten, Unterabteilung Naturschutz. Umweltbüro Klagenfurt, Klagenfurt.
- EXNER, A. & K. MICHOR (2009): Auenverbund Obere Drau: 278–282. In: EGGER, G., MICHOR, K., MUHAR, S. & B. BEDNAR (Ed.) (2009): Flüsse in Österreich. Lebensadern für Mensch, Natur und Wirtschaft. 311 S. – Studienverlag, Innsbruck.
- HARTL, H., KNIELY, G., LEUTE, G., NIKLFELD, H. & M. PERKO (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. 451 S. – Klagenfurt (Naturwissenschaftlicher Verein).
- KAMMERER, H. (2003). Artenschutzprojekt Deutsche Tamariske – Möglichkeiten und Ausichten einer Wiederansiedelung von *Myricaria germanica* im Gesäuse. 29 S. – Studie im Auftrag der NP Gesäuse GmbH., Graz.
- KAMMERER, H. (2009). Machbarkeitsstudie Deutsche Tamariske, *Myricaria germanica*, im Gesäuse. i. A. d. N. G. GmbH.
- KNIELY, G., NIKLFELD, H. & L. SCHRATT-EHRENDORFER, (1995): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Carinthia II, 185./105.: 353–392, Klagenfurt.
- KUDRONOVSKY, H. (2005): Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) und ihre FFH-Ausweisung in Österreich. 32 S. – Studie im Auftrag des ÖAV und Umweltdachverbandes, Lienz.
- LATZIN, S. & L. SCHRATT-EHRENDORFER (2005): Wiederansiedlung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Nationalpark Donau-Auen. Endbericht. 22 S. – Institut für Botanik der Universität Wien, Wien.
- LENER, F. (in prep.): Entwicklung und Etablierung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*). Diplomarbeit, Universität Wien, Wien.
- MAYR, S. & W. OBERHUBER (1999): Untersuchung der Standortansprüche der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*). 50 S. – Studie des Techn. Büros Ökom, Innsbruck.
- NIKOWITZ, T. (2010): Wiederansiedlungsversuch der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) an der Oberen Traun. Zwischenbericht. Flussraumbetreuung Obere Traun. 13 S.
- PACHER, D. D. & M. F. v. JABORNEGG (1887): Flora von Kärnten. Systematische Aufzählung der in Kärnten wildwachsenden Gefäßpflanzen. – Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten, Klagenfurt.

Dank

Das Autorenteam möchte sich bei Jürgen Kummer (Mitarbeiter der Fa. Kostmann) für die tatkräftige Unterstützung bei der Bergung und Auspflanzung der jungen Tamariskenpflanzen sowie bei der Fa. Kostmann für die Bereitstellung eines Mini-baggers und Transporters herzlich bedanken! Ganz besonders möchten wir uns bei Dr. Werner Petutschnig für die Korrektur des Manuskriptes bedanken.

- PETUTSCHNIG, W. (1994): Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) DESV.) in Kärnten. – Carinthia I, 184/104.: 19–30, Klagenfurt.
- PETUTSCHNIG, W. (2009): Die Deutsche Tamariske. Eine gelungene Wiederansiedlung an der Oberen Drau in Kärnten: 284–286. In: EGGER, G., MICHOR, K., MUHAR, S. & B. BEDNAR (Ed.) (2009): Flüsse in Österreich. Lebensadern für Mensch, Natur und Wirtschaft. 311 S. – Studienverlag, Innsbruck.
- POLLATSCHKE, A. (1996): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 4, Tiroler Landesmuseum, Innsbruck.
- STAFFLER, H. (2000). Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) DESV.) Bepflanzung und Pflege von verbauten Bachböschungen in Südtirol. Fließgewässer erhalten und entwickeln. – ÖWAV, 128: 67–71.
- ZIMMERMANN, A., KNIELY, G., MELZER, H., MAURER, W. & R. HÖLLRIEGL (1989): Atlas gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen der Steiermark. Mitt. Abt. Botanik Landesmuseum Joanneum, Graz.
- WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, A., PILSL, P. & P. HEISELMAYER (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. 403 S. – Sauteria, 2, Salzburg.
- WITTMANN, H. & T. RÜCKER (2006). Über ein Wiederansiedlungsprojekt der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Bundesland Salzburg (Österreich). – Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs, 16: 91–103.
- WULFEN, F. X. v. (1958): Flora Norica Phanerogama. 816 S. – Wien.

Anschrift der Verfasser

Priv.-Doz. Mag.
Dr. Gregory Egger,
DI Dr. Karoline
Angermann,
DI Anna Gruber,
Umweltbüro
Klagenfurt
Bahnhofstraße 39/2,
A-9020 Klagenfurt,
gregory.egger@umweltbuero-klagenfurt.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [200_120](#)

Autor(en)/Author(s): Egger Gregory, Angermann Karoline, Gruber Anna

Artikel/Article: [Wiederansiedlung der Deutschen Tamariske \(*Myricaria germanica* \(L.\) Desv.\) in Kärnten. 393-418](#)