

Machbarkeitsstudie Deutsche Tamariske, *Myricaria germanica*, im Gesäuse



im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH



Auf der Leber, im März 2009

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Know-How-Sammlung Tamariske.....	5
2.1. Wiederansiedelungsversuche.....	5
2.1.1. Lassingbach (Stmk.).....	5
2.1.2. Obere Mur (Stmk.).....	6
2.1.3. Granitzenbach (Stmk.).....	6
2.1.4. Obere Drau (Ktn.).....	7
2.1.5. Großache (Tirol).....	10
2.1.6. Traisen (NÖ).....	10
2.1.7. Nationalpark Donauauen (NÖ).....	10
2.1.8. Avignatal (Südtirol).....	11
2.1.9. Wiederansiedelungsversuche im Zuge von Kraftwerkserrichtungen (Stmk, Slbg., OÖ).....	11
2.2. Spontane Wiederansiedelung.....	12
2.3. Ausgewählte autochthone Standorte.....	13
2.3.1. Holzäpfeltal (Stmk.).....	13
2.3.2. Frojach (Stmk.).....	14
2.3.3. Triebendorf (Stmk.).....	14
2.3.4. Sekundärstandort Schotterteiche südlich Graz (Stmk.).....	15
2.3.5. Zusammenfassung aktueller steirischer Tamarisken-Standorte.....	15
2.3.6. Kalser Bach (Ost-Tirol).....	16
2.3.7. Isel (Ost-Tirol).....	20
2.4. Standortspezifische und ausbringungstechnische Erfahrungen mit der Deutschen Tamariske.....	21
3. Fotomonitoring potenzieller Standorte im Gesäuse.....	22
3.1. Wasserstände der Enns.....	22
3.2. Standorte des Fotomonitorings.....	23
3.2.1. Gesäuseeingang.....	24
3.2.2. Haslau West.....	24
3.2.3. Haslau Ost.....	24
3.2.4. Bruckgraben.....	25
3.2.5. Johnsbachmündung West.....	25
3.2.6. Johnsbachmündung Ost.....	25
3.2.7. Reicherlboden.....	25
3.2.8. Finstergraben.....	26
3.2.9. Schneiderwartgraben.....	26
3.2.10. Johnsbach - Mündung Kainzenalblgraben.....	27
3.2.11. Johnsbach - Ausschotterungsstrecke.....	27
3.2.12. Mündung Langgries Nord.....	27
3.2.13. Mündung Langgries Süd.....	27
3.3. Resümee des Fotomonitorings.....	28
4. Pilot-Anlage Tamarisken-Pflanzgarten.....	30
4.1. Standörtliche Überlegungen.....	30
4.2. Errichtung des Pflanzgartens.....	30
4.3. Herkünfte des Pflanzmaterials.....	33
4.4. Bepflanzung und Entwicklung des Pflanzgartens.....	33
5. Aktuelle Ausbringungsversuche im NP Gesäuse.....	38
5.1. Ausbringversuche Sommer 2004.....	38
5.2. Ausbringversuche Frühjahr/Sommer 2005.....	38
5.3. Etablierte Tamariskenstandorte im Herbst 2007/Sommer 2008.....	40
5.3.1. Haslau West.....	40
5.3.2. Reicherlboden.....	41
5.3.3. Johnsbach - Mündung Kainzenalblgraben.....	42
5.4. Ausbringversuche Sommer 2008.....	44
6. Ausblick.....	46
6.1. Prinzipielle Tamarisken-Eignung von Gesäuse und Johnsbach.....	46

6.2. Eignung der bisher besetzten Standorte.....	46
6.3. Vorschlag für weitere Ausbringungen.....	47
6.4. Ausbringmengen.....	48
6.5. Ermittlung eines günstigen Ausbring-Zeitpunktes.....	48
6.6. Nutzung und Pflege des Pflanzgartens.....	49
7. Literatur.....	50
7.1. Zitierte Literatur.....	50
7.2. Literatursammlung zum Thema.....	51
8. Anhang.....	53
8.1. Bilder des Fotomonitorings 2004.....	53
8.1.1. Gesäuseeingang.....	53
8.1.2. Haslau West.....	56
8.1.3. Haslau Ost.....	59
8.1.4. Bruckgraben.....	62
8.1.5. Johnsbachmündung West.....	63
8.1.6. Johnsbachmündung Ost.....	65
8.1.7. Reicherlboden.....	69
8.1.8. Finstergraben.....	72
8.1.9. Schneiderwartgraben.....	74
8.1.10. Johnsbach - Mündung Kainzenalblgraben.....	77
8.1.11. Johnsbach - Ausschotterungsstrecke.....	80
8.1.12. Mündung Langgries Nord.....	82
8.1.13. Mündung Langgries Süd.....	85
8.2. Fotodokumentation erste Ausbringungsversuche	87
8.2.1. Haslau West.....	87
8.2.2. Johnsbachmündung West und Ost.....	90
8.2.3. Reicherlboden	90
8.2.4. Finstergraben.....	92
8.2.5. Schneiderwartgraben.....	93
8.2.6. Johnsbach - Mündung Kainzenalblgraben.....	93
8.2.7. Johnsbach - Ausschotterungsstrecke	94

1. Einleitung

Die Deutsche Tamariske, *Myricaria germanica*, war ehemals an unseren Flüssen von den Oberläufen bis zu den tiefsten Lagen ein kommuner Strauch. So findet sich in FUCHS 1543 folgendes zur Tamariske: "Der wild Tamarisck ist ein gestaud das ist nider / mit vilen ästen / welche zum teyl geelgrün / zum teyl auch gantz braun seind / mit blettern bekleydet die seind dem Sevenbaum oder Heyden gleich. Seine blumen seind wollecht / zu zeiten braun. Die wurzel ist rund / fingers dick / unn schwartz. Statt irer wachsung: Der wild Tamarisck steet gern bey den wassern unn pfülen / würdt an vil orten unsers Teütschen lands / nemlich umb den Rhein / Iser / und Lech / gefunden." In einem Reisebericht des englischen Architekten und Privatgelehrten Joseph Woods zu einer botanischen Exkursion 1844 ist zu lesen, dass "an der Isar, zwei Meilen oberhalb von München im Uferkies und den benachbarten Gebüschchen *Myricaria germanica* zu finden ist" (REICHERT o.J.). Nach LOSCH 1914:86 wächst die Tamariske "an den Ufern und auf den Inseln der aus den Alpen herabkommenden Flüsse bis an den Bodensee, der Iller bis an die Donau." Es finden sich auch Quellen mit Lokalbezug: So schreibt STROBL 1882, dass die Tamariske "an sandigen Uferstellen der Enns sehr häufig ist, besonders in der Saustratte und Krumau, auch an der Essling und Palte (bei Gaishorn)."

Doch seither hat sich das Bild unserer Fließgewässer mit der Regulierung und Begradigung der Flüsse zum Zwecke der Urbarmachung angrenzenden Landes und vor allem der vermeintlichen Reduktion schädigender Hochwässer drastisch geändert. Die Dynamik ist den Flüssen geraubt worden und damit der Raum für Wildflusslandschaften mit großartigen Umlagerungsbereichen, wie sie beispielsweise am Tagliamento noch existieren (zB MÜLLER 2005). Ein übriges in der Zäsur der Kraft der Flüsse bewirkten die Errichtung von Kraftwerken und Geschieberückhalteanlagen, letztere speziell an den Zubringern zu den größeren Vorflutern. Damit wurde der Grundstein für den Rückgang der Tamarisken-Populationen gelegt, welche auf dynamische Uferpionierstandorte spezialisiert ist. Dies führte soweit, dass *Myricaria germanica* mittlerweile aufgrund ihrer ausgesprochenen Seltenheit in ganz Österreich als "vom Aussterben bedroht" eingestuft werden muss bzw. in Teilregionen bereits ausgestorben ist (NIKLFIELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999, FISCHER et al. 2008).

Mit dem "Artenschutzprojekt Deutsche Tamariske" (KAMMERER 2003) wurde versucht, die Möglichkeiten und Aussichten einer Wiederansiedelung von *Myricaria germanica* im Gesäuse aufzuzeigen. Aufbauend auf die darin gewonnenen Erkenntnisse wurde das Wiederansiedlungsprojekt Deutsche Tamariske im Nationalpark Gesäuse gestartet. Die Projekterkenntnisse und bisher sich einstellenden Ergebnisse werden mit dem vorliegenden Bericht dokumentiert. Sie umfassen eine Know-How-Sammlung zur Tamariske, gewonnen aus verschiedenen Wiederansiedelungsversuchen in Österreich und Südtirol sowie Beobachtungen an autochthonen Standorten. Mit einem Fotomonitoring ausgewählter Standorte im Gesäuse wurden potenzielle Wiederansiedelungsflächen über eine Vegetationsperiode hinweg beobachtet und deren Dynamik dokumentiert und interpretiert. Im Bereich Gstatterboden wurde ein spezifisch geplanter Pflanzgarten errichtet, welcher der Vorkultivierung von Tamarisken dient. Damit soll sicher gestellt werden, dass Tamarisken in ausreichender Anzahl und als vollständig entwickelte Pflanzen gezogen werden, um sie für die

Ausbringung innerhalb des Nationalparks entsprechend gut vorbereitet zur Verfügung zu haben. In einem weiteren Kapitel werden die bisherigen Ausbringungsversuche im Nationalpark dokumentiert und abschließend die gesammelten Erkenntnisse für zukünftige Ausbringungen zusammen gestellt. Auf das in absehbarer Zeit die Deutsche Tamariske, *Myricaria germanica*, ins Gesäuse wieder zurückkehrt und eine stabile, selbsterhaltende Population aufgebaut werden kann.

Alle Photos dieses Berichts stammen, sofern nicht anders angegeben, vom Autor.



Abb. 1: Tamariskengebüsch am Kalser Bach in Osttirol (19.07.2004)



Abb. 2: Tamariskengebüsch an der Isel in Osttirol (19.07.2004)



Abb. 3: Tamarisken am Tagliamento (17.05.2008, Photo: D. Kreiner)

2. Know-How-Sammlung Tamariske

2.1. WIEDERANSIEDELUNGSVERSUCHE

2.1.1. Lassingbach (Stmk.)

Hinsichtlich Eignung der Deutschen Tamariske zur Ufersicherung wurden am 17.11.1998 von R. Göschl (Wildbach- und Lawinenverbauung Gbl. Ennstal, Reg. Büro Admont) an drei Stellen entlang des Lassingbaches (im Osten des Bezirks Liezen, nördlich Wildalpen) Pflanzen versetzt. Dabei wurden an den Lokalitäten *Drei Keuschen* 57 Stk., *Breitengrieß* 167 Stk. und einer *Sandbank östl. Breitengrieß* 65 Stk. Tamarisken eingebracht. Es handelte sich dabei um 2-3 Jahre alte Kernwüchse mit einem Wurzelkörper von etwa 5×5×5cm sowie einer Höhe von etwa 20cm. Die Pflanzen wurden auf der BAL Gumpenstein von B. Krautzer aus Samen vorkultiviert, welche im Iseltal in Osttirol von großflächigen Beständen erworben wurden.



Abb. 4: Standort *Drei Keuschen* am Lassingbach mit Tamarisken am Schotterkörper

Im Rahmen einer gemeinsamen Exkursion von R. Göschl (WLV), D. Kreiner (Nationalpark Gesäuse) und H. Kammerer (Büro Stipa) am 09.06.2004

wurden die Lokalitäten am Lassingbach besucht und die Anwuchserfolge überprüft. Am Standort *Drei Keuschen* nahe der Landesgrenze sind auf einer künstlich erhöhten Schotterbank am orographisch rechten Ufer (Sicherungsmaßnahme der WLV, etwa 1-1,5m über Wasser, welche seit der Bepflanzung nicht mehr überspült wurde) noch 38 Individuen vorhanden. Die Pflanzen sind etwa 1m hoch und von recht buschigem Wuchs. Einige Exemplare waren in Blüte (etwa 5cm lange Traube) und eine davon hatte zum Zeitpunkt des Besuchs bereits junge grüne Kapseln ausgebildet. R. Göschl berichtet von starkem Verbiss durch Rehwild und Gämsen (letztere reißen sogar die Wurzeln aus). Vor Ort konnte jedoch keinen Verbiss festgestellt werden. FORNAT 2005:16 berichten davon, dass "*die Tamariske durch das Vieh nicht verbissen wird*". Eine Pflanze wurde offenbar von Kindern ausgegraben und in einem kleinen Wasserstaubecken abgelegt. Sämtliche Individuen hatten abgestorbene Sprossspitzen, was nach eigenen Beobachtungen auf eine Blühphase des jeweiligen Sprosses im Vorjahr zurückzuführen ist. Am Standort sind erst wenige vereinzelte und äußerst geringwüchsige Weiden (*Salix* spp.) zu beobachten (vermutlich aufgrund Trockenheit als Barriere für Keimlinge). Tamariskenkeimlinge wurden nicht entdeckt. Unmittelbar unter den Tamarisken hat sich vereinzelt Löwenzahn (*Taraxacum Sect. Ruderale*) angesiedelt.

Der Standort *Breitengrieß* konnte ob der Wasserführung des Lassingbaches nicht erreicht werden. Dort waren zumindest 2004 am orographisch linken Ufer noch wenige Individuen rudimentär vorhanden (mündl. Mitt. R. Göschl).

2.1.2. Obere Mur (Stmk.)

Am 09.06.2000 wurden vom WWF-Steiermark auf einer linksufrigen Schotterbank der Mur südlich Niederwölz 90 Steckhölzer und 4 bewurzelte Pflanzen ausgebracht. Das Pflanzmaterial stammte aus Osttirol, wo es im Rahmen einer Renaturierungsmaßnahme (Aufweitung) verwendet und überzähliges Material zur Verfügung gestellt wurde. Die Zwischenlagerung des Materials erfolgte im Garten der Hauptschule in Unzmarkt: Die Stecklinge wurden schräg in Gartenerde gesteckt und mit Windschutznetzen überdeckt. Nach zwei Wochen derartiger Lagerung war ein Großteil der Stecklinge vertrocknet. Auch das verbleibende, zur Auspflanzung gelangende Material war vom Trockenstress deutlich gekennzeichnet.

Auf der Schotterbank (Grobschotter mit sehr geringem Schluffanteil auf tieferem Niveau) waren nach einem Jahr nur mehr wenige der bewurzelten Pflanzen vorhanden, die Stecklinge waren zur Gänze vertrocknet. Ein Hochwasser im Jahre 2002 vernichtete auch die letzten, eher dürrftig angewachsenen Tamarisken, sodass sich die Schotterbank seither wieder \pm vegetationslos präsentiert.

2.1.3. Granitzenbach (Stmk.)

Im Ortsteil Kathal der Gemeinde Eppenstein südlich Zeltweg wurde im Zuge der Umsetzung eines Hochwasserschutzprojektes der Granitzenbach abschnittsweise rückgebaut. Dabei wurde eine Aufweitung des ehemals monoton geradlinig verlaufenden Bachbettes umgesetzt und reichhaltige Fließgewässerstrukturen im Granitzenbach geschaffen. Initiiert und betreut durch F. Walcher (Bezirksnaturschutzbeauftragter, BBL Judenburg) wurden hier auch einige bewurzelte Tamarisken bei einer öffentlichkeitswirksamen Aktion durch VolksschülerInnen am 09.06.2005 ausgebracht. Die



Hochwasserereignisse in den beiden darauf folgenden Monaten haben vermutlich alle ausgesetzten Pflanzen wieder vernichtet, da der Zeitraum für eine gute Bodenverankerung durch die Sträucher zu kurz war.

Abb. 5: Volksschüler beim Verpflanzen einer Tamariske am Granitzenbach. Photo: F. Walcher/BBL Judenburg

2.1.4. Obere Drau (Ktn.)

Im Rahmen des LIFE-Projektes "Auenverbund Obere Drau" wurde von der Arge NATURSCHUTZ (v.a. R. Schiegl und K. Krainer) in den Jahren 2000-2003 versucht, die Deutsche Tamariske an renaturierten Abschnitten der Drau wieder anzusiedeln.

Am 17.03.2000 wurden aus dem derzeit in Kärnten größten Tamariskenbestand in einer Schottergrube bei Lavamünd insgesamt 19 Stecklinge sowie 20 bewurzelte Pflanzen entnommen und am 21.03. an drei Stellen entlang der Drau wieder eingepflanzt: Aufweitung Greifenburg (6 Stecklinge und 8 bewurzelte Pflanzen), Feistritzbach/Berg (4 Stecklinge und 4 bewurzelte Pflanzen), Aufweitung Dellach (9 Stecklinge und 8 bewurzelte Pflanzen).

Am 11.06.2000 wurden die Pflanzungen kontrolliert. Standort Greifenburg: 7 von 8 Wurzelstöcken trieben aus, davon blühte und fruchtete ein Exemplar, 1 Wurzelstock war abgestorben; 4 von 6 Stecklingen waren abgestorben, die restlichen 2 wurden nicht mehr vorgefunden. Standort Feistritzbach: alle 4 Wurzelstöcke trieben aus; 2 von 4 Stecklingen waren abgestorben, die restlichen 2 wurden durch eine Lagerfeuerstätte zerstört, somit gesamter Standort erloschen. Der Standort Dellach konnte nicht kontrolliert werden (Wasserführung der Drau).

In einer weiteren Bepflanzungskampagne wurden am 28.03.2001 aus dem o.g. Vorkommen bei Lavamünd 29 bewurzelte Pflanzen entnommen und noch am selben Tag an zwei Stellen entlang der Drau wieder eingepflanzt (Aufweitungen in Greifenburg und Dellach).

Auch in den darauf folgenden beiden Jahren wurden weitere Individuen umgepflanzt. Am 21.03.2002 insgesamt 12 bewurzelte Pflanzen und 11 Stecklinge (Ergänzung der Standorte Dellach und Greifenburg und Neuanlage in Spittal) und am 25.03.2003 30 bewurzelte Pflanzen und 12 Stecklinge (Neuanlage Standort Kleblach).

Im Rahmen einer gemeinsamen Exkursion von R. Schiegl (Arge NATURSCHUTZ) und H. Kammerer (Büro Stipa) am 19.07.2004 wurden die Lokalitäten an der Drau besucht und die Anwachsfolge überprüft. Dabei zeigte sich, dass am Standort *Spittal* (nördlich Baldramsdorf) nur wenige Individuen in eher kümmerlichem Zustand auf einer flachen Schotterbank in der Innenkurve (Gleitufer) der Aufweitung überleben konnten. Diese werden bereits stark von aufkommenden Weiden bedrängt. Ein Wiederansiedelungsversuch entlang eines neu angelegten Stillgewässers scheiterte vollkommen: Aufgrund der ausbleibenden Standortsdynamik wurden alle Tamarisken von Weiden überwachsen und verdrängt.

Am Standort *Kleblach* (nördlich Fellbach) haben sich die eingebrachten Tamarisken linksufrig in einem Rückströmungsbereich der Wiederanbindung eines Altarms am Standort gut entwickeln können (grobschottriges, von Schluff überdecktes Substrat). Eine spontane Ausbreitung ist jedoch noch nicht zu beobachten (Standort wurde erst vor einer Saison begründet). Purpur- und Bruchweiden haben sich hier jedoch bereits spontan in großer Zahl angesiedelt (vgl. Abb. 6). Rechtsufrig sind auf einer flachen Landzunge mit dahinter liegendem Ruhigwasserbereich sehr gute Anwuchserfolge zu verzeichnen. Der Standort ist von Schotter feiner Korngrößen überdeckt und von Schluff



gekennzeichnet. Einige Individuen wurden hier von Kindern im Zuge eines spielerischen Zaunbaus in Mitleidenschaft gezogen.

Abb. 6: Tamarisken am Standort Kleblach mit zahlreichem Weidenjungwuchs (19.07.2004)



Abb. 7: Standort Greifenburg: links die sandig überlagerte Schotterbank im Überblick, rechts: die große Tamariske links oberhalb der Bildmitte ist gepflanzt, alle anderen sind aus Selbstausbreitung hervorgegangen (19.07.2004)

Beeindruckende Anwuchserfolge samt spontaner Selbstausbreitung sind am Standort *Greifenburg* zu verzeichnen: Auf dieser linksufrigen Schotterbank (gestreckter Verlauf der Drau direkt unterhalb der Landesstraßenbrücke) sind bereits einige Hundert autochthone Jungpflanzen vorhanden; speziell dort, wo oberflächlich auch etwas Sand akkumuliert war (ideales Keimbeet dank kapillarer Durchfeuchtung!). Das Substrat setzt sich aus gut abgerundetem Flussschotter mit Korngrößen meist um 5cm Durchmesser zusammen. Schluffiges Feinmaterial findet sich in größerer Menge erst zwischen bzw. unter der obersten Schotterschicht. Im Jahre 2004 wurde der Standort durch ein Hochwasser

etwa 3-5cm hoch übersandet, sodass zum Zeitpunkt der Besichtigung nur die größeren Pflanzen aus dem Sandkörper herausragten. Die in Strömungsrichtung liegenden Bereiche der Schotterbank wurden zwar initial bepflanzt, hier riss die Drau aber während weniger Hochwasserereignisse die Stecklinge bzw. Pflanzen bald wieder aus. Ab halber Länge der gut 200m langen Schotterbank finden sich die dichtesten Tamariskenbestände. Diese sind mit jungen Weiden (v.a. *Salix purpurea*) in deutlich geringerem Deckungsgrad aber ähnlicher Wuchshöhe (30-50cm) durchsetzt. Als Pflegemaßnahme wurden die Weiden im August 2002, nachdem sie damals die Tamariskenbestände bereits zu verdrängen drohten, vollständig aus diesem Bereich entfernt. Über die gesamte Schotterbank tritt das Ufer-Reitgras, *Calamagrostis pseudophragmites*, auf. Es bildet gemeinsam mit der Tamariske lockere Bestände. Speziell im flussabwärts liegenden Teil des Standorts tritt es auch monodominant als dichte Flur auf. Hier finden sich Tamarisken nur mehr vereinzelt.

Bei der Aufweitung *Dellach* entstand eine kleine Schotterinsel rechtsufrig im Bereich flussabwärts eines Altarmes. Der Standort ist durch Grobschotter-Substrat gekennzeichnet, welches bereichsweise stärker übersandet ist. Die Insel scheint relativ oft überspült zu werden und ragte zum Zeitpunkt des Besuchs etwa 40cm über die Wasserlinie. Es sind nur sehr wenige kleine Weidenjungpflanzen zu finden. Eine spontane Ausbreitung der Tamariske hat in beträchtlichem Umfang \pm gleichmäßig über den gesamten Bereich stattgefunden, obgleich (noch) nicht die Dichte des Standorts Greifenburg erreicht wurde. Der Bestand ist locker mit kleineren Horsten vom Ufer-Reitgras durchsetzt, welches standörtlich v.a. auf den etwas tiefer liegenden Stellen der Insel seine Schwerpunkte hat.



Abb. 8: Panoramaansicht der Aufweitung Dellach mit der Tamarisken-Schotterinsel (19.07.2004)

2.1.5. Großache (Tirol)

Nach telefon. Auskunft von W. Österreicher (Naturschutz-Sachverständiger Kitzbühel) am 20.12.2004 wurden von ihm nach der Schneeschmelze im April 2004 etwa 1m lange, relativ dicke Steckhölzer der Tamariske am Kaiser Bach in Osttirol erworben. Diese wurden in Wassertrögen zwischengelagert und dann am Aufweitungsbereich der Großache bei Erpfendorf nördlich Kirchdorf i. Tirol ausgebracht. Bereits im ersten Sommer wiesen einige Steckhölzer etwa 1m hohen Zuwachs auf und haben geblüht. Aufgrund des feuchten Sommers 2004 gab es nur sehr wenige Ausfälle. Eine Ausbreitung konnte natürlich noch nicht beobachtet werden, geeignete Standorte sind aber Mangelware: Schotterbänke im Gebiet sind fast vollständig von Weiden besetzt. Ohne einen entsprechenden Pflegeaufwand scheint daher eine größere Ausbreitung unwahrscheinlich.

2.1.6. Traisen (NÖ)

Vom Wasserverband Traisen (Telefonat am 13.07.2004) wurden im September 2001 eine LkW-Ladung vollständig entwickelter Pflanzen (zw. 50 und 100 cm hoch) aus Osttirol an der Traisen im Bereich um Spratzern/Harland auf einer Schotterbank ausgesetzt. Wenige Wochen nach der Pflanzaktion war ein Hochwasser zu verzeichnen, dass einige Pflanzen ausriss. Die Trockenheit des Jahres 2003 forderte weitere Opfer. 2004 wurde kein einziges Individuum mehr beobachtet. Der Standort ist aktuell dicht von Drüsigem Springkraut, *Impatiens glandulifera*, und Schlitzblättriger Rudbeckie, *Rudbeckia laciniata*, bewachsen. Aufkommende Weiden wurden anfangs noch als Pflegemaßnahme zurückgeschnitten.

2.1.7. Nationalpark Donauauen (NÖ)

Mit 2002 begann der Wiederansiedlungsversuch der Deutschen Tamariske in den Donauauen unterhalb von Wien. Dieser Schritt wurde unternommen, da durch diverse Revitalisierungsprojekte und das flussbauliche Gesamtprojekt an der Donau für diesen Abschnitt eine dynamischere Flussentwicklung zu erwarten ist. Durch teilweise Entfernung von Ufersicherungen sollen sich vermehrt Geschiebeführung samt Umlagerungserscheinungen wieder einstellen und damit einen Lebensraum für die Art bieten. Ziel ist der Aufbau einer autostabilen Population, welche selbst nach Hochwasserereignissen in der Lage ist, geeignete Standorte wieder zu besiedeln. Als Pflanzmaterial wurden ursprünglich kräftige Steckhölzer von Tamarisken aus den Lechauen eingebracht. Insgesamt wurden 2002 etwa 210 Stecklinge an drei Standorten ausgebracht, welche durch Hochwässer in den darauf folgenden beiden Jahren bis auf ein (!) Exemplar wieder vollständig vernichtet wurden. Weitere rund 130 Stecklinge wurden in einem Folientunnel weiterkultiviert und nach Umsetzen ins Freigelände durch Hasen befressen. Ab 2005 wurden dann an mehreren Stellen zahlreiche Stecklinge zu unterschiedlichen Jahreszeiten (Frühjahr und Herbst) direkt an geeignet erscheinende Standorte ausgesetzt. Dabei zeigte sich eine sehr geringe Überlebensrate der Stecklinge, nur wenige davon konnten wieder beobachtet werden. Auch die Versuche der Kultivierung verliefen unterschiedlich,

wobei keine eindeutigen Ergebnisse bei gleicher Behandlung erzielt werden konnten. Für die folgenden Jahre ist eine Fortführung des Projektes geplant, eine Etablierung der Art in den Donauauen kann noch nicht festgestellt werden (LATZIN & SCHRATT-EHRENDORFER 2005).

2.1.8. Avignatal (Südtirol)

Während Konsolidierungsarbeiten des Amtes für Wildbachverbauung im Avignatal (Oberer Vintschgau, nächst Schweizer Grenze) wurde die dortige Tamariskenpopulation stark dezimiert. Um das Vorkommen zu sichern, wurden im April 1997 Steckhölzer vom Restvorkommen gewonnen. Diese wurden teils direkt in die Bachböschung versetzt, teils in einem Pflanzgarten weiter kultiviert. Die Steckhölzer hatten einen Durchmesser von 1-2cm bei einer Länge von 15cm (Pflanzgarten) bzw. 25cm (Bachböschung). Es wurde eine vegetative Vermehrbarkeitsrate von 95% im darauf folgenden Jahr erhoben. Der Sprosszuwachs betrug im ersten Jahr rund 40cm, sowohl im Pflanzgarten als auch an der Bachböschung im Avignatal. Mangels Dynamik ist der Erhalt des Böschungsstandorts jedoch nur durch regelmäßige Pflegeeingriffe (Zurückschneiden der konkurrenzstärkeren Weiden) möglich (STAFFLER 1999 bzw. schriftl. Mitt. H. Staffler 06.07.2004).

2.1.9. Wiederansiedelungsversuche im Zuge von Kraftwerkserrichtungen (Stmk, Slbg., OÖ)

Vom Institut für Ökologie in Salzburg wurden zahlreiche Wiederansiedelungsversuche mit der Tamariske durchgeführt, welche vor allem in Zusammenhang mit der Umsetzung von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen bei Laufkraftwerkserrichtungen stehen. So gibt es Beispiele von der Traun in Lambach, der Salzach in Gamp, dem Fritzbach nördlich Bischofshofen oder auch von einem Hochwasserschutzprojekt an der Salzach in Bramberg. Waren die ersten Erkenntnisse vom Fritzbach ein Jahr nach Realisierung noch enttäuschend (VERBUNDGESELLSCHAFT 1998), so berichten WITTMANN & RÜCKER 2006 letztendlich doch von einem erfolgreichen Projekt: So wurden auf einer Aufweitungstrecke nahe der Mündung in die Salzach im Jahre 1997 Samen mit Herkunft aus dem Defereggental am selben Tag der Gewinnung in Form ganzer Kapseln ausgebracht. Nach anfangs sehr langsamem Wachstum (wenige Millimeter im Jahr der Aussaat) wurden bereits im zweiten Jahr Wuchshöhen von über einem Meter erreicht, einige der Pflanzen blühten und fruchteten sogar. In den folgenden Jahren entwickelte sich der Bestand außergewöhnlich gut und reproduziert/ergänzt sich laufend. Selbst das hundertjährige Hochwasserereignis aus 2002 überlebte die Population unbeschadet. Als Ursache für den guten Anwacherfolg nennen WITTMANN & RÜCKER 2006:99 den Sachverhalt, "*dass es sich beim gewählten Standort [...] nicht um einen natürlichen Lebensraum handelt*", da seine Dynamik durch harte Verbauungen limitiert ist. Daraus schlussfolgern sie einen weitest gehenden Ausschluss für die Wiederansiedelung eines längerfristigen Bestandes der Deutschen Tamariske in noch naturnahen Lebensräumen ohne eine derartig limitierte Dynamik. "*So wird es zwar möglich sein, eine gewisse Populationsgröße vorübergehend wieder zu initiieren, beim nächsten größeren Hochwasser ist jedoch mit einer vollständigen Vernichtung derartiger neuer Populationen zu rechnen.*"

Auch an der Mur in Fising wurde von einem anderen Planungsbüro im Jahre 1991 ein Wiederansiedelungsversuch ausgeführt, jedoch ohne Erfolg.

2.2. SPONTANE WIEDERANSIEDELUNG

Im Zuge einer Maßnahmenbesichtigung des LIFE-Natur Projektes "Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur" wurde von D. Kreiner (Nationalpark Gesäuse) ein spontanes Auftreten der Deutschen Tamariske in der St. Peterer-Au zwischen Thalheim und Sauerbrunn im Sommer 2007 entdeckt. Es handelt sich bei diesem Standort um einen sandig-schluffigen Erduferanriss im Bereich eines reaktivierten Seitenarmes der Mur. Eine Nachfrage bei den projektverantwortlichen Akteuren ergab die Bestätigung, dass es sich hierbei nicht um eine Anpflanzung handelt, sondern tatsächlich eine spontane Wiederansiedelung. Zur Herkunft des Samenmaterials besteht keine plausible Vermutung, da die nächstgelegenen Wiederansiedelungsversuche zumindest 20 km entfernt liegen bzw. lagen (Granitzenbach bzw. Oberwölz). Das nächstgelegene bekannte rezente Vorkommen liegt etwa 30 km flussaufwärts (vgl. Kap. 2.3.2).



Abb. 9: Spontane Wiederansiedelung einer Deutschen Tamariske in der St. Peterer-Au der Mur. Photo: D. Kreiner/ NP Gesäuse

2.3. AUSGEWÄHLTE AUTOCHTHONE STANDORTE

2.3.1. Holzäpfeltal (Stmk.)

Der Holzäpfeltalbach mündet rechtsufrig bei Wildalpen in die Salza. An der Quadrantengrenze 8355/2 zu 8356/1 stockt am orographisch linke Ufer ein einzelnes (!) Individuum der Deutschen Tamariske, welches nicht mehr sehr vital erscheint. Zum Zeitpunkt der Besichtigung dieser Stelle am 20.07.2005 wies der Strauch etwa 2 Dutzend blühende Triebe auf, die an wenigen verholzten Zweigen inserierten. Wie aus mündl. Mitt. durch A. Zimmermann (†) und F. Essl bekannt und von H. Niklfeld (schriftl. Mitt.) beschrieben, welcher diesen Standort im Zuge von Universitätsexkursionen mehrfach besuchte, ist dies der letzte Überrest einer ehemals größeren Population, welche sich auch weiter flussaufwärts erstreckte. Der Rückgang von zahlreichen auf wenige Individuen vollzog sich von den 1960er bis Ende der 1980er-Jahre. Mitte der 1990er-Jahre waren nur mehr 2-3 Individuen vorhanden, aktuell nur mehr eines. Sowohl flussaufwärts, aber speziell flussabwärts finden sich keine weiteren potentiellen Standorte, sodass der Fortbestand dieses Vorkommens absolut ungewiss erscheint.



Abb. 10: Das letzte Tamarisken-Individuum im Steirischen Holzäpfeltal (20.07.2005)

2.3.2. Frojach (Stmk.)

Ein weiteres, bisher in der Literatur nicht bekanntes Vorkommen der Deutschen Tamariske existiert am Katschbach nächst Frojach im Quadranten 8851/4 und wurde dankenswerter Weise durch F. Walcher mitgeteilt, welcher eigenhändig den Fortbestand dieses Vorkommens sichert. Innerhalb eines jungen Grauerlenbestandes ist ein letztes Individuum eines v.a. flussaufwärts ehemals deutlich größeren Bestandes erhalten geblieben. Ohne die Freischneide-Aktivitäten von F. Walcher wäre dieses Vorkommen mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits erloschen.



Abb. 11: Letztes Tamarisken-Vorkommen am Katschbach (26.04.2005)

2.3.3. Triebendorf (Stmk.)

Das Naturschutzgebiet 25c "Murinsel Triebendorf" wurde 1983 u.a. zum Zwecke des Schutzes des dortigen Vorkommens der Deutschen Tamariske ausgewiesen. Seit mindestens 10 Jahren ist dieses Vorkommen erloschen. Die in den 1970er-Jahren spontan entstandene Schotterinsel blieb statisch und die Tamarisken-Population wurde durch ein Weidengebüsch abgebaut. Aktuelle Angaben dazu (LAND STEIERMARK 2007) sind obsolet.

2.3.4. Sekundärstandort Schotterteiche südlich Graz (Stmk.)

Durch H. Otto (mündl. Mitt.) beobachtet, war ein weiterer Tamarisken-Standort in der Steiermark bekannt und befand sich an einer Nassbaggerung südlich von Graz, direkt nördlich der sog. "Schwarzl-Teiche". Dort stockten an der feinschottrigen, schwach stabilisierten Uferböschung sechs Einzelindividuen in einer Höhe von 50 - 100 cm über dem (Grund-)Wasserspiegel. Zwischen ihnen bestand ein Abstand von zumindest 20 m. Vier Exemplare davon waren ausgesprochen kräftig und mit zahlreichen Hauptsprossen entwickelt. Die Herkunft der Pflanzen bleibt vollkommen ungeklärt: die nächstgelegenen bekannten Vorkommen zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Schotterteiches lagen über 50 km flussaufwärts der Mur, der Standort selbst 3,5 km westlich der Mur mit dazwischen liegendem Auwald. Die Individuen wurden von 2000 bis 2005 an diesem Sekundärstandort beobachtet und verhielten sich sehr stabil, jedoch wurden mehrmals Schäden durch Verbiss und anthropogene Trampelschäden festgestellt. Innerhalb dieser sechs Jahre konnte keine einzige



Selbstreproduktion der Art festgestellt werden, obgleich sie Jahr für Jahr ausgesprochen reich blühte und fruchtete. Am 13.06.2005 wurden alle Exemplare geborgen, da eine Erweiterung der Nassbaggerung den Standort konsumierte. Die Individuen wurden noch am selben Tage im Nationalpark Gesäuse ausgepflanzt (vgl. Kap. 5.2).

Abb. 12: Gut entwickelte und reich blühende Tamariske am Sekundärstandort "Nassbaggerung" südlich Graz (01.06.2004)

2.3.5. Zusammenfassung aktueller steirischer Tamarisken-Standorte

Mit Stand 2008 sind für die Steiermark drei autochthone Tamariskenstandorte bekannt:

- Holzäpfeltal, ein Individuum, 8356/1
- Katschbach, ein Individuum, 8851/4
- St. Peterer-Au, ein Individuum, 8753/3, spontane Wiederansiedlung

Die derzeit bekannte autochthone steirische Tamariskenpopulation besteht somit aus 3 (drei!) Individuen.

2.3.6. Kalser Bach (Ost-Tirol)

Entlang des Kalser Baches tritt die Tamariske v.a. oberhalb des sog. Schleierfalls, einem imposanten Wasserfall nahe der Mündung des Staniskabaches in den Kalser Bach, vermehrt auf. *Myricaria* stockt hier am Ufer über Blockschutt, welcher von Grobschutt und sandigen Anteilen überlagert ist. Teilweise gedeihen die Individuen in direkter Konkurrenz mit Purpur- und Lavendel-Weiden. Zum Zeitpunkt des Besuches im Juli 2004 erschienen die Tamarisken den Weiden jedoch nicht unterlegen zu sein und wurden von diesen auch nicht überwachsen. Stellenweise, v.a. auf den kleinen Schotterinseln im Flussbett, bildet die Art dichte Gebüsch. Teilweise sind die Bestände durch eingeschwemmtes grobes Treibgut beschädigt, einzelne Äste und Stämme abgeknickt bzw. abgerissen. An einer sandigen Stelle wurde folgende Vegetationsaufnahme nach der Methode von Braun-Blanquet getätigt: *Myricaria germanica* 3, *Salix eleagnos* +, *S. purpurea* +, *S. appendiculata* +, *Calamagrostis pseudophragmites* 2b, *Tussilago farfara* 1, *Saxifraga aizoides* 1, *Rhinanthus glacialis* 1.

Westlich von Ober- und Unterlesach wurde der Kalser Bach aufgeweitet. Hier können ausgesprochen interessante Reinbestände der Tamariske beobachtet werden, welche sich besonders eindrucksvoll auf stark sandig überlagerten Schotterbänken etablieren konnten. Die Art tritt hier praktisch monodominant auf, nur ganz vereinzelt sind kleinere Purpur- und Lavendelweiden eingesprengt. Selbst auf erhöhten Schotterbänken, deren Geländeoberkante gut einen Meter über Mittelwasser liegt, finden sich Tamarisken und treten von dort bis etwa zur Mittelwasser-Anschlagslinie auf. Keim- und Jungpflanzen sind ganz speziell auf erstgenannten übersandeten Standorten in schier unzählbarer Individuenzahl vorhanden.

Entlang des Kalser Baches in den hier dargestellten Abschnitten tritt die Tamariske praktisch immer mit dem Ufer-Reitgras, *Calamagrostis pseudophragmites*, vergesellschaftet auf, wobei das Gras meist an noch dynamischeren Standorten gedeiht, aber auch zwischen den Tamarisken-Beständen auftritt.

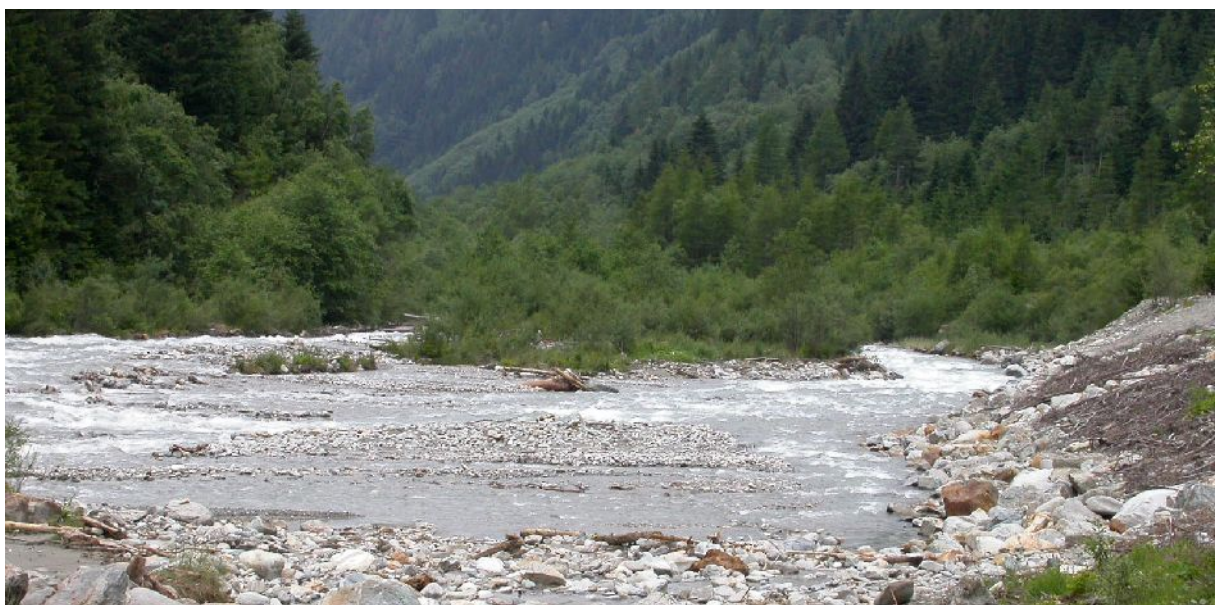


Abb. 13: Panoramaansicht vom Kalser Bach unterhalb Unter-Lesach mit Grobschotter-Insel, dicht bestockt von Tamarisken.



Abb. 14: links Tamarisken-Gruppe, umgeben von Ufer-Reitgras; rechts ein Tamarisken-Busch auf sandig überlagerter Blockschutt-Insel (19.07.2004)



Abb. 15: links dichtester Tamarisken-Busch bei Aufweitung Lesach; rechts Tamarisken-Jungpflanzen und Keimlinge auf sandigem Substrat über Grobschutt (19.07.2004)



Abb. 16: Panoramaansicht der Aufweitung Lesach. Dichter Tamarisken-Busch rechts der Bildmitte, auch an den Ufern immer wieder kleinere und größere Tamarisken-Gruppen (19.07.2004)



Abb. 17: links Tamariske vor dem Schleierfall; rechts am grobblockigen Ufer des Kalsar Baches nächst dem Schleierfall (19.07.2004)



Abb. 18: Flechten auf Tamarisken-Stamm mit gut 5 cm Durchmesser. Auf der folgenden Seite schließt eine Auflistung der epicolen Flechten an.

Folgende 26 (!) Arten plus ein Flechtenparasit wurde auf einem angeschwemmten Stamm von *Myricaria germanica* (Fundort Iselufer bei Kienburg) durch Harry Komposch/OIKOS dankenswerter Weise festgestellt:

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.
Caloplaca cerina (Ehrh.) Th.Fr. var. *cerina*
Caloplaca holocarpa (Hoffm.) A.E.Wade
Caloplaca stillicidiorum (Vahl) Lynge
Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau
Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler
Evernia prunastri (L.) Ach.
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.
Lecania naegelii (Hepp) Diederich & P.Boom
Lecanora carpineae (L.) Vain.
Lecanora chlarotera Nyl.
Lecanora persimilis (Th.Fr.) Nyl.
Lecidella elaeochroma (Ach.) M.Choisy
Melanelia exasperata (De Not.) Essl.
Melanelia subaurifera (Nyl.) Essl.
Parmelia sulcata Taylor
Physcia adscendens (Fr.) H.Olivier
Physcia stellaris (L.) Nyl.
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf var. *ceratea* (Ach.) D.Hawksw.
Rinodina exigua (Ach.) Gray
Rinodina septentrionalis Malme
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold
Usnea sp.
Xanthoria parietina (L.) Th.Fr.

+ Parasit indet. auf *Physcia stellaris*

2.3.7. Isel (Ost-Tirol)

Die Isel bei Kienburg, unterhalb der Mündung des Kalser Baches, weist einen gestreckten bzw. verzweigten Flussverlauf mit zahlreichen Inseln auf. Das Sohlsubstrat, welches an den Ufern zu erkennen ist, ist meist grobschottrig mit eher geringem Anteil an Feinsedimenten/Sanden. Dennoch sind auch hier stellenweise üppige Tamarisken-Bestände zu finden. Selbst in Flutrinnen, die vom Hauptgerinne der Isel bis über 50 m entfernt sind, stocken auf dem grob-blockigen Substrat einzelne Tamarisken. Daneben existieren auch stark sandig überlagerte Schotterbänke mit Tamarisken-Busch, ähnlich den Vorkommen am Kalser Bach.



Abb. 19: Dichter Tamarisken-Busch auf einer sandig überlagerten Schotterbank an der Isel unterhalb der Mündung des Kalser Baches (19.07.2004)



Abb. 20: links Tamarisken in einer flussfernen Flutrinne der Isel; rechts Tamarisken auf grobschottriger Bank mit geringem Feinsedimentanteil (19.07.2004)

Speziell an der Isel zeigt sich die Mannigfaltigkeit in den Standortsansprüchen der Tamariske: von klassisch Feinsediment-dominierten Bereichen im Lee von Inseln oder Schotterbänken über hochdynamisch erscheinende, grobschottrige bis blockige Bänke mit dazwischen nur sehr geringem Feinerdeanteil bis hin zu nur sporadisch dotierten Nebenrinnen des Gewässerhauptstroms. Überall zeigt die Art beachtliches Wachstum und vitalen Blühreichtum.

2.4. STANDORTSPEZIFISCHE UND AUSBRINGUNGSTECHNISCHE ERFAHRUNGEN MIT DER DEUTSCHEN TAMARISKE

Die Deutsche Tamariske ist eine typische Art der wildfluss- bzw. wildbachartig erhaltenen Fließgewässer. Sie gehört zu den Erstbesiedlerinnen der Flussalluvionen und ist am häufigsten auf offenen, zeitweise vom Hochwasser stark überströmten, zeitweise wieder in hohem Maße austrocknenden Kies- und Sandbänken anzutreffen. Dort tritt sie oft scharenweise auf und beherrscht die nach ihr benannte Wanderassoziation des Flusskieses, das *Myricarietum* (HEGI 1926). Als konkurrenzschwache Art kann sich die Pflanze nur auf durch Umlagerungen immer wieder gestörten Standorten halten. Der überragende Konkurrenzvorteil an solch dynamischen Standorten liegt in der Fähigkeit, das überschotterte Individuen wieder durch diese Auflage hindurch an die Oberfläche wachsen können: BILL et al. 1997 beobachteten nach einem Hochwasserereignis das "Durchwachsen" einer bis zu 25 cm dicken Schotter- und Sandauflage, wohingegen Weidenarten an benachbarten Standorten nicht mehr ans Tageslicht kamen. Auch heruntergebogene Äste können sich wieder bewurzeln und ausschlagen.

Bei Ausbleiben der Störung wird *Myricaria* jedoch von reiferen Stadien der Sukzessionsfolge, v.a. von Weidengebüschen, abgelöst und verdrängt (GRASS 1993).

Mit ihren langen Wurzeln ist die Deutsche Tamariske fest im Substrat verankert und kann bei Grundwasseranschluss auch grobkiesige Substrate besiedeln. Bei Trockenheit während der Niedrigwasserstände wird die Überdauerung durch den xeromorphen Blattbau begünstigt (BILL et al. 1997).

Aufgrund der eigenen Beobachtungen im Zuge der Geländeexkursionen und Standortsbesuche bzw. dem Erfahrungsaustausch aus den hier dokumentierten Wiederansiedelungsversuchen erschienen folgende Punkte für eine erfolgreiche Ausbringung der Tamariske von Bedeutung:

- der Standort ist idealer Weise permanent durchfeuchtet, jedoch nicht staunass
- Steckhölzer sind in hohem Maße austrocknungsgefährdet
- die Bewurzelung von Steckhölzern erfolgt relativ langsam und ist im ersten Jahr nur marginal
- längere Trockenphasen können nur von vollständig bewurzelten, größeren Individuen mehr oder weniger ohne Schaden ertragen werden
- Keimlinge wachsen im ersten Jahr nur wenige Milli- bis Zentimeter, im zweiten Jahr sind an geeigneten Standorten aber durchaus bereits beachtliche Zuwachsraten bis über einen Meter möglich, auch ein Blühen und Fruchten ist bereits im zweiten Jahr möglich
- das Bodensubstrat ist idealer Weise von hohem Feinsedimentanteil (schluffig-sandig) geprägt, ausgewachsene Sträucher können jedoch auch auf grobschottrigem, ja sogar grobblockigem Substrat geeignete Bedingungen vorfinden – entscheidend ist der Grundwasserkontakt der Wurzelhaare
- eine zu hohe Umlagerungsdynamik des Standorts vereitelt v.a. anfangs Wiederansiedelungsversuche, da die Pflanzen durch die Schleppekkräfte ausgerissen werden können

3. Fotomonitoring potenzieller Standorte im Gesäuse

Ausgewählte Standorte aus dem Vorprojekt (KAMMERER 2003) wurden durch ein episodisches Fotomonitoring dokumentiert. Dazu wurden durch D. Kreiner (NP Gesäuse) von definierten Aufnahmepunkten im Zeitraum April bis Oktober 2004 digitale Fotos angefertigt, um die Dynamik dieser Standorte sichtbar zu machen. Damit soll die Standortseignung für eine Wiederansiedelung der Deutschen Tamariske besser eingeschätzt werden können.

3.1. WASSERSTÄNDE DER ENNS

Um die Ergebnisse des Fotomonitorings besser interpretieren zu können, ist es notwendig über die Pegelstände zum jeweiligen Aufnahmezeitpunkt Bescheid zu wissen. Dazu wird die Situation an der Messstation "Weng bei Admont" wiedergegeben, welche sich etwa 1 km oberhalb des Gesäuseeingangs bei der Lauferbauernbrücke befindet und von der FA19A am Amt der Steiermärkischen Landesregierung betrieben wird.

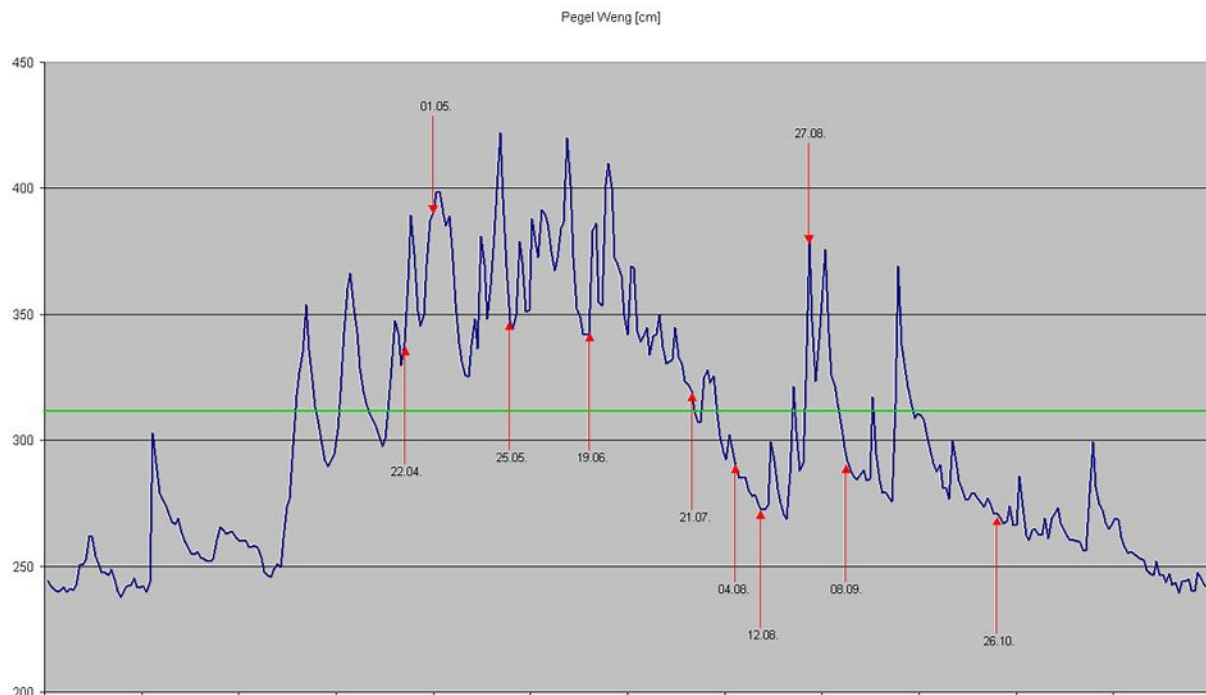


Abb. 21: Wasserstände der Enns am Schreibpegel "Weng bei Admont" im Jahre 2004. Die grüne Linie gibt den Pegelstand bei Mittelwasser an (310 cm), der Pegelstand bei HQ 1 liegt bei etwa 460 cm. Rote Pfeile markieren die Tage, an welchen ein Fotomonitoring auf ausgewählten Flächen durchgeführt wurde. Datengrundlage: FA19C

Somit wurde im Jahre 2004 nicht annähernd der Pegelstand eines jährlichen Hochwassers erreicht. Von den Tagen, an welchen ein Fotomonitoring durchgeführt wurde (rote Pfeile in obiger Abbildung), markiert der Termin am 01.05. mit 391 cm den fotografisch dokumentierten Wasserhöchststand. Dieser ist damit noch um etwa 70 cm unterhalb des HQ₁ angesiedelt, liegt aber dennoch gut 80 cm über dem Mittelwasserstand. Der Fototermin vom 21.07. dokumentiert annähernd den Mittelwasserstand.

Datum	22.04.	01.05.	25.05.	19.06.	21.07.	04.08.	12.08.	27.08.	08.09.	26.10.
Pegel [cm]	339	391	348	342	320	290	273	379	292	269
± MW [cm]	+ 29	+ 81	+ 38	+ 32	+ 10	- 20	- 37	+ 69	- 18	- 41
Symbol	++	+++	++	++	+	-	--	+++	-	--

Tab. 1: Wasserstände der Enns im Jahre 2004 zu Zeitpunkten des Fotomonitorings. Der Mittelwasserstand liegt bei 310 cm. Die unterste Zeile gibt die Abweichung vom Mittelwasserpegel in Zentimeter an. Der Eintrag "Symbol" wird bei der Darstellung des Fotomonitorings verwendet (s. Kap.8.1) und soll den jeweiligen Wasserstand verdeutlichen.

Die folgende Abbildung zeigt, dass die Enns im Jahr 2004 im Vergleich zu den 25 Jahren davor während der Vegetationsperiode generell eher höhere Wasserstände aufwies und die Hochwasserspitzen niedriger ausfielen.

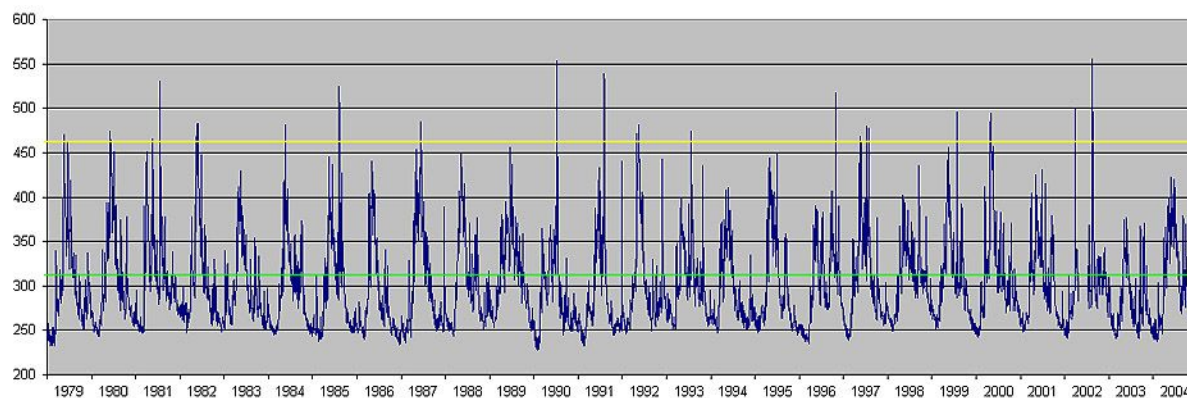


Abb. 22: Wasserstände der Enns am Schreibpegel "Weng bei Admont" im Zeitraum 1979 bis 2004. Die grüne Linie gibt den Pegelstand bei Mittelwasser an (310 cm), die gelbe Linie jenen bei HQ 1 (etwa 460 cm). Datengrundlage: FA19C

3.2. STANDORTE DES FOTOMONITORINGS

Folgende Standorte wurden im Jahre 2004 mit einem Fotomonitoring dokumentiert:

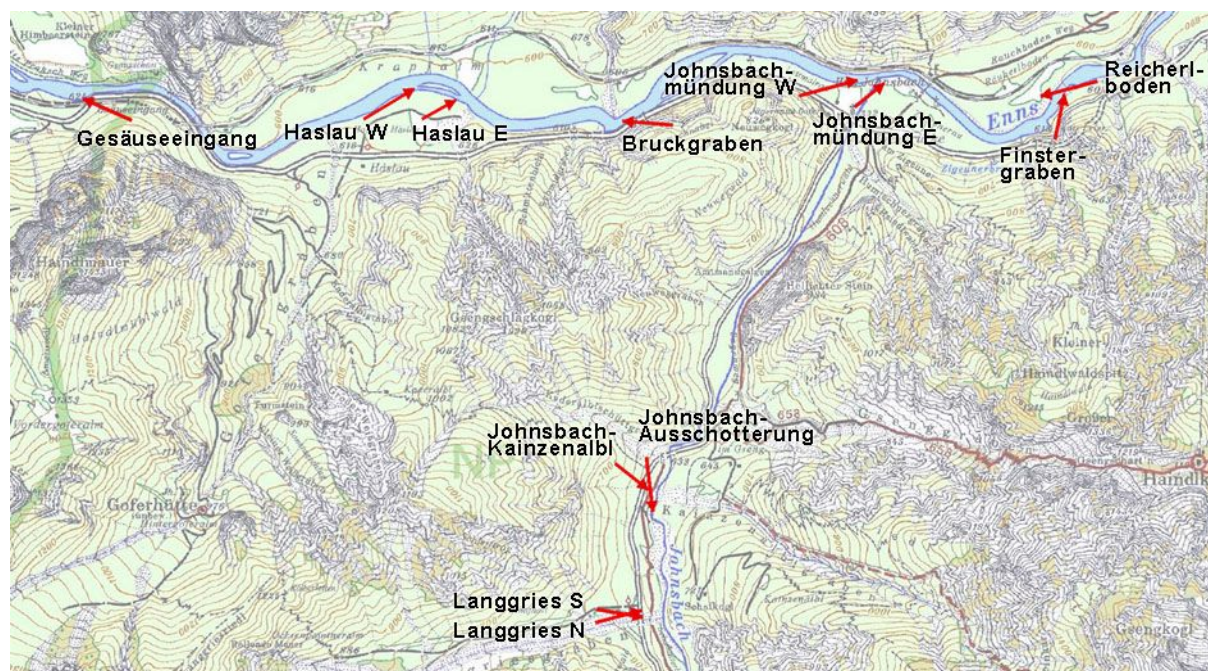


Abb. 23: Lage und Bezeichnung der Standorte, welche mit einem Fotomonitoring 2004 dokumentiert wurden. Die roten Pfeile geben die Blickrichtung der Fotos an. Hintergrund: AV-Karte

Die graphische Darstellung des Fotomonitorings erfolgt aus Platzgründen im Anhang (s. Kap. 8.1). Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den jeweiligen Fotomonitoring-Standorten gegeben. Auf eine detaillierte Beschreibung des Standorts wird verzichtet, da im Falle einer Ausbringung die spezifische Situation und genaue Lage der Zielflächen immer "vor Ort" zu entscheiden ist.

3.2.1. Gesäuseeingang

Der Standort "Gesäuseeingang" ist nur zu einem geringen Teil der Vegetationsperiode 2004 nicht überflutet gewesen, dieser Bereich ist schütter von Weiden bewachsen. Eine Standortsdynamik ist auf den Fotos nicht zu erkennen. Das Substrat aus Feinschotter, Sand und Schluff erscheint für Tamarisken günstig.



Abb. 24: Standort Gesäuseeingang

3.2.2. Haslau West

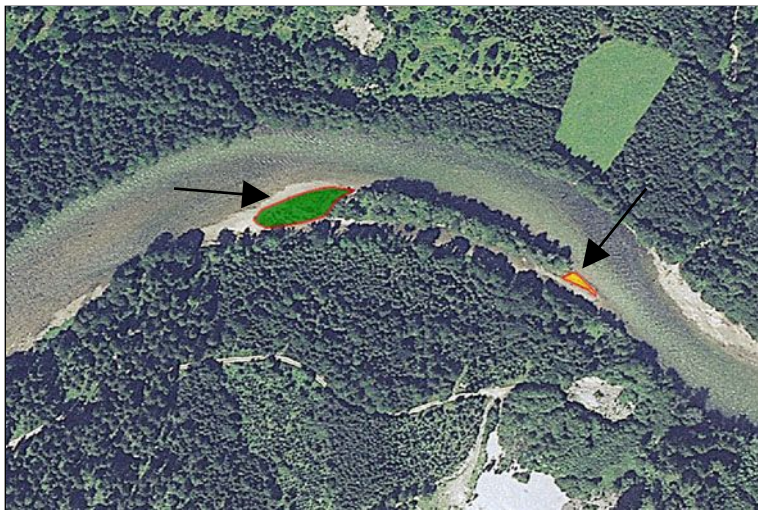


Abb. 25: Standorte Haslau West (links) und Haslau Ost (rechts)

Der Standort "Haslau West" ist durch hohe Variabilität in der Schwemmh Holzablagung gekennzeichnet. Dies lässt auf eine starke mechanische Beanspruchung des

Standorts rückschließen, was sich im Fehlen von strauchförmigen Weiden, die größer als rund 20 cm sind, bemerkbar macht. Eine massive Umlagerung der Fläche ist nicht zu erkennen. Die Bereiche mit Ufer-Reitgras-Bewuchs ragen auch bei stärkerer Wasserführung (+++) über die Wasserlinie empor, die Pestwurzbestände sind zu diesem Zeitpunkt bereits überspült. Das Substrat in der spärlich bewachsenen Umgebung der Ufer-Reitgras-Bestände ist zwar v.a. der Fraktion Grobschotter zugehörig, jedoch stark von Sand überlagert, erscheint damit für Tamarisken sehr günstig.

3.2.3. Haslau Ost

Der Standort "Haslau Ost" zeigt dichten Rohrschwengel-Ufer-Reitgras-Bewuchs und vollständige Substratstabilität. Er verbuscht zusehends mit Strauchweiden. Zwar ein Paradestandort für die

Tamariske gemäß Literatur, wäre hier jedoch eine Beeinträchtigung der Reitgras-Bestände notwendig, um die Tamariske einzubringen. Auch die beginnende Verbuschung mit Weiden lässt darauf schließen, dass der Standort einer kaum mehr zu stoppenden Sukzession unterworfen ist.

3.2.4. Bruckgraben



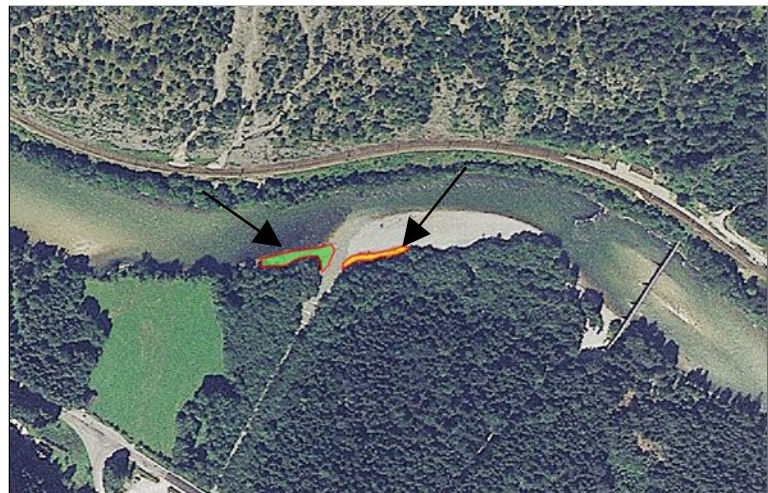
Abb. 26: Standort Bruckgraben

Der Standort "Bruckgraben" ist im Bereich der zentralen Schotterzunge, welche die Enns ans rechte Ufer zwingt, hochdynamisch. Im Lee davon zeigte sich 2004 eine von Strauchweiden initial bewachsene Fläche, welche an ihren Rändern über Feinschotter- und Sand-reiches Substrat verfügt. Dieser Bereich wird selbst bei höheren Wasserständen (+++) nur schwach überspült. Zu klären wäre hier die lokale Dynamik, welche sich aus der Verfrachtung des Geschiebeeintrags aus dem Bruckgraben ergibt. Im Übrigen erscheint der Standort durchaus günstig für Tamarisken.

3.2.5. Johnsbachmündung West

Der Standort "Johnsbachmündung West" wirkt sehr statisch (Moosbewuchs auf dem grobschottrigen Substrat) und ist die meiste Zeit des Jahres während der Vegetationsperiode überspült. Die wenigen Bereiche, die ab Mittelwasser herausragen, sind von einer relativ dichten Pestwurzflur bewachsen. Außerdem wird der Standort durch das südlich davon stockende Ufergehölz stark beschattet.

Abb. 27: Standorte Johnsbachmündung West (links) und Ost (rechts)



3.2.6. Johnsbachmündung Ost

Der Standort "Johnsbachmündung Ost" zeigt die hohe Dynamik der Grob- und Feinschotterbank an diesem Gleitufer. Die gefestigten Bereiche der Uferböschung werden auch bei höheren Wasserständen nicht annähernd überspült – und sind damit sehr statisch. Durch den wasserbaulichen Rückbau der Johnsbachmündung (LIFE-Projekt) kann sich diese Situation jedoch nachhaltig ändern.

3.2.7. Reicherlboden

Am Standort "Reicherlboden" (linksufrig, etwa in Bildmitte) ist zu erkennen, dass die ufernahe Flutrinne nur bei hohen Wasserständen (+++) dotiert wird. Die zwischen den großen Weiden



liegenden Bereiche verbleiben auch zu diesem Zeitpunkt trocken. Das feinschottrige Substrat am Rande der Flutrinne erscheint sehr gut geeignet für die Tamariske.

Abb. 28: Standort Reicherlboden

3.2.8. Finstergraben

Am Standort "Finstergraben" sind die sandig-schluffigen Bereiche bereits ab Mittelwasser überspült. Die Treibholzablagerung auf den uferferneren Bereichen bei den großen Strauchweiden sind sehr dynamisch und verursachen eine hohe mechanische Beanspruchung des Bewuchses. Es verbleiben kaum Bereiche, die für die Tamariske geeignet erscheinen.



Abb. 29: Standort Finstergraben

3.2.9. Schneiderwartgraben



Abb. 30: Standort Schneiderwartgraben

Am Standort "Schneiderwartgraben" zeigen sich deutliche Veränderungen hinsichtlich der sandigen Überlagerungen, welche während des Fotomonitorings stark zugenommen haben. In den ennsfernten Bereichen dieser

Sandbank ist eine häufig wechselnde Schwemmholaufgabe zu beobachten. Trotz dieser hohen mechanischen Belastung erscheint der Bereich für Tamarisken gut geeignet zu sein. Die Wirkung des

häufigen Trockenfallens des Sandkörpers dürfte im Hinblick auf den Wasseranschluss der Wurzeln durch die partielle Beschattung des Standorts abgemildert werden.

3.2.10. Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben

Der Johnsbach stellt sich als hochdynamischer Wildbach dar, welcher über eine beachtliche Geschiebeumlagerung verfügt. Der Bereich hinter dem Wurzelkörper in der Bildmitte erscheint beruhigter, ebenso wie die Bereiche direkt vor der Grauerlengruppe und hinter der Strauchweide. Das grobblockige Substrat ist hier von kleineren Kornfraktionen bis hin zu Sanden überlagert und stellt sich als geeignet für Tamarisken dar.

3.2.11. Johnsbach – Ausschotterungsstrecke

Das Fotomonitoring an der Ausschotterungsstrecke vom Johnsbach deutet auf günstige standörtliche Voraussetzungen für die Tamariske im Bereich hinter der kleinen Grauerlengruppe hin bzw. auch am anderen Ufer in der Umgebung der dort situierten Grauerlengruppe.

Seither hat sich die Situation aber drastisch verändert und der Johnsbach hat in den folgenden Jahren mehrfach seinen Verlauf in diesem Bereich geändert. Diese Wildflusslandschaft ist hochdynamisch.

3.2.12. Mündung Langgries Nord

Standort "Mündung Langgries Nord" ändert sich während des Beobachtungszeitraumes kaum. Umlagerungserscheinungen sind an diesem Standort nicht möglich, da dieser Grabeneinhang nur erosiven Kräften ausgesetzt ist. Eine Überlagerung wäre nur möglich, wenn das Geschiebe aus dem Langgries über die Bundesstraße in den hier dargestellten Bereich verfrachtet werden würde.

3.2.13. Mündung Langgries Süd

Es sind dieselben Rahmenbedingungen wie am Standort "Mündung Langgries Nord" gegeben.

Abb. 31: Standorte am Johnsbach. Von oben nach unten Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben, Johnsbach – Ausschotterungsstrecke, Mündung Langgries Nord, Mündung Langgries Süd



3.3. RESÜMEE DES FOTOMONITORINGS

Das Fotomonitoring 2004 zeigte an den Standorten im Einflussbereich der Enns die gestaltende Kraft des Wassers und damit die Standortsdynamik auf. Es erscheint durchaus dazu in der Lage, daraus die Eignung der jeweiligen Bereiche für eine Wiederansiedelung der Deutschen Tamariske besser abschätzen zu können. Die episodischen Kontrollen der Flächen in den darauf folgenden Jahren machten aber auch deutlich, dass die Aussagekraft eines Jahres durchaus zu Fehlinterpretationen führen kann. Flächen können über ein Jahr hinweg relativ stabil und "sicher" erscheinen, bei entsprechender Wasserführung kann sich jedoch der Flussverlauf mehr oder weniger stark verändern. Dies ist zwar das beste Zeichen für einen aktives und naturnahes Fließgewässer, macht jedoch die Planung eine Wiederansiedelungsaktion "am grünen Tisch" umso schwieriger. Besonders deutlich zeigt sich dies für die Standorte im Bereich Johnsbach - Langgries. Aber auch an der Enns sind nachhaltige Änderungen zu beobachten: so zB im Bereich Haslau, wo die ehemalige Flutrinne, welche die Insel abtrennte, im Jahre 2008 permanent dotiert war. Im Gegensatz dazu kam es im Bereich der Flutrinne am "Reicherlboden" zu einer Aufsedimentierung und damit zu einer deutlich selteneren Dotierung dieser Rinne. Sehr schwierig ist die Prognose zur Entwicklung des Leebereichs hinter der Schüttzunge vom Bruckgraben sowie zu der Situation an der rückgebauten Mündung des Johnsbaches in die Enns.

Als spannender, noch nicht im Zuge dieser Arbeit beobachteter Bereich zeichnet sich die Aufweitung des Johnsbaches beim Hellichten Stein ab, wo sich großflächig Schotterbänke entwickeln.



Abb. 32: Aufweitung Johnsbach, links im Hintergrund der Hellichte Stein (20.06.2008). Photo: NP Gesäuse

Die folgende Tabelle gibt die Standortseignung für die Deutsche Tamariske der im Jahre 2004 dauerbeobachteten Flächen wieder. Sie stellt vorrangig die Sichtweise zum Zeitpunkt Ende 2004 dar und ist damit Basis für die Ergebnisse und Erkenntnisse, die in den Kapiteln 4 bis 5 dieses Berichts dargestellt sind. Eine überarbeitete Version ist in Kap. 6.3 zu finden.

Standort	Eignung für Tamariske	Flächen-größe [m ²]	Anmerkung
Gesäuseeingang	gut	~ 100	Bedeutung v.a. als Spenderpopulation für die Enns im Gesäuse. Vor Bepflanzung müssen jedoch die Strauchweiden entfernt werden.
Haslau West	sehr gut	~ 300	Pflanzung zwischen Ufer-Reitgras-Bestand und Lavendelweidenau. Eventuell auch südlich vom Ufer-Reitgras nächst der Flutrinne
Haslau Ost	kaum	~ 10	Pflanzung im Ufer-Reitgras-Bestand bzw. nächst der Flutrinne. Hoher Sukzessionsdruck Richtung Weidenbusch.
Bruckgraben	gut	~ 50 - 100	Östlich der Mündung, dem Ufergehölz vorgelagert
Johnsbachmündung West	kaum	~ 10	Beschattung, Staunässe
Johnsbachmündung Ost	?	?	Je nach Standortentwicklung nach Renaturierung der Johnsbachmündung im Zuge des LIFE-Projektes. In der direkten Umgebung der Ufer-Reitgras-Vorkommen.
Reicherlboden	sehr gut	~ 100	"Inselnaher" Bereich der Flutrinne und ev. auch Bereich zwischen den großen Weiden bzw. am östlichen Ende der "Insel".
Finstergaben	kaum	~ 10	Zu häufige Überflutung, offene Bereiche hoher mechanischer Belastung durch Treibholz ausgesetzt
Schneiderwartgraben	gut	~ 20 - 50	Interessanter Standort durch starke Sandauflage, hydrologische Verhältnisse nicht klar einschätzbar. Nur Bereiche direkt dem bestehenden Bewuchs vorgelagert erscheinen geeignet.
Johnsbach - Mündung Kainzenalblgraben	mäßig	~ 20 - 50	Dynamischer Standort, hohes Ausfallpotenzial bei Umlagerung des Bachbetts. Nur die Bereiche direkt westlich des Grauerlenbestandes geeignet.
Johnsbach Ausschotterungsstrecke	kaum (mäßig)	~ 100 - 300	Sehr dynamischer Standort durch Umlagerung des Bachbetts Bei entsprechend verfügbarer Stückzahl aber großflächig interessant, jedoch hohes Ausfallpotenzial.
Mündung Langgries Nord	kaum	~ 300	Sekundärstandort, Tamariske zur Bodenstabilisierung einsetzbar
Mündung Langgries Süd	kaum	~ 200	Sekundärstandort, Tamariske zur Bodenstabilisierung einsetzbar

Tab. 2: Standortseignung der Flächen aus dem Fotomonitoring 2004, Stand 2004

4. Pilot-Anlage Tamarisken-Pflanzgarten

4.1. STANDÖRTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Aus dem Vorprojekt (KAMMERER 2003) bzw. aus Kap. 5.1 zeigte sich, dass ein direktes Ausbringen von Tamarisken-Stecklingen an die erwünschten Standorte am Fließgewässer von geringen Erfolgsquoten gekennzeichnet ist: Entweder die Stecklinge trocknen mangels Wasseranschluss aus, oder sie werden bereits bei geringer Überspülung fortgerissen. Daraus entstand die Idee einer Vorkultivierung von Samenmaterial und Stecklingen in einem Pflanzgarten. Die Rahmenbedingungen für die Örtlichkeit dieses Pflanzgartens waren folgende Punkte:

- geschützte Lage außerhalb von Hochwassereinzugsbereichen
- Sicherstellung einer permanenten Wasserversorgung
- geringe Beschattung bzw. hohe Insolation
- Mindestgröße rd. 50 m²
- Erreichbarkeit mit dem PkW
- Lage möglichst innerhalb des Nationalparks Gesäuse

4.2. ERRICHTUNG DES PFLANZGARTENS

Unter Berücksichtigung dieser Punkte fiel die Wahl auf eine Fläche im Bereich Gstatterboden nächst der Forstverwaltung, wo die Bewässerung über eine Entnahme aus dem östlichen Seitenarm des Rohrbaches möglich ist. Die Bauarbeiten zur Errichtung des Pflanzgartens erfolgten am 8. Juni 2004:



Abb. 33: Örtlichkeit und Geländesituation am Morgen des 8. Juni 2004. Links hinter den Sträuchern führt ein Seitenarm des Rohrbaches vorbei. Rechts ist ein Holzlagerplatz der Stmk. Landesforste zu sehen.



Abb. 34: Aushub einer Fläche von etwa 80 m² und Errichtung eines Beckens durch Schaffung eines Walls am unteren Ende des zukünftigen Pflanzgartens.



Abb. 35: Das Becken wurde mit Schotter feiner Körnung ausgekleidet und darauf ein Geotextil ausgebreitet, um eine Beschädigung der nächsten Schicht, der Teichfolie, zu vermeiden.



Abb. 36: Auslegen der Teichfolie und darauf eine weitere Lage Geotextil, um die Teichfolie auch nach oben hin zu schützen



Abb. 37: Einbringen einer unteren Lage an grobkörnigerem Material (Grobsschotter, Korngröße 80+) und darüber einer feinkörnigeren Lage (Feinschotter, Korngröße 20+).



Abb. 38: Fertigstellung des Schotterkörpers durch Aufbringen einer feinkörnigen Abschlusslage (Korngröße 5-10).

Der gesamte Schotterkörper weist auf einer Fläche von 5×10 m eine Mächtigkeit von zumindest 50 cm auf. Die Ränder zur Innenseite, somit zum Schotterkörper, wurden so steil als technisch möglich geböscht. Die Oberfläche wurde mit sehr geringer Neigung und unter geringem Druck des Baggerlöffels anplaniert. Die Wasserzufuhr wurde durch Verlegung einer Plastikrohrleitung aus dem angrenzenden Rohrbach-Nebenarm realisiert. Am unteren Ende des Pflanzgartens wurde eine



Rohrleitung installiert, welche das überschüssige Wasser oberflächlich aufnimmt und wieder zurück in den Bach leitet. Zur Sicherung gegen Betritt und Verbiss wurde um den Pflanzgarten herum noch ein Wildzaun mit 1,80 m Höhe errichtet.

Abb. 39: Fertig gestellter Pflanzgarten mit Wasserdotierung und Wildzaun (10.07.2004) Photo: D. Kreiner

4.3. HERKÜNFTE DES PFLANZMATERIALS

Der Pflanzgarten wurde so eingeteilt, dass in den obersten Bereichen Heister eingebracht wurden. Diese stammten aus Kärnten/Wunderstätten (5 Stück), vom Lassingbach (2 Stück) sowie vom Schotterteich südlich Graz (4 Stück).

In den untersten Bereichen des Pflanzgartens wurden regelmäßig Samen ausgebracht, welche von Wunderstätten, Graz, Katschbach, Holzäpfelal und vom Kalsbach stammten.

Der mittlere und flächenmäßig absolut überwiegende Anteil des Pflanzgartens wurde 2004 und 2005 mit zahlreichen Stecklingen aller Herkünfte besetzt: Somit aus Wunderstätten, von Graz, Kalsbach, Isel, Katschbach und vom Holzäpfelal. Der Transfer der Steckhölzer erfolgte immer innerhalb ein bis zwei Tagen von der Entnahme bis zum Ausbringen im Pflanzgarten. Während dieser Zeit wurden die Tamariskenruten in Wasser zwischengelagert. Vor dem Einsetzen wurden die untersten zwei bis drei Zentimeter jedes Stecklings mit einer scharfen Astschere schräg abgeschnitten. Beim Einsetzen wurde darauf Wert gelegt, dass die Stecklinge nicht in den Schotterkörper eingeschlagen wurden, sondern eine kleine Pflanzgrube ausgehoben wurde, welche nach Einlegen des Stecklings wieder händisch verschlossen wurde. So kam es zu keinen Verletzungen der empfindlichen Epidermis der jungen Stecklinge.



Abb. 40: Transport der Tamariskenruten in einem wassergefüllten Kübel. die langen Ruten werden dann zu 20 – 30 cm langen Steckhölzern geschnitten, die Belaubung großteils entfernt. Photo: D. Kreiner

4.4. BEPFLANZUNG UND ENTWICKLUNG DES PFLANZGARTENS

In den darauf folgenden Wochen und Monaten wurde der Pflanzgarten sukzessive mit Tamariskenstecklingen, Samenmaterial und einzelnen Heistern beschickt. Auf den folgenden Seiten wird diese Entwicklung dargestellt.



Abb. 41: Einsetzen eines Stecklings: Detailansicht und Arbeitsgruppe. Die Belaubung wurde noch zurückgeschnitten.



Abb. 42: Panoramaansicht des Pflanzgartens nach der ersten vollständigen Bestückung mit Tamariskenmaterial



Abb. 43: Anwacherfolge nach drei Monaten im Pflanzgarten: Die Stecklinge schlagen aus und die ersten Jungpflanzen aus den ausgebrachten Samen sind zu sehen. Wie bereits bekannt, ist die Wuchsleitung der Tamarisken aus Samenmaterial im ersten Jahr ausgesprochen gering und beträgt ein bis zwei Zentimeter (!)



Abb. 44: Selbst kürzestes Holzmaterial schlägt aus: Verholztes Sprossstück, etwa 4 cm lang, bei Anschnitt der Stecklinge angefallen und oberflächlich am Substrat des Pflanzgartens liegen gelassen, Aufnahme etwa 5 Monate danach (D. Kreiner); rechts die Entwicklung der Kernwüchse ein Jahr nach dem Ausbringen des Samenmaterials.



Abb. 45: Ansicht des Pflanzgartens im Jahre 2006 – zwei Jahre nach seiner Errichtung. Photo: D. Kreiner

Die anfangs guten Anwuchserfolge der Stekhölzer (2005 blühten und fruchteten erste Pflanzen, aus Stekhölzern hervorgegangen, bereits) und auch der Kernwüchse erlitten im zweiten Jahr herbe Rückschläge: Es zeigte sich im Frühjahr, dass der Standort erst relativ spät schneefrei wird. Was im ersten schneearmen Winter noch keine Auswirkungen hatte, machte sich im zweiten Winter 2005 auf 2006 deutlich bemerkbar: Am Bild oben ist noch gut zu erkennen, wie die Tamarisken durch den

Schneedruck umgebogen wurden. Steckhölzer, die noch nicht so prächtig ausgeschlagen hatten und erst kurze Ruten aufwiesen, wurden durch die lange Schneebedeckung erstickt und starben ab. Von den Kernwüchsen überlebte kein einziger die lange Schneeaufgabe.

Auch die Wasserversorgung wurde in diesem Winter gekappt: eine Lawine verklauste die Verzweigung des Rohrbaches vollständig, sodass der neben dem Pflanzgarten vorbeiführende Rohrbach-Arm vollständig trocken fiel. Zuerst wurde kurzfristig eine mehrere Hundert Meter lange Ersatzleitung gelegt, welche sich allerdings als fehleranfällig herausstellte. Danach wurde eine kürzere Leitung gelegt, die von einem Hausbrunnen gespeist wird und somit eine permanente Wasserversorgung sicherstellt.



Abb. 46: Erneuter Ausschlag aus bodennahen Sprossabschnitten der Tamarisken im dritten Jahr im Pflanzgarten (04.2007).
Photo: D. Kreiner

Trotz der Rückschläge blühten auch in den Jahren 2006 und den darauf folgenden jährlich einige Tamarisken und produzierten Samen. Die Ausbringversuche des Samenmaterials am unteren Ende des Pflanzgartens zeitigten keine nachhaltigen Erfolge mehr: Gelegentlich kam es zu einzelnen Keimerfolgen. Die Jungpflanzen waren aber spätestens im darauf folgenden späten Frühjahr nach der

Schneesmelze und dem Ausapern des Pflanzgartens wieder verschwunden. Durch Spontanausbreitung sind jedoch an anderen Stellen des Pflanzgartens ganz vereinzelt Kernwüchse entstanden. Wie bereits REISSEK 1860 zit. nach LATZIN & SCHRATT-EHRENDORFER 2005 schreibt, gedeiht die Tamariske nicht auf anhaltend nassem Boden. Eine ähnliche Tendenz – Empfindlichkeit des Wurzelraumes auf Überflutung – beschreibt auch KERBER 2003. Dies bestätigt sich in ausgewählten Bereichen am unteren Ende des Pflanzgartens: Dort, wo das Wasser das feinschottrige Keimsubstrat permanent überstaut oder der Wasserspiegel permanent knapp unter der Geländeoberkante liegt, konnte keine Samenkeimung beobachtet werden.



Abb. 47: Ansicht des Pflanzgartens im vierten Jahr seines Bestehens (2008): Wieder einmal hat eine lang anhaltende Schneebedeckung einige Pflanzen erstickt. Zwischen den Tamarisken haben sich zahlreiche andere Pflanzen angesiedelt, vorrangig Weiden und Berg-Ahorn. Diese wurden und werden regelmäßig entfernt. Photo: D. Kreiner

Zur Entwicklung der Tamarisken im Pflanzgarten liegen zwei Auszählungen vor, deren Ergebnisse in der folgenden Tabelle dargestellt werden:

Tamarisken im Pflanzgarten	20.07.2005	10.10.2007
nicht blühende Individuen	97	85
blühende Individuen	25	16
Gesamt lebend somit	122	101
abgestorbene Individuen	80	101

Tab. 3: Tamariskenentwicklung im Pflanzgarten Gstatterboden

Im August 2008 wurden 23 nicht blühende Individuen dem Pflanzgarten entnommen (s. Kap. 5.4).

5. Aktuelle Ausbringungsversuche im NP Gesäuse

Einzelne Tamarisken wurden seit Errichtung des Pflanzgartens auch direkt an geeignet erscheinenden Standorten der Enns und am Johnsbach ausgebracht. Zu Testzwecken wurden anfangs Stechkölzer, später nur mehr bewurzelte Pflanzen eingesetzt.

5.1. AUSBRINGVERSUCHE SOMMER 2004

Am 21.07.2004 wurden im Zuge der ersten Bepflanzungen des Pflanzgartens auch Stechkölzer an folgenden potenziellen Standorten versetzt: Haslau West, Finstergraben, Schneiderwartgraben. Bei der nächsten Kontrolle im August 2004 waren sämtliche Stechkölzer nach einem Hochwasser nicht mehr auffindbar, die Standorte umgelagert bzw. durch Sediment überschichtet.



Abb. 48: Stechkölzer, etwa 30 cm lang und fingerdick; die Plätze wurden durch Steine markiert und die Stechkölzer gut eingegossen (hier: Standort Haslau West)

5.2. AUSBRINGVERSUCHE FRÜHJAHR/SOMMER 2005

Die ersten Ausbringungsversuche mit vollständig entwickelten Pflanzen erfolgten am 14. und 15.04.2005. Wurzeln und Sprosse wurden zurückgeschnitten. An folgenden Standorten wurden Tamarisken ausgepflanzt:

- Haslau West – 6 Pflanzen
- Johnsbachmündung West und Ost – jeweils 1 Pflanze
- Reicherlboden – 5 Pflanzen
- Finstergraben – 3 Pflanzen
- Schneiderwartgraben – 2 Pflanzen
- Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben – 5 Pflanzen
- Johnsbach – Ausschotterungsstrecke – 3 Pflanzen

Am 26.04.2005 wurde am Johnsbach – Ausschotterungsstrecke an der südlichen Grenze des Besucherbereichs eine besonders stattliche Tamariske ausgepflanzt.

In der ersten Maiwoche 2005 passierte ein massives Hochwasser-Ereignis das Gesäuse und zog vor allem die Standorte an der Enns in Mitleidenschaft. Am 13.06.2005 wurden vier stattliche Pflanzen aus dem Schotterteich südlich Graz geborgen und am Standort Haslau – West ausgebracht.



Abb. 49: Standort Haslau West mit ausgepflanzter Tamariske am 15.04.2005



Abb. 50: Auspflanzung einer besonders stattlich entwickelten Tamariske am Johnsbach / Südgrenze Besucherbereich. Eine Sicherung des Standorts erfolgte durch die Anordnung von großen Felsblöcken auf der potenziellen Anströmseite, also gegen die Fließrichtung des Johnsbaches (26.04.2005)



Abb. 51: Drei Monate nach der Ausbringung hat sich die Tamariske am Johnsbach / Südgrenze Besucherbereich prächtig entwickelt und blüht bereits. Wie am Bild gut zu erkennen, hat sich das Bachbett des Johnsbaches verlagert und führt nun direkt neben der Tamariske vorbei.

Die Schmelzwässer im Frühjahr 2006 führten nochmals zu einer Verlagerung des Bachbettes vom Johnsbach, worauf der Standort schließlich mittig im neuen Bachbett zu liegen kam und dadurch vernichtet wurde. Im darauf folgenden Jahr hat sich der Johnsbach in diesem Bereich wieder auf seine Streckenführung aus 2004 zurück verlagert.

Im Anhang unter Kap. 8.2 sind sämtliche Ausbringungsstandorte durch eine Fotodokumentation belegt.

In den Jahren 2006 und 2007 wurden einzelne Standorte kontrolliert. Am 23.09.2007, somit rund zweieinhalb Jahre nach den ersten Ausbringungsversuchen, wurden sämtliche Standorte nochmals begangen und auf einen Anwuchserfolg hin untersucht. Die folgende Tabelle stellt die Entwicklung über diesen Zeitraum dar:

Standort	April/Juni 2005	September 2007	August 2008 ¹
Haslau West	10	1	1 + 17
Johnsbachmündung West	1	0	-
Johnsbachmündung Ost	1	0	-
Reicherlboden	5	2	(2) ²
Finstergraben	3	0	-
Schneiderwartgraben	2	0	-
Johnsbach - Mündung Kainzenalblgraben	5	1 + 1*	2 + 6
Johnsbach - Ausschotterungsstrecke	4	0	-
Summe	31	5	5 + 23

Tab. 4: Entwicklung der ersten Ausbringungsversuche mit bewurzelten Tamarisken

*...2. Pflanze aus spontaner Entwicklung (vegetativ oder generativ), nicht gepflanzt !

¹...Kontrolle der Standorte im Zuge einer weiteren Auspflanzungsaktion, Werte nach dem "+" sind Neuausbringungen 2008

²...Standort wurde im Sommer 2008 nicht kontrolliert, aber Verbleib ist zu erwarten

5.3. ETABLIERTE TAMARISKENSTANDORTE IM HERBST 2007/SOMMER 2008

5.3.1. Haslau West



Abb. 52: Kräftig entwickeltes Individuum am Standort Haslau West (23.09.2007)

Ein Individuum, Pflanzung vom 13.06.2005, Herkunft Schotterteich südlich Graz.

1. Wuchshöhe 120 cm, etwa 30 Ruten, 2 davon blühend und fruchtend. Abrisspuren an größeren Ruten, zahlreiche Ruten sind einjährig. Gesamte Pflanze ist stark in Fließrichtung der Enns ausgerichtet. Auch der direkt westlich anschließende Ufer-Reitgras-Bestand, welcher 2004 noch mehr als 150 cm Höhe erreichte, ist im Herbst 2007 deutlich geringer wüchsig bei Höhen von etwa 50 cm. In der Umgebung der Tamariske hat sich zahlreich die Lavendel-

weide entwickelt, deren Wuchshöhe jedoch mit etwa 40 cm deutlich geringer als die der Tamariske ausfällt.

Koordinaten: UTM 33N 467465E 5269904N



Abb. 53: Standort Haslau West, drei Jahre nach der Ausbringung (11.08.2008)

5.3.2. Reicherlboden

Zwei Individuen, Pflanzung 14.04.2005, Herkunft Schottergrube Wunderstätten. Keine Kontrolle 2008.

1. Wuchshöhe 130 cm, 10 Ruten (2 geknickt und vermutlich abgestorben), 3 davon blühend und fruchtend. Standort entlang der Flutrinnenböschung, durch zwei hereingestürzte Grauerlen vor den im Hochwasserfalle anströmenden Wassermassen besser geschützt. Keine Konkurrenz durch andere Pflanzen.

Koordinaten: UTM 33N 470163 5269875



Abb. 54: Standort Reicherlboden, Nr. 1, Bild mitte mit umgestürzten Grauerlen (23.09.2007)

2. Wuchshöhe 100 cm, 5 Ruten, 2 davon blühend und fruchtend. Standort am Leespitz der "Insel", etwa 5 m hinter einer großen Lavendelweide. Potenziell erosionsgefährdet durch Lage in 150 cm Entfernung von der Enns bzw. 40 cm von der Böschungskante zur Flutrinne.

Koordinaten: UTM 33N 470177 5269882

Abb. 55: Standort Reicherlboden Nr. 2 (23.09.2007)



5.3.3. Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben

Zwei Individuen, Pflanzung 14.04.2005, Herkunft Schottergrube Wunderstätten.

1. Wuchshöhe 30-40 cm, 3 Ruten, keiner davon blühend. Standort direkt westlich einer Grauerlengruppe gegenüber der Mündung vom Kainzenalblgraben, am Rande eines Nebenarms vom Johnsbach, welcher nur bei hoher Wasserführung dotiert ist. Keine Konkurrenz durch andere Pflanzen.

Koordinaten: UTM 33N 468460 5268155



Abb. 56: Standort Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben, Nr. 1 (23.09.2007)

2. Wuchshöhe 30 cm, 1 einjährige Rute, nicht blühend. Standort 40 cm neben Standort 1. Individuum wurde nicht gepflanzt und ist entweder ein Kernwuchs aus Spontanvermehrung oder ein abgerissener und wieder angewurzelter Zweig von Standort 1.

Koordinaten: UTM 33N 468460 5268155



Abb. 57: Standort Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben, Nr. 2 (23.09.2007)



Abb. 58: Standort Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben, drei Jahre nach der Ausbringung (11.08.2008). Photo: D. Kreiner

5.4. AUSBRINGVERSUCHE SOMMER 2008

Am 11. August 2008 wurden erstmals bewurzelte Pflanzen, aus Stecklingen hervorgegangen, dem Pflanzgarten entnommen und an zwei Stellen im Nationalpark in größerer Zahl als bisher ausgebracht.

Am Standort "Haslau West" wurde der sandig überlagerte Bereich zwischen dem Ufer-Reitgras-Vorkommen und der Lavendelweiden-Aue mit 17 Individuen bepflanzt. Am Standort "Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben" wurden nördlich und nordwestlich der Grauerlengruppe am Rande der Flutrinne jeweils drei Individuen ausgebracht.



Abb. 59: Lage der 17 am Standort "Haslau West" ausgebrachten Tamarisken (11.08.2008). Am oberen Bild ist mit rotem Pfeil das bereits drei Jahre an diesem Standort persistierende Individuum markiert (vgl. Kap. 5.3.1). Photos: D. Kreiner



Abb. 60: Lage der drei am Standort "Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben" nördlich der Grauerlengruppe ausgebrachten Tamarisken (11.08.2008). Drei weitere Individuen wurden südwestlich davon ausgebracht – hierzu existiert keine Fotodokumentation. Photo: D. Kreiner

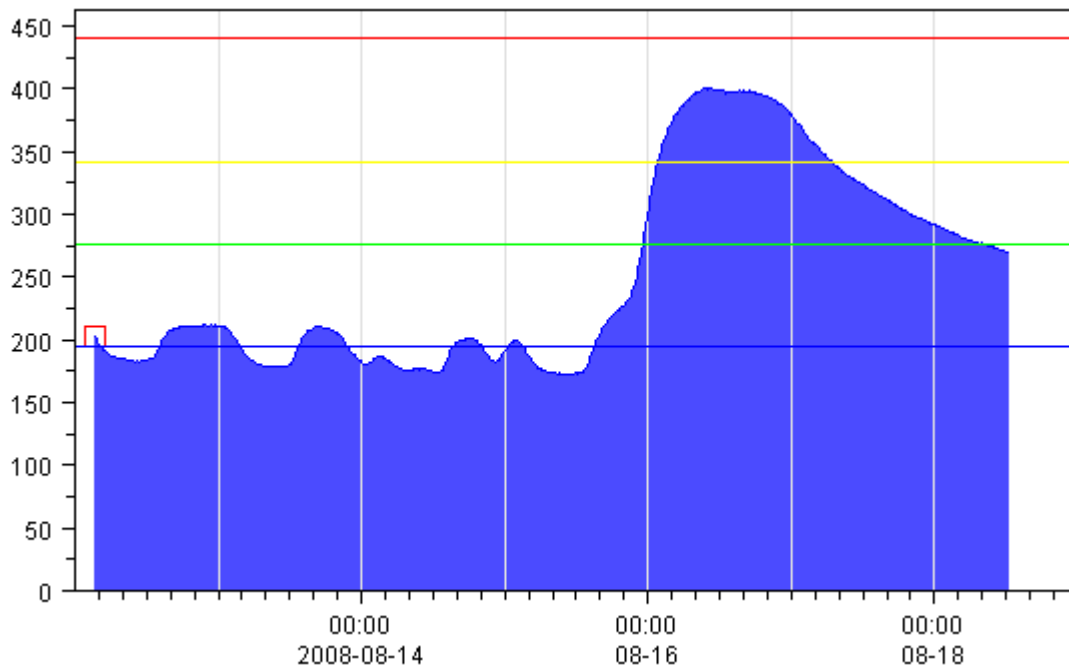


Abb. 61: Pegel der Enns an der Messstation Admont Mitte August 2008

Fünf Tage nach der Ausbringaktion, am 16.08.2008, passierte ein etwa 4 bis 5-jährliches Hochwasser das Gesäuse. Ob die frisch ausgebrachten Pflanzen speziell am Standort "Haslau West" dies überstanden haben, ist nicht bekannt, es wurde seither keine Kontrollbegehung durchgeführt.

6. Ausblick

6.1. PRINZIPIELLE TAMARISKEN-EIGNUNG VON GESÄUSE UND JOHNSBACH

Durch Kraftwerke bzw. Geschieberechen und -rückhalteanlagen an den Zubringern zur Enns oberhalb des Gesäuseeingangs ist die Geschiebeführung der Enns stark reduziert. Erst ab dem Eintritt ins Gesäuse kommt es zu merklichem Geschiebeeintrag aus den zahlreichen kleineren und größeren Seitengräben. Dies gepaart mit dem gemäßigt nivalen Abflussregime der Enns und jährlichen Hochwasserspitzen von April bis Oktober, führt zu einer Gewässerdynamik, welche sich in der Umlagerung sowie dem Auf- und Abtrag von Schotterbänken an einigen Stellen im Gesäuse widerspiegelt. Obgleich die Geschiebeeintragsituation durch Sicherungsmaßnahmen zur Gewährleistung des Straßenverkehrs beeinträchtigt ist, was sich vor allem an Gofer-, Haindlkar- und Schneiderwartgraben sowie weniger umfangreich auch Finstergraben beobachten lässt, ist diese Dynamik noch festzustellen.

Die Verbauungen an der Enns sind meist, aber bei weitem nicht immer, dort situiert, wo der Fluss aktiv seinen Verlauf durch Seitenerosion ändern würde. Bei einem Fehlen dieser Verbauungen würden auf den gegenüber liegenden sich vergrößernden Gleitufeln Pionierstandorte neu entstehen können. Unter Rücksichtnahme auf die Sicherungsnotwendigkeiten für Straße und Bahn könnte die gezielte Entfernung ausgewählter Ufersicherungen die Schaffung neuer Alluvionen begünstigen. Somit ist das bestehende Dynamik-Potential noch ausweitbar.

Im Vergleich mit der Situation am Kalser Bach (Aufweitungsbereich) und der Isel zeigt die Enns im Gesäuse eine hohe Standortsähnlichkeit im Hinblick auf Alluvionen und deren Dynamik. Daraus wird eine hohe potenzielle Eignung für die Deutsche Tamariske an der Enns im Gesäuse abgeleitet.

Der Johnsbach ist ein Wildfluss mit beachtlicher Geschiebeführung und enormem Umlagerungspotenzial – sofern ihm die Flächen dafür bereit gestellt werden. Dies kann an der Ausschotterungsstrecke zwischen Langgries und Kaderalbschüttgraben eindrucksvoll beobachtet werden. Auch im Bereich der Aufweitung des Johnsbaches beim Hellichten Stein können flächenmäßig relevante Umlagerungen beobachtet werden. Diese hohe Geschiebedynamik ist mit der standörtlichen Situation am Kalser Bach im Bereich nördlich des Schleierfalls vergleichbar und deutet damit ebenfalls auf eine hohe potenzielle Standortseignung für die Deutsche Tamariske hin.

6.2. EIGNUNG DER BISHER BESETZTEN STANDORTE

Bisher wurden sechs Standorte an der Enns sowie zwei am Johnsbach mit einzelnen Tamarisken besetzt. Davon konnten sich eine bzw. zwei Tamarisken an den Standorten Haslau West und Reicherlboden zumindest über drei Jahre hinweg etablieren und gelangten auch zur Blüte und Fruchtreife. Den gleichen Zeitraum überdauerte ein Individuum am Standort Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben und vermehrte sich dort vermutlich vegetativ. Auch dieses Individuum gelangte 2008 zur Blüte und Fruchtreife. Die Erfolgsquote der ersten Ausbringungsversuche liegt somit bei sehr bescheidenen 16 %.

Ungeeignet aus aktueller Sicht erschienen die Standorte Johnsbachmündung West und Finstergraben. Die einzelnen Individuen an den Standorten Johnsbachmündung Ost und Schneiderwartgraben konnten sich zwar nicht etablieren, erscheinen jedoch durchaus geeignet, ebenso wie der Standort Johnsbach – Ausschotterungsstrecke.

6.3. VORSCHLAG FÜR WEITERE AUSBRINGUNGEN

In einer Zusammenschau aus den bisher gewonnen Erkenntnissen an Enns und Johnsbach im Gesäuse sowie jenen aus den einleitenden Kapiteln 2 und 3 ergibt sich folgende Standortseignung für weitere Ausbringungsversuche:

Standort	Eignung für Tamariske	Flächen-größe [m ²]	Anmerkung
Gesäuseeingang	gut	~ 100	Bedeutung v.a. als Spenderpopulation für die Enns im Gesäuse. Vor Bepflanzung müssen jedoch die Strauchweiden entfernt werden.
Haslau West	sehr gut	~ 300	Pflanzung zwischen Ufer-Reitgras-Bestand und Lavendelweidenau. Auch südlich vom Ufer-Reitgras nächst der Flutrinne.
Haslau Ost	schlecht	(~ 10)	Pflanzung im Ufer-Reitgras-Bestand bzw. nächst der Flutrinne. Hoher Sukzessionsdruck Richtung Weidenbusch.
Bruckgraben	mäßig (?)	~ 50 - 100	Östlich der Mündung, dem Ufergehölz vorgelagert als schmaler Saum am Rande des hochdynamischen Schwemmkegels. Zuvor Beobachtung der Dynamik.
Johnsbachmündung West	schlecht	(~ 10)	Beschattung, Staunässe
Johnsbachmündung Ost	?	?	Je nach Standortentwicklung durch Renaturierung der Johnsbachmündung im Zuge des LIFE-Projektes. Potentiell in der direkten Umgebung der Ufer-Reitgras-Vorkommen.
Reicherlboden	sehr gut	~ 100	"Inselnaher" Bereich der Flutrinne und auch Bereich zwischen den großen Weiden bzw. am östlichen Ende der "Insel".
Finstergraben	schlecht	(~ 10)	Zu häufige Überflutung, offene Bereiche hoher mechanischer Belastung durch Treibholz ausgesetzt.
Schneiderwartgraben	gut	~ 20 - 50	Interessanter Standort durch starke Sandauflage, hydrologische Verhältnisse nicht klar einschätzbar. Nur Bereiche direkt dem bestehenden Bewuchs vorgelagert erscheinen geeignet.
Johnsbach – Aufweitung Hellichter Stein	?	?	Je nach Standortentwicklung durch Renaturierung im Zuge des LIFE-Projektes. Hohes Ausfallpotenzial aufgrund Dynamik ähnlich dem nächsten Standort.
Johnsbach – Mündung Kainzenalblgraben	gut	~ 20 - 50	Dynamischer Standort, hohes Ausfallpotenzial bei Umlagerung des Bachbetts. Nur die Bereiche direkt westlich und nördlich des Grauerlenbestandes geeignet.
Johnsbach Ausschotterungsstrecke	mäßig	~ 100 - 300	Sehr dynamischer Standort durch Umlagerung des Bachbetts Bei entsprechend verfügbarer Stückzahl aber großflächig interessant, jedoch hohes Ausfallpotenzial.
Mündung Langgries Nord	schlecht	(~ 300)	Sekundärstandort, zur Bodenstabilisierung einsetzbar
Mündung Langgries Süd	schlecht	(~ 200)	Sekundärstandort, zur Bodenstabilisierung einsetzbar

Tab. 5: Standortseignung für Tamariskenausbringung mit Stand Ende 2008

6.4. AUSBRINGMENGEN

Die bisherigen Versuche haben gezeigt, dass es durch Hochwasserereignisse (vgl. Kap. 6.5) zu hohen Ausfällen in der Stammpopulation kommen kann. Sind diese Stammpopulationen nun von geringer Individuenzahl (etwa <10), kommt es recht bald zu Totalausfällen und damit zum Erlöschen der neu begründeten Teilpopulationen. Abhilfe ist hier durch das Ausbringen von entsprechend hohen Individuenzahlen (>20 – 30) zu erwarten, sofern diese an den geeignet erscheinenden Standorten möglichst breit gestreut versetzt werden. Bei den letzten Ausbringungsversuchen wurde speziell am Standort "Haslau West" durch das Versetzen in Form von Transekten versucht, dem Anspruch an eine breite räumliche Streuung gerecht zu werden.

Das Verpflanzen von Stecklingen an potenziellen Standorten hat sich als gänzlich ungeeignet erwiesen. Einzig voll entwickelte Pflanzen (=Heister) sind Erfolg versprechend.

6.5. ERMITTLUNG EINES GÜNSTIGEN AUSBRING-ZEITPUNKTES

Der kritische Faktor schlechthin bei den bisherigen Ausbringungsversuchen war die Terminfindung.

Das Wurzelwachstum erfolgt nach KUTSCHERA & LICHTENEGGER 2002:104 bei den meisten heimischen Gehölzen *"vor Beginn und gegen Ende der Vegetationszeit am stärksten"*. Bei Weiden hingegen konnten keine deutlich abgegrenzten Perioden festgestellt werden, weil sich die Wurzeln nach Verletzungen sehr rasch neu bilden. SCHWEINGRUBER et al. 2007:12 berichten über die Deutsche Tamariske von einer *"kräftigen, stark verholzten Primärwurzel mit eindeutig voneinander abgegrenzten jährlichen Zuwachszonen dieser ringporigen Art"*.

Als Arbeitshypothese wird daher davon ausgegangen, dass ein Rückschnitt des Wurzelkörpers vor dem Auspflanzen entscheidend ist, die Zeit jedoch aus Sicht des Wurzelwachstums weniger von Bedeutung ist, sofern sie innerhalb der Vegetationsperiode zu liegen kommt. Optimal, in Analogie zu KUTSCHERA & LICHTENEGGER l.c., gestalten sich Beginn und Ende der Vegetationszeit.

Nachdem die Enns während der gesamten Vegetationsperiode Hochwässer führen kann, Winterhochwässer eher selten sind (vgl. KAMMERER 2003), erscheint ein Auspflanzungstermin gegen Ende der Vegetationsperiode, in der ersten Septemberhälfte, am effektivsten. Frühjahrestermine ab März stellen eine weitere Variante dar, die jedoch ähnlich jenen im weiteren Verlauf der Vegetationszeit durch die episodischen Hochwässer konterkariert werden können. Die bisherigen Ausbringungsversuche zeigten dies auf eindrucksvolle Weise: Sowohl Ende April 2005, Ende Mai 2005, als auch Mitte August 2008 fanden Ausbringungsaktionen statt. Jeweils eine Woche später führte die Enns aufgrund starker Regenfälle beachtliche Hochwässer. Diesen Schleppekraften konnten die noch nicht durch namhafte Wurzelneubildung verankerten Pflanzen kaum standhalten.

6.6. NUTZUNG UND PFLEGE DES PFLANZGARTENS

Entscheidende Bedeutung über den Erfolg des Wiederansiedelungsprojekts der Deutschen Tamariske im Gesäuse stellt die Verfügbarkeit von vollständig entwickelten Pflanzen in ausreichender Stückzahl dar. Um dieser Forderung gerecht werden zu können, ist eine nachhaltige Führung des Tamarisken-Pflanzgartens Bedingung. Dazu ist die Einhaltung folgender Punkte zu gewährleisten:

- Laufende Weitervermehrung der Tamarisken im Pflanzgarten durch Werbung und Versetzung von Steckhölzern, vorrangig aus dem Pflanzgarten selbst
- Kontrolle auf spontane Entwicklung von anderen Gehölzen (speziell Weiden und Berg-Ahorn), sowie krautigen Arten, die zum flächendeckenden Wachstum neigen (v.a. Alpen-Pestwurz) und Entfernung derselben
- Jährliche Absammlung der reifen Fruchtkapseln und Ausbringung der Samen an nicht permanent staunassen Bereichen des Pflanzgartens. Zurückhalten eines Teils der Samen und Konservierung in einer Tiefkühltruhe zum Zwecke einer Ausbringung zu anderem Zeitpunkt. Unkonservierte Samen sind nur wenige Tage voll keimfähig (vgl. BILL 2000).
- Erstrebenswert: Reduktion der Schneeeauflage nach schneereichen Wintern, um ein rascheres Ausapern des Pflanzgartens zu gewährleisten
- Erstrebenswert: Winter-Schutz der aus den Samen entwickelten Keimlinge (=Kernwüchse), durch Gestaltung einer Überdachung dieser Bereiche mit etwa 30 cm lichter Höhe, sodass zumindest schwacher Lichteinfall bei gleichzeitiger Verhinderung einer Schneeeauflage gegeben ist (zB durch mehrere niedrige Holztische)



Abb. 62: Zahlreicher Weidenbewuchs zwischen den Tamarisken im Pflanzgarten; Bedrängung durch Alpen-Pestwurz

7. Literatur

7.1. ZITIERTE LITERATUR

- BILL H.C., SPAHN P., REICH M. & PLACHTER H. 1997. Bestandsveränderungen und Besiedlungsdynamik der Deutschen Tamariske, *Myricaria germanica* (L.) DESV., an der Oberen Isar (Bayern). – Z. Ökologie Naturschutz 6: 137-150.
- FISCHER M.A., OSWALD K. & ADLER W. 2008. Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Linz.
- FORNAT 2005. Auenentwicklung am Inn seit Inbetriebnahme der Kraftwerk-Stufe Pradella – Martina (1993-2005). – Zernez.
- FUCHS L. 1543. New Kreüterbuch. – Basell.
- GRASS V. 1993. Salicetea purpureae. – In: MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (Hrsg.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. pp. 44-59.
- HEGI G. 1926. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. V. Teil 1. – Wien.
- KAMMERER H. 2003. Artenschutzprojekt Deutsche Tamariske – Möglichkeiten und Aussichten einer Wiederansiedelung von *Myricaria germanica* im Gesäuse. – Unpub. Fachbericht, Nationalpark Gesäuse.
- KERBER M. 2003. Untersuchungen zur Ökophysiologie von *Myricaria germanica* und *Pinus sylvestris* am Tiroler Lech. – Dipl.arb. Univ. Innsbruck.
- KUTSCHERA L. & LICHTENEGGER E. 2002. Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher. 6. Band der Wurzelatlas-Reihe. – Graz, Stuttgart.
- LAND STEIERMARK. 2007. Geschützte Pflanzen in der Steiermark. – Graz.
- LATZIN S. & SCHRATT-EHRENDORFER L. 2005. Wiederansiedelung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Nationalpark Donau-Auen. Endbericht. – Unveröff. Fachbericht, Inst. f. Botanik, Dep. f. Biogeographie, Wien.
- LOSCH F. 1914. Kräuterbuch. Unsere Heilpflanzen in Wort und Bild. – Eßlingen, München.
- MÜLLER N. 2005. Die herausragende Stellung des Tagliamento (Friaul, Italien) im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Jb. Ver. Schutz Bergwelt (München) 70: 19-35.
- NIKLFIELD H. & SCHRATT-EHRENDORFER L. 1999. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. – In: NIKLFIELD H. Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz 10. pp. 33-152.
- REICHERT H. o.J. Ein Bericht über eine botanische Exkursion im Jahr 1844 durch Südwestdeutschland, Süddeutschland und Österreich.
- REISSEK S. um 1860. Verzeichnis der Gefäßpflanzen, welche auf der Strecke zwischen Klosterneuburg und der Lobau auf den Inseln wachsen. – Manusk. Botan. Abt. Naturhistor. Mus. Wien.
- SCHWEINGRUBER F., MÜNCH A. & SCHWARZ R. 2007. Dendrochronologie von Kräutern und Sträuchern im Vorfeld des Morteratschgletschers. – Bauhinia 20: 5-17.

- STAFFLER H. 1999. Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) Bepflanzung und Pflege von verbauten Bachböschungen in Südtirol. – Mitt. Ges. Ingenieurbiologie 14: 2-6.
- STROBL G. 1882. Flora von Admont. II. Theil. - In: KRENN I., Zwei und dreissigster Jahres-Bericht des kaiserlich königlichen Obergymnasiums zu Melk. pp. 5-99.
- VERBUNDGESELLSCHAFT. 1998. Kraftwerk Kreuzbergmaut – Wiederansiedelungsprojekt Deutsche Tamariske. – Verbund-Umweltbericht 98: 43-44.
- WALCHER F. 2006. Hochwasserschutz am Granitzenbach. – Wasserland Steiermark 1/06: 16-17.
- WITTMANN H. & RÜCKER Th. 2006. Über ein Wiederansiedelungsprojekt der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Bundesland Salzburg (Österreich). – Beitr. Naturk. Oberösterreichs 16: 91-103.

7.2. LITERATURSAMMLUNG ZUM THEMA

- BACHMANN J. 1997. Ökologie und Verbreitung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica* DESV.) in Südtirol und deren pflanzensoziologische Stellung. – Diplomarb. Univ. Wien.
- BILL H.C. 2000. Besiedlungsdynamik und Populationsbiologie charakteristischer Pionierpflanzenarten nordalpiner Wildflüsse. – Diss. Univ. Marburg.
- BILL H.C. 2001. Die Obere Isar – letzte Reste einer bayerischen Wildflusslandschaft. – Laufener Seminarbeitr. 3/01: 35-45.
- ENDRESS P. 1975. Der Verbreitungsrückgang von *Myricaria germanica* Desv. und *Typha minima* Hoppe auf der Alpennordseite Graubündens. – Vierteljahresschr. naturforsch. Ges. Zürich 120: 1-14.
- ERICSSON S. 1999. *Myricaria germanica*. Winner and Loser. – Svensk Botanisk Tidskrift 93 (3): 153-156.
- GRIME J. P. 1979. Plant strategies and vegetation processes. – Chichester.
- HÖFLER K. 1964. Die *Myricaria germanica*-*Astragalus alpinus*-Assoziation im Osttiroler Defreggental. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 103/104: 101-109.
- JERZ H., SCHAUER T. & SCHEURMANN K. 1986. Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdingen und Pupplinger Au. – Jb. Ver. Schutze Bergwelt 51: 87-152.
- KIEM J. 1992. Ein Tamariskenvorkommen im Sarntal. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 63: 139-143.
- KIEM J. 1997. Über einige Feuchtgebiete in der Umgebung von Brixen und Sterzing (Südtirol). – Ber. Bayer. Bot. Ges. 68: 7-28.
- KUDRNOVSKY H. 2002. Die Deutsche Tamariske an der Isel. – Unpub. Studie, ÖAV, Innsbruck.
- KUDRNOVSKY H. 2005. Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) und ihre FFH-Ausweisung in Österreich. – Unpub. Studie, ÖAV, Lienz.
- LUCCHESINI M., MENSUALI-SODI A. & VITAGLIANO C. 1993. Micropropagation of *Tamarix gallica* from nodal explants of mature trees. – Plant Cell. Tissue Organ Culture 35: 195-197.
- MELZER H. 1985. Neues zur Flora von Steiermark XXVII. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 115: 79-94.

- MOOR M. 1958. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. – Schweizerische Anst. Forstl. Versuchswesen 34(4).
- MÜLLER N. & BÜRGER A. 1990. Flussbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflusslandschaft (Oberes Lechtal, Tirol). – Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123-154.
- MÜLLER N. 1988. Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte-Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. – Natur und Landschaft 63: 263-269.
- ORDERUD N. 2000. Klåved *Myricaria germanica*, ny karplante for Østfold. – Natur i Østfold 19(2): 123-126.
- PETUTSCHNIG W. 1994. Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) DESV.) in Kärnten. – Carinthia II 184/104: 19-30.
- PLÖSSNIG CH. 2006. Gutachten zum Bedarf der Ausweisung der Isel als Natura 2000 Gebiet (SCI) gemäß Habitat-Richtlinie für den EU-Lebensraum 3230 "Alpine Flüsse mit Ufervegetation von *MYricaria germanica*" unter Berücksichtigung der Vorkommen dieses Lebensraumtyps in Österreich. – Unpub. Gutachten, Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Umweltschutz.
- PRACH K. 1994. Vegetation Succession on River Gravel Bars across the Northwestern Himalayas, India. – Arctic and Alpine Research 26(4): 349-353.
- RADEMACHER M. 1999. Wiederfund der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) an einem Baggersee in der südlichen Oberrheinebene (Baden-Württemberg). – Flor. Rundbr. 33 (1): 13-15.
- ROHDE S. 2004. River Restoration: Potential and limitations to re-establish riparian landscapes. Assessment & Planning. – Diss. ETH Zürich.
- SPETA F. 1992. Botanische Forschungen entlang der Traun seit mehr als zwei Jahrzehnten als Beitrag zum Schutz der Natur. – Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F. 54: 409-430.
- TRINAJSTIC I. 1992. Salici-Myricarietum MOOR 1958 (*Salicion eleagni*) in the vegetation of Croatia. – Thaiszia 2: 67-74.
- WEIS B. 2007. Die Deutsche Tamariske an der Isar – ein LBV Gutachten. – Eisvogel 2007, Zeitschrift für Ökologie und Vogelschutz. Kreisgruppe Bad Tölz-Wolfratshausen.
- WITTMANN H. & STROBL W. 1990. Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften in Salzburg – Ein erster Überblick. – Salzburg.