

WIRKSAMKEIT
VON
WEIDENSPREITLAGEN
ALS INGENIEURBIOLOGISCHE
UFERSICHERUNGSMASSNAHMEN

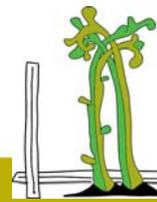
Eine Zustandsbewertung

DI Rosemarie STANGL
Patrick WEINBACHER

Arbeitsbericht im Auftrag des
Sonderbetriebes für Bodenschutz, Wildbach- und
Lawinverbauung
Autonome Provinz Bozen Südtirol

Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau
Projektleitung: O.Univ.Prof.Dr. Florin FLORINETH

Dezember 2006



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Bautechnik und
Naturgefahren

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG	1
2	EINFÜHRUNG	2
3	METHODIK	3
3.1	AUSWAHL DER UNTERSUCHUNGSGEBIETE.....	3
3.2	ARCHIVRECHERCHE.....	3
3.3	DIE EVALUIERUNGSARBEITEN.....	3
3.4	WURZELUNTERSUCHUNGEN.....	4
3.4.1	Wurzelspülungen.....	4
3.4.2	Biomasse.....	5
3.4.3	Profilkartierung.....	6
4	STANDORT 1 – TALFER	8
4.1	GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT TALFER.....	8
4.2	BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGEN TALFER.....	9
4.3	VEGETATION STANDORT 01 TALFER.....	10
4.4	BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT TALFER UND DISKUSSION.....	12
5	STANDORT 2 – EISACK	13
5.1	GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT EISACK.....	13
5.2	BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGE EISACK.....	13
5.3	VEGETATION STANDORT 02 EISACK.....	14
5.4	BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT EISACK UND DISKUSSION.....	16
6	STANDORT 3 – PASSER	17
6.1	GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT PASSER.....	17
6.2	BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGE PASSER.....	17
6.3	VEGETATION STANDORT 03 PASSER.....	19
6.4	BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT PASSER UND DISKUSSION.....	20
7	STANDORT 4 – PITZBACH	21
7.1	GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT PITZBACH.....	21
7.2	BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGE PITZBACH.....	22
7.3	VEGETATION STANDORT 04 PITZBACH.....	23
7.4	BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT PITZBACH UND DISKUSSION.....	25
8	STANDORT 5 – EGGENTALERBACH	27
8.1	GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT EGGENTALERBACH.....	27
8.2	BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGEN EGGENTALERBACH.....	27
8.3	VEGETATION STANDORT 05 EGGENTALERBACH.....	28
8.4	BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT EGGENTALERBACH UND DISKUSSION.....	32
9	STANDORT 6 – AHR	34
9.1	GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT AHR.....	34
9.2	BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGEN AHR.....	34
9.3	VEGETATION STANDORT 06 AHR.....	36
9.4	BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT AHR UND DISKUSSION.....	37
10	WURZELUNTERSUCHUNGEN AM STANDORT PASSER – BAUJAHR 1992	40
10.1	WURZELCHARAKTERISTIK.....	40
10.2	BIOMASSE.....	45
10.3	PROFILKARTIERUNG.....	48
11	DISKUSSION	51
11.1	BAUPRINZIP.....	51
11.2	VEGETATION.....	53
11.2.1	Gehölzstrukturen.....	53
11.2.2	Wurzelsysteme.....	57

12	PFLEGE- UND SANIERUNGSEMPFEHLUNGEN.....	61
13	LITERATUR.....	63

1 Zusammenfassung

Im Sommer 2006 wurden Weidenspreitlagen unterschiedlicher Altersgruppen (bis 25 Jahre) an 6 verschiedenen Standorten in Südtirol evaluiert. Erhoben wurden der Zustand der Konstruktionen und der Böschungsabschnitte, die Gehölzentwicklung und die Wurzelbildung von Spreitlagen. Die mittelfristige Vegetationsentwicklung, die Wurzelausformungen sowie die derzeitige Böschungssituation werden ausführlich diskutiert.

- An den untersuchten Standorten ist die Sanierung der Uferanbrüche mittels Weidenspreitlagen nachhaltig und erfolgreich gelungen.
- Alle Spreitlagen wiesen unabhängig von der Art der Fußsicherung Substratauswaschungen im unteren Böschungsbereich auf.
- Dies hatte weder Einschränkungen in der Vitalität der Weidenbestände noch in der Stabilität der Böschungen zur Folge.
- Größere Mängel mit nachteiligen Konsequenzen sind bei den Evaluierungsarbeiten nicht aufgefallen.
- Die Gehölzbestände aus den Spreitlagen zeigen mittlerweile unterschiedliche Charaktere.
- Die durchgeführten Pflegemaßnahmen beeinflussen die Bestandesentwicklung und die Artenzusammensetzung auf zweierlei Art:
 - Radikale Verjüngung fördert die Elastizität. Die Weiden bleiben dicht und buschig, schaffen jedoch eine Konkurrenzsituation für andere Ufergehölze.
 - Eine Auslichtung initiiert eine Zuwanderung und somit eine Artenumwandlung der Weidenbestände.
- Das Wurzelsystem von Spreitlagen trägt bedeutend zur Stabilisierung der Böschungen bei.
- Die Weidenasteinlagen weisen nach dem Einbau ein beachtliches Dickenwachstum auf und produzieren mehr als 80 % der gesamten unterirdischen Biomasse.
- Grob- und Starkwurzeln der Purpurweide zeigen eine effiziente Tiefenerstreckung mit beachtlicher Reichweite.
- Armdicke Vertikalwurzeln der Lavendelweiden stellen eine massive Tiefenverankerung dar.
- Das Grobskelett des Schüttkörpers behindert die Tiefenausbreitung der Wurzeln.

2 Einführung

Weidenspreitlagen dienen als Deckbauweisen der Sicherung von Ufern an Fließgewässern, wobei Schiechl und Stern (1994) sie aufgrund der Baustoffe als Bindeglied zwischen Deck- und Stabilbauweisen bezeichnen.

Zur Herstellung werden Weidenäste oder ausschlagfähiges Astwerk dicht auf der Böschungsfäche verlegt, so dass eine möglichst hohe Bodenabdeckung (> 80 %) erzielt wird. Anschließend wird der Weidenmantel an vorab eingeschlagenen Pflöcken mit Draht niedergebunden und die Pflöcke noch mal nachgeschlagen, um die Weiden fest an den Boden zu drücken. Das Anwachsen der Spreitlage kann gesichert werden, indem sie gut an der vorplanierten Böschungsoberfläche anliegt und leicht mit Bodensubstrat überschüttet wird. Gute Einbettung in den Schüttboden ist notwendig, jedoch sollte eine vollständige Überdeckung vermieden werden, da der Austrieb dadurch gehemmt wird. Die dicken Astenden sollen unter die Gewässersohle reichen, um die Haltbarkeit der Spreitlage vor der Wurzelbildung zu garantieren und Austrocknung zu vermeiden. Zusätzlich ist die Basis der Spreitlage entsprechend dem Gewässertyp mit Steinen (Blockwurf), Holzkrainerwänden, Stangen, Faschinen oder Flechtzäunen zu beschweren bzw. zu befestigen.

Variationen sind in Form von vorgefertigten Matten, die zur Baustelle transportiert und dort eingebaut werden, möglich. An besonders gefährdeten Stellen, können Spreitlagen in der Anwachsphase noch zusätzlich durch Netze oder Gitter gesichert werden.

Der Vorteil der Weidenspreitlagen ist im sofortigen, flächendeckenden Oberflächenschutz zu sehen. In der Literatur wird die Effizienz betont, mit der Prallufer, die hohen hydraulischen Beanspruchungen ausgesetzt sind, wirksam geschützt werden können. Die Angaben über die Schleppspannungsverträglichkeit sofort nach dem Einbau reichen von 50 für kleine Spreitlagen bis 300 N/m² (Florineth, 1982, Begemann & Schiechl, 1994, Schiechl & Stern, 1994, Florineth, 1995). Gerstgraser (2000) fasst Angaben über maximale Belastbarkeiten inklusive Fußsicherung, berechnet als Schleppspannung, bis 480 N/m² zusammen. Er weist außerdem auf die mantelartige Schutzwirkung nicht nur der Spreitlage sondern auch der jungen Sprosse hin, die sich bei Überströmung dachziegelartig über einander legen und somit die Bodenoberfläche vor Erosion schützen.

Als nachteilig wird der große Mengenbedarf an lebenden Baustoffen sowie der hohe Arbeitsaufwand zur Herstellung beschrieben (Schiechl & Stern, 1994). Schlüter (1986) empfiehlt daher die Anwendung von Spreitlagen nur an besonders gefährdeten Ufern wie z.B. Prallufer und geschütteten Böschungen, die hohen Belastungen ausgesetzt sind.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Entwicklung von Weidenspreitlagen zur Sicherung von Uferanbrüchen in den ersten 25 Jahren nach dem Bau evaluiert. Detaillierte Vermessungen der Spreitlagen und Erhebungen der Gehölz- und Pflanzenstrukturen ermöglichen die Einschätzung der mittelfristigen Stabilität und Schutzwirkung. Der Ausprägung des Wurzelraumes von Weidenspreitlagen wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Vorteile und gelungene Aspekte sowie Fehler und Mängel sowohl in der Konstruktion als auch im Sanierungskonzept werden angesprochen und ermöglichen eine Verbesserung der Deckbauweise. Pflegeempfehlungen bzw. Sanierungsvorschläge werden angeführt.

3 Methodik

3.1 AUSWAHL DER UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Zur Auswahl der Untersuchungsgebiete wurde im Mai 2006 eine Standortbegehung gemeinsam mit Dr. Willigis Gallmetzer vom Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Bozen, Südtirol durchgeführt. Die Hauptkriterien für die Gebietswahl wurden in folgenden Punkten festgelegt:

- Unterschiedliche geographische/klimatische Lage
- Unterschiedliche Vegetationsverhältnisse
- Unterschiedliche Altersgruppen

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien wurden Weidenspreitlagen an folgenden Standorten für die Untersuchungen ausgewählt

Altersgruppe 1 (1-5-jährig):	Talfer/Astfeld	Standort 01
Altersgruppe 2 (6 bis 10-jährig):	Eisack/Bozen	Standort 02
Altersgruppe 3 (10 bis 15-jährig):	Passer/Riffian	Standort 03
Altersgruppe 4 (16 bis 20-jährig):	Pitzbach/Lüsen	Standort 04
Altersgruppe 5 (21 bis 25-jährig):	Eggentalerbach/Gummer – Birchabruck	Standort 05
	Ahr/Uttenheim	Standort 06

3.2 ARCHIVRECHERCHE

Zur Orientierung im Gelände wurden die Lage- und Übersichtspläne aus dem Archiv des Sonderbetriebes für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung herangezogen. Die Kollaudierungsakte, Massen- und Kostenberechnungen und die Technischen Berichte lieferten die nötigen Auskünfte über die Ufersanierungen in den jeweiligen Baujahren. Bis auf Standort 02 Eisack standen von allen Standorten Unterlagen zur Verfügung.

3.3 DIE EVALUIERUNGSARBEITEN

Die Untersuchungen wurden in 3 Hauptbereiche gegliedert und für jeden Standort separat evaluiert.

1) Generelle Beschreibung der Uferböschung

Erfasst wurden allgemeine Standortparameter:

- Seehöhe
- Exposition
- Böschungsneigung
- Makrorelief
- Wasserhaushaltsstufe
- Erosionen
- Akkumulationen
- Anzahl Weidenspreitlagen¹
- Anwesenheit von zusätzlichen technischen/ingenieurbiologischen Konstruktionen
- Deckung Moos-/Kraut-/Strauch-/Baumschicht
- Artenliste

2) Bewertung der Weidenspreitlagen (Konstruktion, Pflanzen)

Jede Weidenspreitlage wurde in Abschnitte von 50 m Länge unterteilt. Anschließend wurde jeder Abschnitt für sich dem gesamten Bewertungsschema unterworfen, wobei folgende Faktoren erhoben wurden:

- Dimensionen (Länge Oberkante, Höhe, Neigung – die Gesamtfläche wurde errechnet)
- Konstruktionsmängel
- Technische Elemente (Fußsicherung, Verpflockung, Befestigungsmaterial)
- Technische/ingenieurbiologische Schäden
- Forstliche Maßnahmen

¹ Die Nummerierung der Weidenspreitlagen erfolgte bei allen Standorten einheitlich flussabwärts bzw. orografisch links vor orografisch rechts.

- Pflanzenschäden (Blatt-, Stammschäden etc.) und Gesamtvitalität²
- Deckung Moos-, Kraut-, Strauch- und Baumschicht³

Qualitätsbeurteilungen (Blatt- und Stammschäden, Konstruktionsmängel etc.) wurden immer nach dem gleichen System bewertet:

- 0 = keine Schäden oder Mängel
- 1 = gering
- 2 = mittel
- 3 = hoch

3) Spezielle Gehölzansprache

An jedem Standort wurde eine detaillierte Gehölzaufnahme in Form einer Stammvollaufnahme durchgeführt. In jedem Abschnitt der Weidenspreitlagen wurde an einer repräsentativen Teilfläche von durchschnittlich 10 m² jedes Individuum erfasst und folgende Parameter notiert:

- Baumart
- Basisdurchmesser und Brusthöhendurchmesser [cm]
- Baumhöhe [cm]
- Vitalität (gering, mäßig, hoch bzw. tot)²
- Schäden (0 = keine Schäden, 1 = Schäden geringen Ausmaßes, 2 = Schäden mittleren Ausmaßes, 3 = Schäden hohen Ausmaßes)

Am Standort 05 Eggentalerbach wurden aufgrund des hohen Flächenausmaßes der Weidenspreitlagen die speziellen Gehölzaufnahmen nur in den Abschnitten 1, 3, 5, 7 und 8 der Weidenspreitlage 01 (orografisch links) und in den Abschnitten 1, 3 und 5 der Weidenspreitlage 02 (orografisch rechts) durchgeführt. Am Standort 04 Pitzbach wurden an der Weidenspreitlage 01 die Detailaufnahmen in den Abschnitten 1 bis 4 durchgeführt, an der Weidenspreitlage 02 an allen 5 Abschnitten.

3.4 WURZELUNTERSUCHUNGEN

3.4.1 Wurzelspülungen

Für die Wurzeluntersuchungen wurde der Standort 03 Passer ausgewählt. Die Wurzelräume im Bereich 29 – 32,5 m (s. Abb. 8) wurden mittels Graben bzw. Spülen bei 3,5 - 7 bar Druck vom Substrat befreit. Es wurden insgesamt ca. 22 m³ freigelegt, wobei Wert darauf gelegt wurde, mindestens 2 lfm der Weidenspreitlage bzw. die Wurzelenden der betroffenen Einlagen soweit wie möglich zu erfassen.

Zur Wurzelcharakterisierung wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Baumnummer (Die Bezifferung erfolgte von oben nach unten bzw. von links nach rechts.)
- Baumart
- Baumhöhe [cm]
- Basisdurchmesser [cm]
- Baumalter (ermittelt durch Jahrringzählung)
- Vitalität und Schäden
- Längen [cm] und Durchmesser [cm] der Einlagen
- Einlagennummer (Die Bezifferung erfolgte entgegen der Fließrichtung).
- Wurzeldurchmesser der Wurzeln 1. Ordnung getrennt nach sprossbürtigen Wurzeln und Adventivwurzeln entlang der Einlage [mm]
- Wurzellängen [cm] der Wurzeln 1. Ordnung

Zur Kategorie „**Adventivwurzeln**“ fallen jene Wurzeln, die sich aus schlafenden Augen entlang der noch erkennbaren Einlage entwickelt haben. Zur Kategorie „**sprossbürtige**“

² Die Beurteilung der Vitalität entfiel am Standort Passer. Ursprünglich wurde dies generell für die Untersuchungen von 2006 mit Prof. Florineth mündlich vereinbart, die fehlende Information bei den Evaluierungsarbeiten jedoch als ungünstig erachtet und daher bei den restlichen Standorten wieder in die Bewertung mitaufgenommen.

³ Zur Strauchschicht wurden Sträucher und Bäume bis etwa 15 m Höhe unabhängig vom Habitus gezählt, zur Baumschicht jene mit Höhen darüber.

Wurzeln“ wurden die Wurzeln, die sich am Wurzelhals der Baumindividuen nahe der Bodenoberfläche gebildet haben, gezählt.

Abb. 1: Bereich der Weidenspreitlage vor den Wurzelgrabungen (Standort 03 Passer, Sommer 2006)



Abb. 2: Grabungsbereich nach Entnahme der oberirdischen Biomasse (Standort 03 Passer, Sommer 2006)

Abb. 3: Freilegungsarbeiten der Wurzelkörper mittels Graben bzw. Spülen (Standort 03 Passer, Sommer 2006)



Abb. 4: Transport der freigelegten Wurzelkörper zum Bauhof Laas (Standort 03 Passer, Sommer 2006)

3.4.2 Biomasse

Für die Wurzeluntersuchungen wurden sämtliche Wurzelkörper zum Bauhof Laas transportiert, wo von allen freigelegten Individuen die Biomasse getrennt nach den Wurzelkategorien (< 1 mm, 1-3 mm, 3-5 mm, 5-10 mm, 10-50 mm und > 50 mm), Einlage, Stamm sowie Zweige plus Blätter im Trockenschrank (24 Stunden bei 105 ° C) ermittelt wurde.

Abb. 5: Sortierung der oberirdischen Gehölzkompartimente zur Biomassebestimmung (Standort 03 Passer, Sommer 2006)



Abb. 6: Erhebung der Frischgewichte vor Ort zur Biomassebestimmung (Standort 03 Passer, Sommer 2006)

3.4.3 Profilkartierung

Am Standort 03 Passer wurde direkt anschließend an den freigespülten Wurzelraum (s. Abb. 8) eine Wurzelkartierung an zwei Profilwänden mit 200 cm Länge und 1 m bzw. 1,10 m Tiefe durchgeführt. Profil 1 (vorne) wurde quer zum Hang auf etwa 4,5 m Höhe ab Böschungsfuß geöffnet. Profil 2 (hinten) wurde parallel dazu 50 cm dahinter und unmittelbar vor den Stämmen, die sich aus der Einlage entwickelt haben, gegraben.

Kartiert wurde nach Rastern von 10 x 10 cm getrennt nach den Wurzeldurchmesserklassen (< 1 mm, 1-3 mm, 3-5 mm, 5-10 mm, 10-50 mm und > 50 mm). Zwecks besserer Übersicht wurden diese Raster in den Darstellungen in Kap. 11.3 zu Rastern à 20 x 20 cm zusammengefasst und vertikal mit Ebenen und horizontal mit Sektoren bezeichnet. Die Oberkante von Profil 2 gab das Null-Niveau vor, da die Bodenoberfläche durch die Böschungsneigung hier um 10 cm höher lag. Dementsprechend ist Ebene 1 (0-10 cm) in Profil 1 nicht besetzt.

Zusätzlich wurden entlang der Profillänge folgende Baumparameter erfasst:

- Anzahl der Individuen
- Baumarten
- Basisdurchmesser [cm]

Da im Zuge der Wurzelgrabungen diese Bäume bereits während des Arbeitsganges gefällt wurden und das Schnittgut entfernt worden war, konnten keine Informationen über Baumhöhen und Vitalität gesammelt werden.



Abb. 7: Profilkartierung mit Hilfe eine 10 x 10 cm Rasters

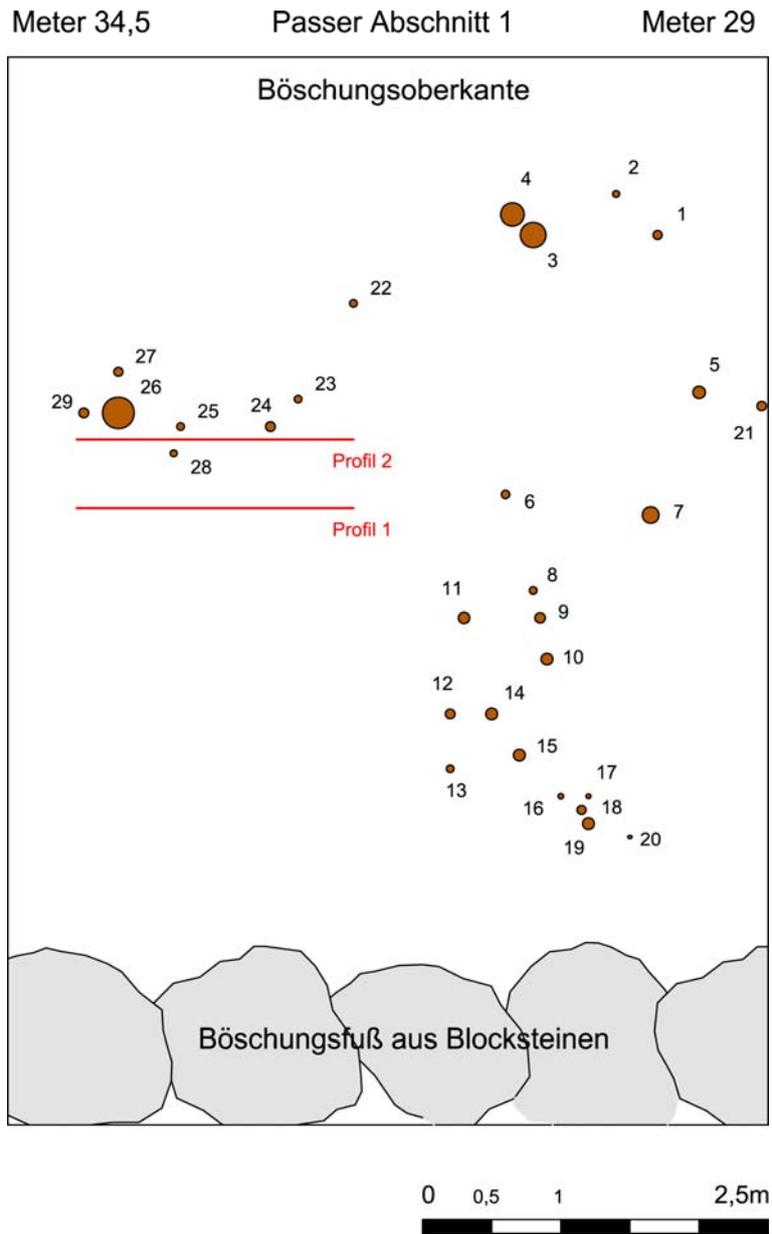


Abb. 8: Bereich der Wurzelgrabung, Position der Profilkartierung und Position der freigelegten Stämme

4 Standort 1 – TALFER

4.1 GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT TALFER

Tab. 1: Allgemeine Parameter

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage*	Geologische Zone*)	Exposition	Ø Inklination [°]	Ø Inklination [%]	Makrorelief
1	Talfer	Astfeld - Sarntal	Brixner Quarzphyllit	SW-W	15	33	Talboden
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	Ø Deckung Krautschicht [%]	Ø Deckung Strauchschicht [%]	Ø Deckung Baumschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
2002	1	2	1100/1080	41	36	0	feucht

Geologie des Standortes⁴:

Brixner Quarzphyllit, Amphibolit, Amphibolitgneise, Eklogit, Peridotit

Archivinformationen:

Uferanbrüche in mehreren aufeinanderfolgenden Abschnitten der Talfer nach Unwettern im Juni 2001, Neugestaltung der Talfer im Zuge der Sofortmaßnahmen. Die Uferanbrüche der Prallufer wurden 2002 mittels Weidenspreitlagen gesichert.

Maßnahmen:

- Bau von 2 Weidenspreitlagen mit je 160 lfm bzw. 75 lfm

Projektumfang: 17.390,00 €

Abb. 9: Standort Talfer, Sommer 2006 (Weidenspreitlage WSL 01)



Abb. 10: Standort Talfer, Sommer 2006 (Weidenspreitlage WSL 02)

⁴ Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Institut für Geographie/ Abt. Landeskunde, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).

4.2 BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGEN TALFER

Zusätzliche technische Konstruktionen: keine

Weidenspreitlage 01: orografisch links, obere Spreitlage
 Abschnitt 01-03: keine Fußsicherung, z.T. lose geschichtete Grobsteine; keine Uferanbrüche bzw. Erosionserscheinungen; Einlagen vereinzelt identifizierbar, keine Unterspülung; hohe Bestandesvitalität, wenig Totholz, dichter buschiger Wuchs, vereinzelt leichter Blattfraß
 Abschnitt 04: ab Meter 160 2-reihige Holzkrainerwand zur Sicherung des Prallufers; Einlagen vereinzelt identifizierbar, keine Unterspülung; hohe Bestandesvitalität, wenig Totholz, dichter buschiger Wuchs, vereinzelt leichter Blattfraß, hoher Salix appendiculata Anteil zw. Meter 175 - 187

Allgemeines: ab Meter 73 – 140 bis 4 m breite Anlandungszone

Weidenspreitlage 02: orografisch links, untere Spreitlage
 Abschnitt 01: keine Fußsicherung, lose geschichtete Grobsteine; ab Meter 39 – 55 2-reihige Holzkrainerwand zur Sicherung des Prallufers, keine Uferanbrüche bzw. Erosionserscheinungen; Einlagen vereinzelt identifizierbar, keine Unterspülung; hohe Bestandesvitalität, wenig Totholz, dichter buschiger Wuchs, vereinzelt leichter Blattfraß

Tab. 2: Bewertung der Weidenspreitlagen (WSL...Weidenspreitlage, A...Abschnitt)

Standort 1		Talfer	Baujahr	2002	Detailaufnahmen				
Anzahl WSL (bachabwärts)		01	02		WSL 01-A1 (bei 25m)	WSL 01-A2 (bei 74m)	WSL 01-A3 (bei 136m)	WSL 01-A4 (bei 177m)	WSL 02-A1 (bei 48m)
Ø Böschungsbreite [m]		3,3	2,5		3,3	2,8	2,8	2,5	2,5
Gesamtlaufmeter [m]		187,0	70,0		2,5	2,5	2,5	2,5	2,0
Gesamtfläche WSL [m²]		617,1	175,0		8,3	7,0	7,0	6,3	5,0
Neigung [°]		15	15		14	12	15	20	20
Technische Elemente	Fußsicherung	loser Blockwurf/ Holzkrainerwand	loser Blockwurf/ Holzkrainerwand		loser Blockwurf	-	-	Holzkrainerwand	loser Blockwurf/
	Befestigungsmaterial	Stahlseile	Stahlseile		Stahlseile	Stahlseile	Stahlseile	Stahlseile	Stahlseile
	Verpflockung	T-Träger	T-Träger		T-Träger	T-Träger	T-Träger	T-Träger	T-Träger
Schäden techn. Elemente		0	0		0	0	0	0	0
WSL Gesamtschäden		0	0		0	0	0	0	0
Schäden Pflanzen		1	1		1	1	1	1	1
Gehölzdichte/m²		8,4	8,6		12,9	9,0	7,7	4,0	8,6
WSL Deckung Moosschicht [%]		0	0		0	0	0	0	0
WSL Deckung Krautschicht [%]		43	35		35	35	65	35	35
WSL Deckung Strauchschicht [%]		35	40		40	35	35	30	40
WSL Deckung Baumschicht [%]		0	0		0	0	0	0	0

4.3 VEGETATION STANDORT 01 TALFER

Tab. 3: Gehölze der Weidenspreitlagen (WSL 01,02) Standort Talfer

01 Talfer Gehölzart	WSL 01 (beide orografisch links)				WSL 02
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 1
<i>Alnus incana</i>	x		x		
<i>Fraxinus excelsior</i>					x
<i>Picea abies</i>				x	
<i>Populus nigra</i>	x				
<i>Salix alba</i>	x	x	x		x
<i>Salix appendiculata</i>	x	x	x	x	
<i>Salix caprea</i>		x			
<i>Salix macrophylla</i>		x	x		
<i>Salix eleagnos</i>	x	x	x	x	x
<i>Salix purpurea</i>	x	x			
<i>Salix rubens</i>		x			x
<i>Salix triandra</i>	x	x	x		x
Schäden	1	1	1	1	1
Vitalität	mäßig - hoch	mäßig - hoch	mäßig - hoch	mäßig - hoch	mäßig - hoch

Tab. 4: Krautschicht der Weidenspreitlagen (WSL 01,02) Standort Talfer

01 Talfer	WSL 01 (beide orografisch links)				WSL 02
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 1
<i>Achillea millefolium</i>	x	x	x	x	x
<i>Anthriscus sylvestris</i>	x	x	x	x	x
<i>Dactylis glomerata</i>	x	x	x	x	x
<i>Equisetum sp.</i>	x	x	x	x	x
<i>Galium mollugo</i>	x	x	x	x	x
<i>Heracleum sp.</i>	x	x	x	x	x
<i>Hieracium sp.</i>	x	x	x	x	x
<i>Impatiens glandulifera</i>	x	x	x	x	x
<i>Leucanthemum vulgare</i>	x	x	x	x	x
<i>Lupinus perennis</i>	x	x	x	x	x
<i>Petasites hybridus</i>	x	x	x	x	x
<i>Phleum pratense</i>	x	x	x	x	x
<i>Plantago major</i>	x	x	x	x	x
<i>Poa sp.</i>	x	x	x	x	x
<i>Silene dioica</i>		x	x	x	x
<i>Taraxacum officinale</i>	x	x	x	x	x
<i>Trifolium pratense</i>	x	x	x	x	x
<i>Urtica dioica</i>	x	x	x	x	x

Die Lavendelweide dominiert mit 48 % den Bestand der oberen Weidenspreitlage (WSL 01), dicht gefolgt von der Silberweide mit 39 %. Purpurweide, Großblättrige Weide, Fahlweide, Mandel- und Salweide kommen in geringen Anteilen vor ebenso wie Einzelexemplare der Schwarzpappel und der Grauerle (s. Tab. 3). An Lavendelweide und Silberweide ist geringfügiger Bruch erkennbar, Blattschäden betreffen alle Gehölzarten. Der 4-jährige Bestand erreicht Höhen bis 6 m und basale Durchmesser bis 10 cm, wobei die Durchmesserklasse 2 – 5 cm am stärksten vertreten ist.

Die wesentlich kürzere Spreitlage weiter flussabwärts (WSL 02) weist eine deutlich geringere Gehölzvariation auf. Lavendelweide ist mit über 60 % hoch präsent, der Anteil der Silberweide beträgt knapp ein Viertel des Gesamtbestandes. Neben Mandel- und Fahlweide wurden weiters noch Eschen beobachtet. Insgesamt hinkt die untere Spreitlage in der Entwicklung der oberen nach. Am stärksten vertreten ist die Höhenklasse 1 – 2 m, Höhen bis 5 m erreichen wenige Silberweiden, die Basaldurchmesser häufen sich noch unter 2 cm.

Beide Weidenspreitlagen bilden einen dichten Strauchgürtel und erfreuen sich hoher bis mäßiger Vitalität bei gut ausgeprägter Krautschicht.

Standort 1 - Talfer

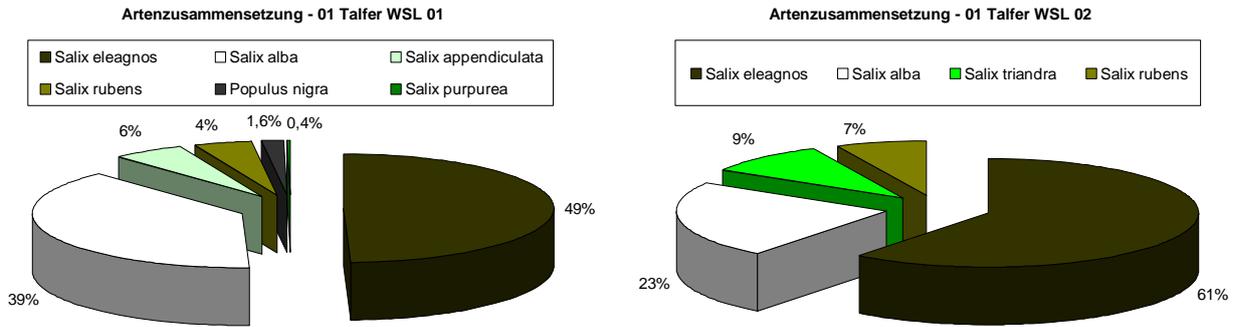


Abb. 11: Gehölzzusammensetzung Standort Talfer für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

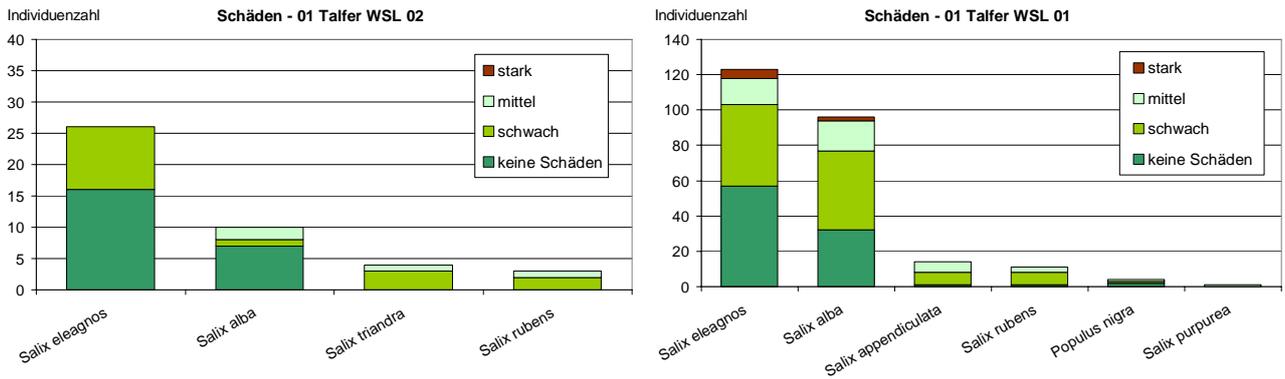


Abb. 12: Schäden Standort Talfer für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

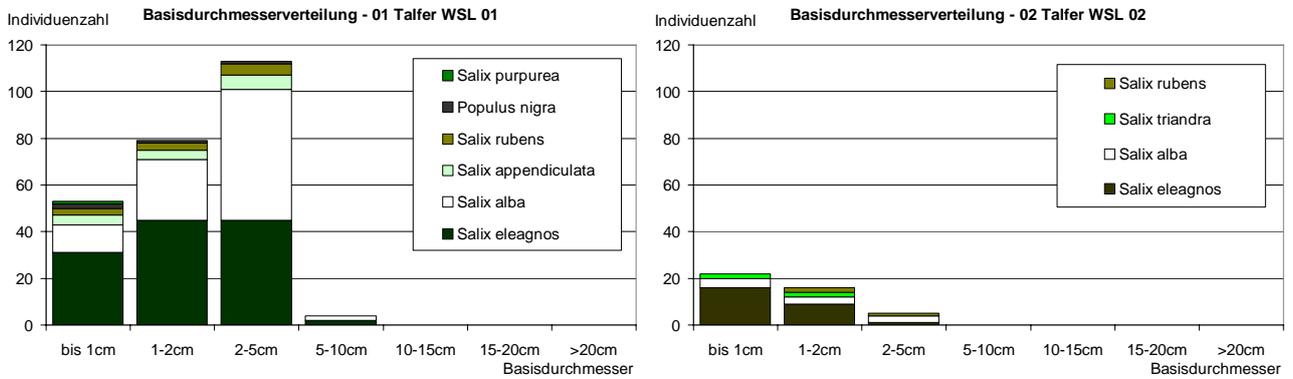


Abb. 13: Basisdurchmesserverteilung Standort Talfer für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

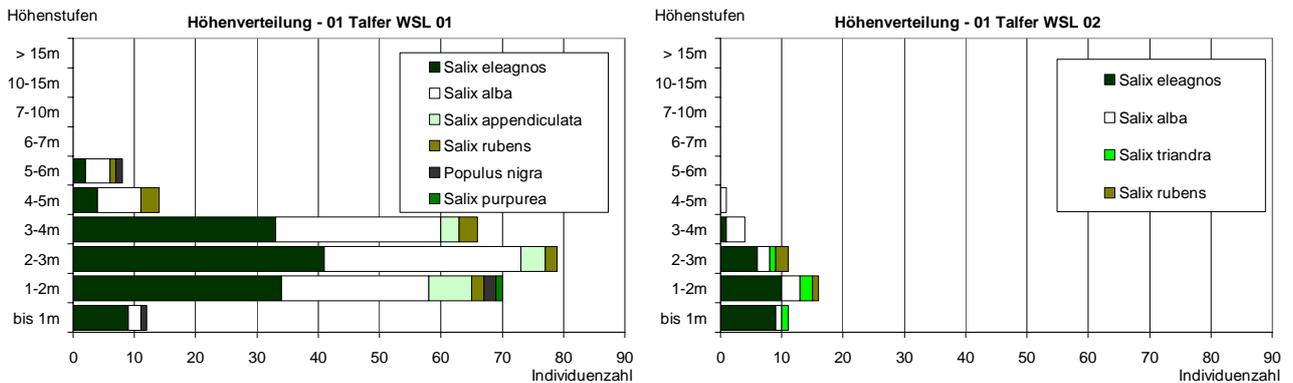


Abb. 14: Höhenstruktur Standort Talfer für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

Abb. 15: Vitalität nach Abschnitten Standort Talfer

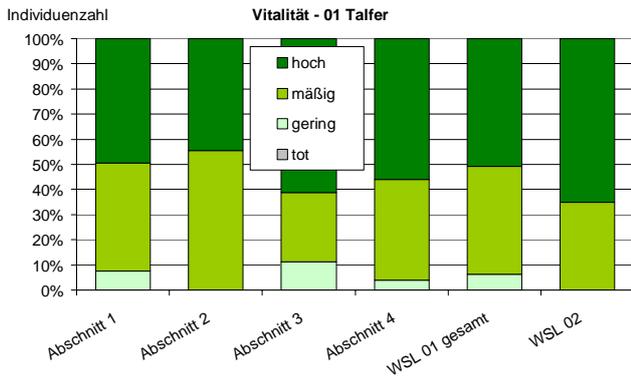


Abb. 16: Buschige, vitale Weidenspreitlage 02 (4-jährig) Standort Talfer

4.4 BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT TALFER UND DISKUSSION

Die jungen Spreitlagen am Standort Talfer zeigen nach 4 Jahren einen dichten, buschigen Wuchscharakter und sind geprägt von den beim Bau verwendeten Weidenarten. Lediglich Schwarzpappel und Grauerle sowie teilweise die Esche mischen in der Artenzusammensetzung mit.

Die Spreitlage selbst wurde äußerst massiv befestigt mit Stahlseilen und T-Eisenträgern. Als Fußsicherung, die sich allerdings auf den Bereich des Prallufers beschränkt, dient eine Holzkrainerwand bzw. teilweise loser Blockwurf. Zur Zeit sind keinerlei Erosionen bzw. Uferanbrüche feststellbar. Aufgrund des jungen Alters und der ausreichenden Vitalität kann vorläufig auf Pflegeschnitte verzichtet werden.

Abb. 17: Fußsicherung der Weidenspreitlage 01 Standort Talfer: Holzkrainerwand im Bereich des Prallufers



Abb. 18: Stahlseil zur Befestigung des Weidenmaterials sowie ausgespülte Weidenäste, Standort Talfer

5 Standort 2 – EISACK

5.1 GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT EISACK

Tab. 5: Allgemeine Parameter

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage*	Geologische Zone*)	Exposition	Ø Inklination [°]	Ø Inklination [%]	Makrorelief
2	Eisack	Bozen	Bozner Porphyryplatte	SO	22	49	Ebene
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	Ø Deckung Krautschicht [%]	Ø Deckung Strauchschicht [%]	Ø Deckung Baumschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1998	2	1	262	5	26	0	frisch

Geologie des Standortes⁵:

Alluvialböden im Bozner Quarzporphyr

Archivinformationen:

Archivinformationen von der Gemeinde Bozen (Auftraggeber Fr. Dr. Baschieri)

Maßnahmen:

- Bau von insgesamt 1.330 m² Weidenspreitlagen, davon eine mit etwa 110 lfm und eine zweite mit etwa 160 lfm

Projektumfang: keine Angaben



Abb. 19: Standort Eisack, Sommer 2006

5.2 BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGE EISACK

Zusätzliche technische Konstruktionen: keine

Weidenspreitlage 01: orografisch rechts

Abschnitt 01-04: keine Fußsicherung über die gesamte Strecke; im unteren Teil der Flußböschung Erosionserscheinungen sichtbar (Einlagen freigespült); kleiner Uferanbruch bei Meter 154 – 158; mäßige bis hohe Bestandesvitalität, starke Blattverfärbungen an der Schwarzweide; keine Schnittmaßnahmen zur Verjüngung erkennbar

Allgemeines: an der Böschungsoberkante zahlreiche Schwarzpappeln und Grauerlen

⁵ Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Institut für Geographie/ Abt. Landeskunde, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).

Tab. 6: Bewertung der Weidenspreitlage (WSL...Weidenspreitlage, A...Abschnitt)

Standort 2		Eisack	Baujahr	1998	Detailaufnahmen			
Anzahl WSL (bachabwärts)		01			WSL 01-A1 (bei 25m)	WSL 01-A2 (bei 80m)	WSL 01-A3 (bei 125m)	WSL 01-A4 (bei 160m)
Ø Böschungsbreite [m]		4,7			4,7	4,2	4,0	5,7
Gesamtlaufmeter [m]		179,0			3,0	3,0	3,0	3,0
Gesamtfläche WSL [m²]		832,4			14,1	12,6	12,0	17,1
Neigung [°]		22			16	22	29	22
Technische Elemente	Fußsicherung	-			-	-	-	-
	Befestigungsmaterial	Stahlseile			Stahlseile	Stahlseile	Stahlseile	Stahlseile
	Verpflockung	T-Träger			T-Träger	T-Träger	T-Träger	T-Träger
Schäden techn. Elemente		0			0	0	0	0
WSL Gesamtschäden		1			1	1	1	1
Schäden Pflanzen		1			1	1	1	1
Gehölzdichte/m²		4,3			3,9	3,3	8,8	1,4
WSL Deckung Moosschicht [%]		2			1	5	1	1
WSL Deckung Krautschicht [%]		5			3	8	5	3
WSL Deckung Strauchschicht [%]		26			35	20	25	25
WSL Deckung Baumschicht [%]		0			0	0	0	0

5.3 VEGETATION STANDORT 02 EISACK

Tab. 7: Gehölze der Weidenspreitlage (WSL 01) Standort Eisack

02 Eisack Gehölzart	WSL 01 (orografisch rechts)			
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4
Ailanthus altissima				x
Alnus incana		x	x	x
Cornus sanguinea	x	x	x	x
Hedera helix	x	x	x	x
Humulus lupulus			x	x
Ligustrum vulgare			x	
Lonicera xylosteum	x			
Malus sp.	x	x		
Populus nigra	x	x	x	x
Prunus mahaleb	x	x	x	
Prunus spinosa	x	x	x	
Robinia pseudacacia	x	x	x	x
Rubus caesius	x	x	x	x
Salix alba		x		
Salix eleagnos	x	x		
Salix fragilis	x	x		x
Salix myrsinifolia			x	x
Salix purpurea	x	x	x	x
Ulmus glabra				x
Ulmus laevis	x		x	
Ulmus minor	x	x	x	x
Viburnum lantana			x	
Schäden	1	2	1	2
Vitalität	mäßig	mäßig - hoch	mäßig	mäßig

Tab. 8: Krautschicht der Weidenspreitlage (WSL 01) Standort Eisack

02 Eisack	WSL 01 (orografisch rechts)			
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4
Achillea millefolium		x	x	x
Artemisia vulgaris			x	x
Calystegia sepium	x			
Deschampsia cespitosa		x	x	x
Lotus corniculatus	x		x	
Poa trivialis		x	x	x
Silene dioica			x	x
Solanum luteum	x			
Taraxacum officinale		x	x	x
Urtica dioica	x	x	x	x
Vicia sativa	x			

Abb. 20: Gehölzzusammensetzung Standort Eisack

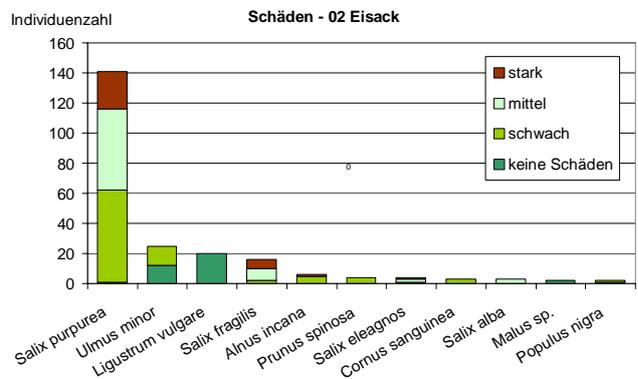
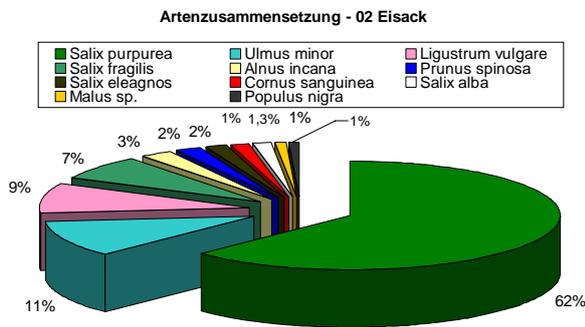


Abb. 21: Schäden Standort Eisack

Abb. 22: Basisdurchmesserverteilung Standort Eisack

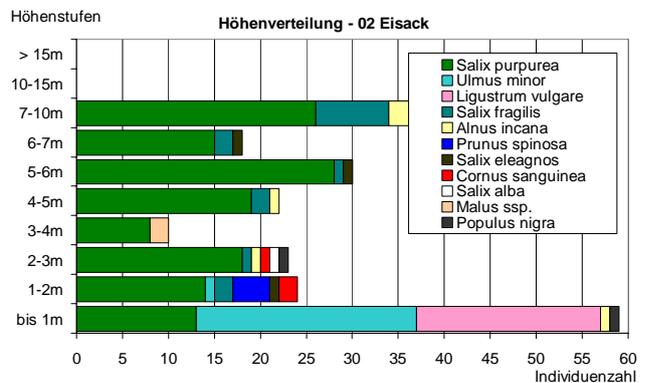
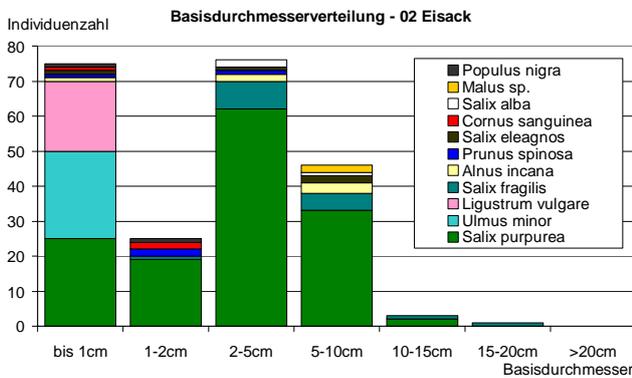
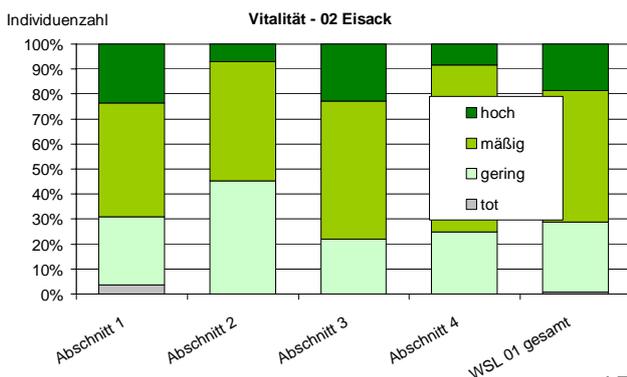


Abb. 23: Höhenstruktur Standort Eisack

Abb. 24: Vitalität nach Abschnitten Standort Eisack



Die 8-jährige Spreitlage wird klar dominiert von der Purpurweide mit 62 %, weist jedoch einen hohen Artenreichtum auf. Ulmen, Robinien, Schlehdorn und Grauerlen tauchen wiederholt auf, der Rote Hartriegel, Liguster, Heckenkirschen und Wolliger Schneeball machen der Lavendel-, Bruch-, Schwarz- und Purpurweide im Unterwuchs Konkurrenz. Purpurweide und Bruchweide sind geringfügig

von Bruchschäden gezeichnet, dominieren jedoch die hohen Höhenklassen bis 10 m. In den kleineren Durchmesser und Höhenklassen macht sich bereits die Artenumwandlung bemerkbar.

Die Vitalität der 180 m langen Spreitlage ist z.T. eingeschränkt durch Insektenfraß.

5.4 BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT EISACK UND DISKUSSION

Die Befestigung der Spreitlage am Eisack erfolgte äußerst massiv mittels Stahlseilen und -T-Eisenträger, jedoch wurde eine Fußsicherung im gesamten Streckenabschnitt verabsäumt, was zu einem Uferanbruch in Abschnitt 04 bei 154 m führte. Zusätzlich sind im unteren Drittel durchgehende Erosionszeichen sichtbar. Ein Großteil der Weiden wurde hier freigespült und hängt teilweise in der Luft.

Die Spreitlage ist klar geprägt von der Purpurweide, die auch die oberen Höhenklassen besetzt. Eine Veränderung des Artenspektrums scheint im Unterwuchs jedoch bereits im Gange zu sein, eine Reihe von standorttypischen Laubgehölzen hat sich hier bereits etabliert. Die Uferbestände weisen einen noch jugendlichen, elastischen und vitalen Charakter auf. An der Böschungsoberkante sind zahlreiche Schwarzpappeln und Grauerlen zu finden. Pflegemaßnahmen sind vorläufig nicht besonders dringend. Im Lauf der nächsten Jahre könnte man die Weiden der oberen Höhen- und Durchmesserklassen herauschneiden, um Bruch und Elastizitätsverlusten vorzubeugen.

Abb. 25: Böschungsoberkante der Spreitlage Standort Eisack



Abb. 26: Stahlseile und T-Eisenträger zur Befestigung der Spreitlage sowie freigespülte Einlagen im unteren Böschungsdrittel, Standort Eisack



Abb. 27: Wuchsformen aus den Einlagen der Weidenspreitlage, Standort Eisack

6 Standort 3 – PASSER

6.1 GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT PASSER

Tab. 9: Allgemeine Parameter

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage*	Geologische Zone*)	Exposition	Ø Inklination [°]	Ø Inklination [%]	Makrorelief
3	Passer	Riffian - Passeiertal	Zone der alten Gneise	NO	30	67	Talboden
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	Ø Deckung Krautschicht [%]	Ø Deckung Strauchschicht [%]	Ø Deckung Baumschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1992	3	1	427	20	30	2	frisch

Geologie des Standortes⁶:

Moränen, Alluvialböden in Paragneis

Archivinformationen:

Keine Detailangaben

Maßnahmen:

- 266 lfm Weidenspreitlagen (5m breit)
- Blockwurf als Fußsicherung mit Materialüberschüttung

Projektumfang: keine Detailangaben

Abb. 28: Standort Passer, Bau der Weidenspreitlage 1992



Abb. 29: Standort Passer, Sommer 2006

6.2 BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGE PASSER

Zusätzliche technische Konstruktionen: keine

Weidenspreitlage 01: orografisch rechts

⁶ Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Institut für Geographie/ Abt. Landeskunde, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).

Standort 3 - Passer

Abschnitt 01-05: geschlichteter Blockwurf, in Abschnitt 04 und 05 z.T. unterbrochen; Erosionsspuren und freigespülte Einlagen im unteren Böschungsbereich; hohe Bestandesvitalität, natürlicher Gesamteindruck, Überalterung erkennbar (hoher Totholzanteil), leichte Blattschäden, dichter Unterwuchs; vereinzelte Schnittmaßnahmen zur Verjüngung erkennbar

Allgemeines: Bestandeslücke ab Meter 115 – 132, keine erkennbaren Anzeichen einer Weidenspreitlage

Tab. 10: Bewertung der Weidenspreitlage (WSL...Weidenspreitlage, A...Abschnitt)

Standort 3		Passer	Baujahr	1992	Detailaufnahmen				
Anzahl WSL (bachabwärts)		01			WSL 01-A1 (bei 27m)	WSL 01-A2 (bei 81m)	WSL 01- A3 (bei 141m)	WSL 01- A4 (bei 181m)	WSL 01- A5 (bei 218m)
Ø Böschungsbreite [m]		7,2			6,0	7,6	7,6	6,6	8,2
Gesamtlaufmeter [m]		238,0			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Gesamtfläche WSL [m²]		1713,6			12,0	15,2	15,2	13,2	16,4
Neigung [°]		30			28	36	28	26	30
Technische Elemente	Fußsicherung	Blockwurf			Blockwurf	Blockwurf	Blockwurf	Blockwurf	Blockwurf
	Befestigungsmaterial	Draht			Draht	Draht	Draht	Draht	Draht
	Verpflockung	Holzpflocke			Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke
Schäden techn. Elemente		2			2	2	2	2	2
WSL Gesamtschäden		1			1	1	1	1	1
Schäden Pflanzen		1			1	2	1	1	1
Gehölzdichte/m²		1,5			1,5	1,0	1,2	3,0	1,0
WSL Deckung Moosschicht [%]		4			5	5	5	2	5
WSL Deckung Krautschicht [%]		20			5	30	30	20	15
WSL Deckung Strauchschicht [%]		30			40	35	35	25	15
WSL Deckung Baumschicht [%]		2			5	3	3	0	0

6.3 VEGETATION STANDORT 03 PASSER

Tab. 11: Gehölze der Weidenspreitlage (WSL 01) Standort Passer

03 Passer Gehölzart	WSL 01 (orografisch rechts)				
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5
Betula pendula	x				
Euonymus europaea				x	
Fraxinus excelsior				x	x
Hedera helix	x	x	x	x	x
Humulus lupulus	x	x	x	x	x
Malus sp.				x	
Ostrya carpinifolia				x	
Picea abies			x	x	x
Populus nigra				x	x
Populus tremula	x				
Prunus padus	x			x	
Robinia pseudacacia	x	x	x	x	x
Rubus caesius	x	x	x	x	x
Salix alba	x	x	x	x	x
Salix caprea	x	x	x	x	x
Salix eleagnos	x	x	x	x	x
Salix purpurea	x	x	x	x	x
Schäden	2	3	2	1	2
Vitalität	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe

Tab. 12: Krautschicht der Weidenspreitlage (WSL 01) Standort Passer

03 Passer	WSL 01 (orografisch rechts)				
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5
Equisetum sp.	x			x	x
Deschampsia cespitosa	x				
Fragaria vesca				x	x
Geranium robertianum				x	x
Impatiens glandulifera	x	x	x	x	x
Taraxacum officinale	x	x	x	x	x
Urtica dioica	x	x	x	x	x

Abb. 30: Gehölzzusammensetzung Standort Passer

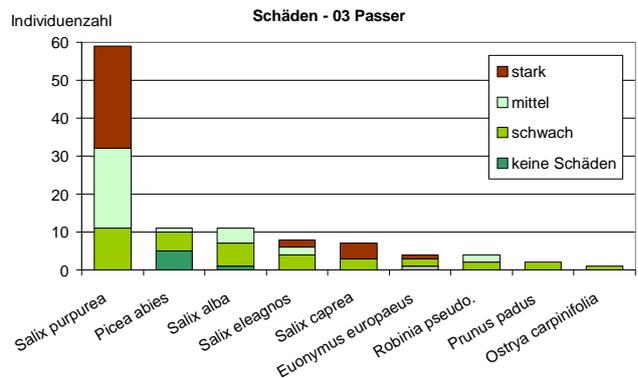
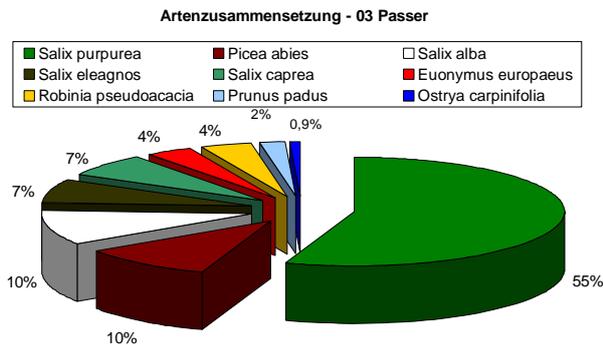


Abb. 31: Schäden Standort Passer

Abb. 32: Basisdurchmesserverteilung Standort Passer

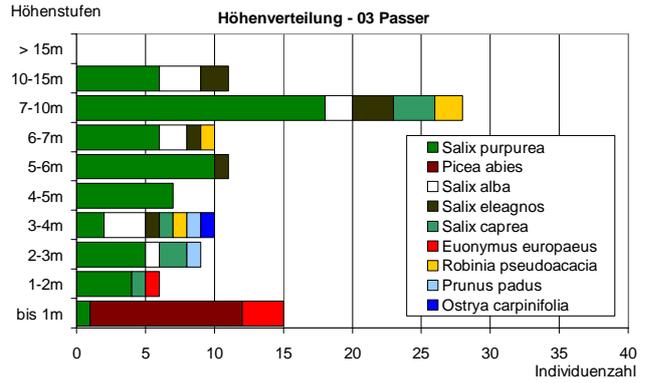
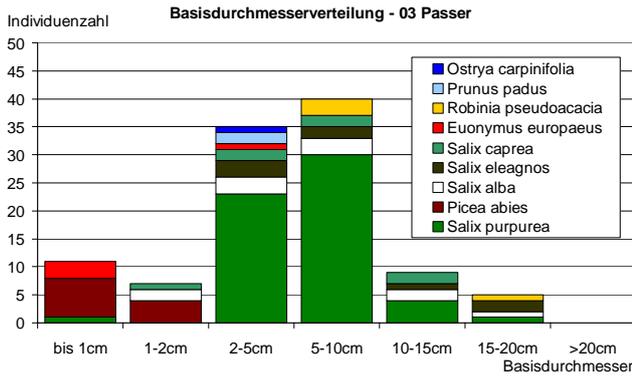


Abb. 33: Höhenstruktur Standort Passer

Klar dominiert die Purpurweide mit 55 % vor der Silber-, der Lavendel- und der Salweide sowie der Fichte. Minimal (jeweils <math>< 4\%</math>) vertreten sind das Pfaffenhütchen, die Robinie, die Traubenkirsche und die Hopfenbuche. In Abschnitt 1, 4 und 5 ist eine besonders reiche Artenvielfalt auffällig. Starke Schäden durch Überalterung (Totholz) sind in erster Linie an den Weiden erkennbar, generell jedoch macht der Bestand einen natürlichen, vitalen Eindruck. Die Durchmesserklassen 2 – 5 und 5 - 10 cm sind am stärksten besetzt, einige Individuen erreichen jedoch bis 20 cm Basisdurchmesser. Der dichte Unterwuchs wird vom Pfaffenhütchen und der Fichte geprägt. Die Bestandeshöhe erreicht bis 15 m, wobei die Höhenstufe 7-10 m besonders stark vertreten ist.

6.4 BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT PASSER UND DISKUSSION

Der 14-jährige Uferbestand an der Passer macht einen natürlichen, vitalen Eindruck, der Zeichen von beginnender Überalterung aufweist. Im unteren Böschungsbereich sind durchgehend Erosionsspuren bzw. freigespülte Einlagen beobachtbar, obwohl die Fußsicherung aus geschichtetem Blockwurf massiv und stabil ist. Im Abschnitt 03 bei 115 bis 132 m ist eine Bestandeslücke auffällig. Es gibt hier keine erkennbaren Anzeichen einer Speitlage. Das vorhandene Gebüsch weicht stark von den Alters- und Höhenstrukturen des übrigen Bestandes ab.

Auffällig ist die Normalverteilung der Basisdurchmesser, die klar zum Ausdruck bringt, dass der Unterwuchs sehr schwach besetzt ist. Außer den Fichten sind hier weder die Weiden noch andere Laubgehölze ausreichend vertreten. Die Höhenverteilung zeigt eine Spitze im oberen Bereich. Dies und der hohe Totholzanteil veranschaulichen, dass Verjüngungsmaßnahmen demnächst notwendig werden, um zumindest den hohen Weidenanteil (> 80 %) elastisch zu halten. Mittelfristig muss auf die Reduktion der Fichten geachtet werden, um Verklausungen vorzubeugen.

Abb. 34: Spreitlage mit geschichtetem Blockwurf als Fußsicherung, Standort Passer



Abb. 35: Strukturänderung in Abschnitt 03, Standort Passer

7 Standort 4 – PITZBACH

7.1 GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT PITZBACH

Tab. 13: Allgemeine Parameter

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage*	Geologische Zone*)	Exposition	Ø Inklination [°]	Ø Inklination [%]	Makrorelief
4	Pitzbach	Lüsen (Brixen)	Brixner Quarzphyllit	S / N	36	80	Graben
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	Ø Deckung Krautschicht [%]	Ø Deckung Strauchschicht [%]	Ø Deckung Baumschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1990	4	2	1000-1030	33	27	0	feucht

Geologie des Standortes⁷:

Brixner Quarzphyllit, dioritische und porphyritische Ganggesteine

Archivinformationen:

starke Schäden an den Böschungen durch Hochwasser, Sicherung der Bachsohle mittels Konsolidierungssperren und Stabilisierung der Bachufer mittels Weidenspreitlagen, Fußsicherung durch Grobsteinblöcke

Maßnahmen:

- 2 x 200 lfm Weidenspreitlagen mit Steinblocksicherung - anhand der Archivfotos ist jedoch erkennbar, dass als Fußsicherung Holzkrainerwände gebaut wurden

Projektumfang: 34.400.000 L (entspricht 17.766 €)

Abb. 36: Standort Pitzbach während der Ufersicherung (1990)



Abb. 37: Standort Pitzbach, Sommer 2006

⁷ Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Institut für Geographie/ Abt. Landeskunde, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).

7.2 BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGE PITZBACH

Zusätzliche technische Konstruktionen: keine

Weidenspreitlage 01: orografisch links
 Abschnitt 01-05: Holzkraimerwand als Fußsicherung, z.T. stark angemorscht, voll funktionsfähig; mäßige Vitalität, leichter Blattfraß an Weiden, starker Schädlingsbefall an Eschen; alte Schnittmaßnahmen erkennbar

Allgemeines: stark durchfeuchteter, labiler Untergrund; geringe Wasserführung zum Zeitpunkt der Aufnahmen, ausgeprägte Verlandungszonen und dichter Bewuchs im Bachbett

Weidenspreitlage 02: orografisch rechts
 Abschnitt 01-05: Holzkraimerwand als Fußsicherung, z.T. stark angemorscht, voll funktionsfähig; mäßige Vitalität, leichter Blattfraß an Weiden, starker Schädlingsbefall an Eschen; alte Schnittmaßnahmen erkennbar; in Abschnitt 04 stark ausgeprägte Krautschicht (bis 90 %); Abschnitt 05 deutlich jünger, fast ausschließlich Weidenbewuchs

Allgemeines: stark durchfeuchteter, labiler Untergrund; geringe Wasserführung zum Zeitpunkt der Aufnahmen, ausgeprägte Verlandungszonen und dichter Bewuchs im Bachbett

Tab. 14: Bewertung der Weidenspreitlage (WSL...Weidenspreitlage, A...Abschnitt)

Standort 4		Pitzbach	Baujahr	1990									Detailaufnahmen											
Anzahl WSL (bachabwärts)		01 (links)	02 (rechts)		WSL 01-A1 (bei 10m)	WSL 01-A2 (bei 70m)	WSL 01-A3 (bei 118m)	WSL 01-A4 (bei 180m)	WSL 02-A1 (bei 0m)	WSL 02-A2 (bei 60m)	WSL 02-A3 (bei 110m)	WSL 02-A4 (bei 153m)	WSL 02-A5 (bei 230m)											
Ø Böschungsbreite [m]		6,0	6,5		5,0	7,0	6,0	6,0	7,3	7,0	7,0	6,0	5,0											
Gesamtlaufmeter [m]		230,0	230,0		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0											
Gesamtfläche WSL [m²]		1380,0	1485,8		10,0	14,0	12,0	12,0	14,6	14,0	14,0	12,0	10,0											
Neigung [°]		33	36		32	32	34	35	32	30	40	45	35											
Technische Elemente	Fußsicherung	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand		Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand	Holzkraimerwand											
	Befestigungsmaterial	Draht	Draht		Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht											
	Verpflockung	Holzpflöcke	Holzpflöcke		Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke	Holzpflöcke											
Schäden techn. Elemente		3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3											
WSL Gesamtschäden		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1											
Schäden Pflanzen		1	1		1	1	1	1	2	1	1	1	1											
Gehölzdichte/m²		4,7	3,8		3,3	4,4	4,0	7,1	5,1	3,3	3,4	3,4	3,6											
WSL Deckung Moosschicht [%]		54	11		70	65	20	60	7	4	5	5	35											
WSL Deckung Krautschicht [%]		30	36		35	30	15	40	20	40	20	50	50											
WSL Deckung Strauchschicht [%]		23	30		20	25	25	20	20	20	30	45	35											
WSL Deckung Baumschicht [%]		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0											

7.3 VEGETATION STANDORT 04 PITZBACH

Tab. 15: Gehölze der Weidenspreitlagen (WSL 01, 02) Standort Pitzbach. Schäden und Vitalität wurden bei den Detailaufnahmen erhoben und als Durchschnitt angegeben. Sie entfallen dementsprechend in jenen Abschnitten, wo keine Detailaufnahmen durchgeführt wurden (vergl. Kap. 3.3).

04 Pitzbach Gehölzart	WSL 01 (orografisch links)					WSL 02 (orografisch rechts)				
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5
Acer pseudoplatanus		x				x	x	x		
Alnus glutinosa		x								x
Alnus incana	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Betula pendula	x	x	x	x		x	x	x	x	
Corylus avellana	x									
Frangula alnus						x	x	x		
Fraxinus excelsior	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Larix decidua		x								
Picea abies	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Populus tremula		x	x	x			x	x		x
Prunus padus	x	x	x	x	x	x	x	x		
Prunus spinosa								x		
Robinia pseudacacia									x	x
Rubus caesius	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Salix appendiculata						x	x	x		
Salix caprea	x	x	x	x	x		x		x	
Salix daphnoides	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Salix eleagnos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Salix fragilis						x				
Salix myrsinifolia	x			x					x	
Salix purpurea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sorbus aucuparia	x	x				x	x	x		
Schäden					keine Angabe	2	1	2	2	1
Vitalität	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	keine Angabe	gering - mäßig	mäßig	gering - mäßig	gering - mäßig	mäßig

Tab. 16: Krautschicht der Weidenspreitlagen (WSL 01, 02) Standort Pitzbach

04 Pitzbach	WSL 01 (orografisch links)					WSL 02 (orografisch rechts)				
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5
Agrostis stolonifera	x	x	x	x	x				x	x
Anthriscus sylvestris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Artemisia vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Campanula sp.					x					
Dactylis glomerata	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Fragaria vesca	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Galium mollugo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geranium robertianum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hypericum perforatum					x					
Lupinus perennis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medicago lupulina		x	x	x	x					x
Melilotus albus		x	x	x	x					
Mycelis muralis		x	x	x	x					
Oxalis sp.		x	x	x	x					x
Phleum pratense	x	x	x	x	x				x	x
Poa sp.					x					
Silene dioica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Silene vulgaris	x	x	x	x	x	x			x	x
Solanum dulcamara		x								
Taraxacum officinale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vicia cracca					x					
Vicia sativa	x	x	x	x	x	x			x	x

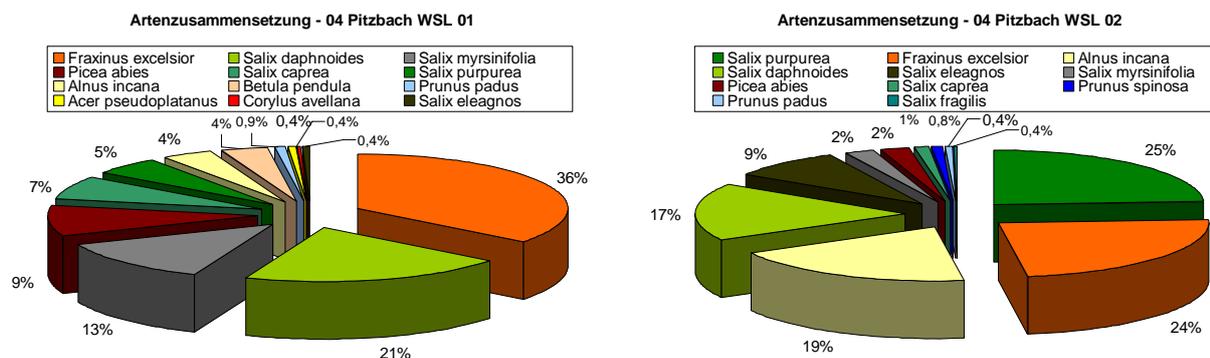


Abb. 38: Gehölzzusammensetzung Standort Pitzbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

Standort 4 - Pitzbach

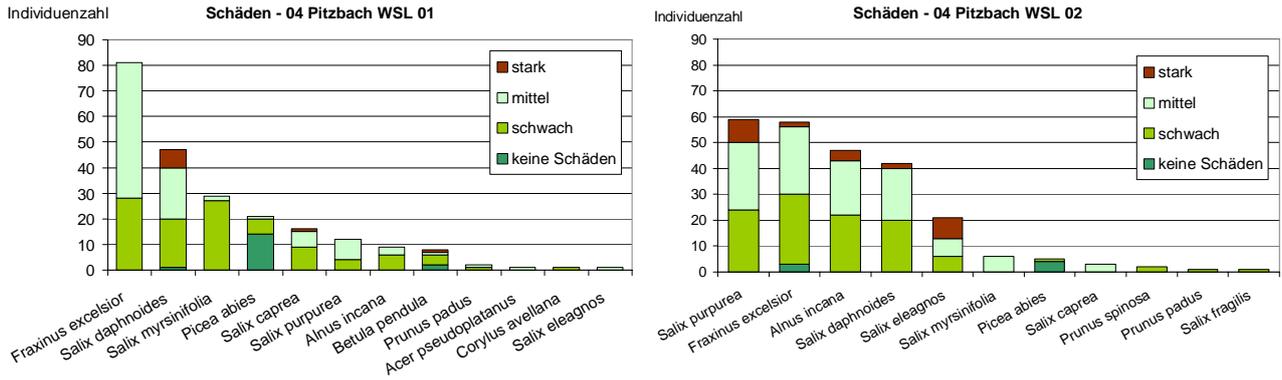


Abb. 39: Schäden Standort Pitzbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

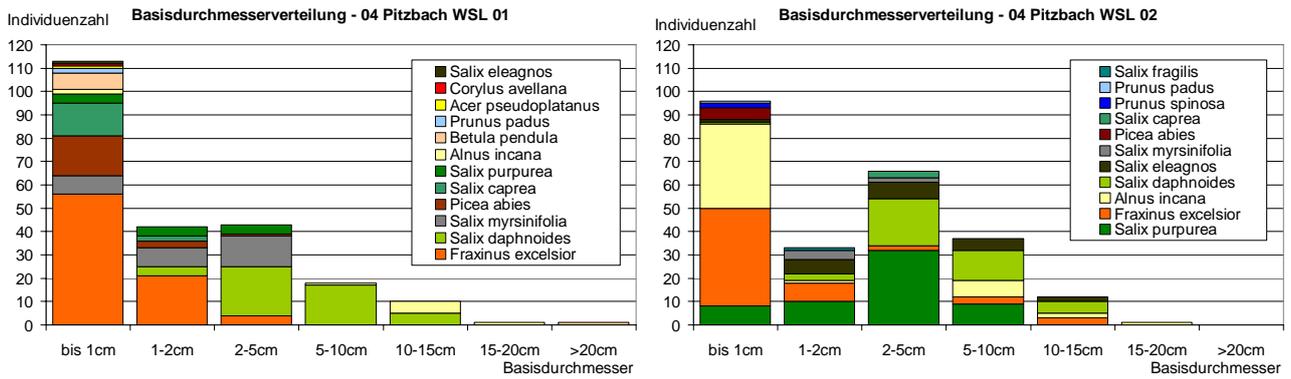


Abb. 40: Basisdurchmesserverteilung Standort Pitzbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

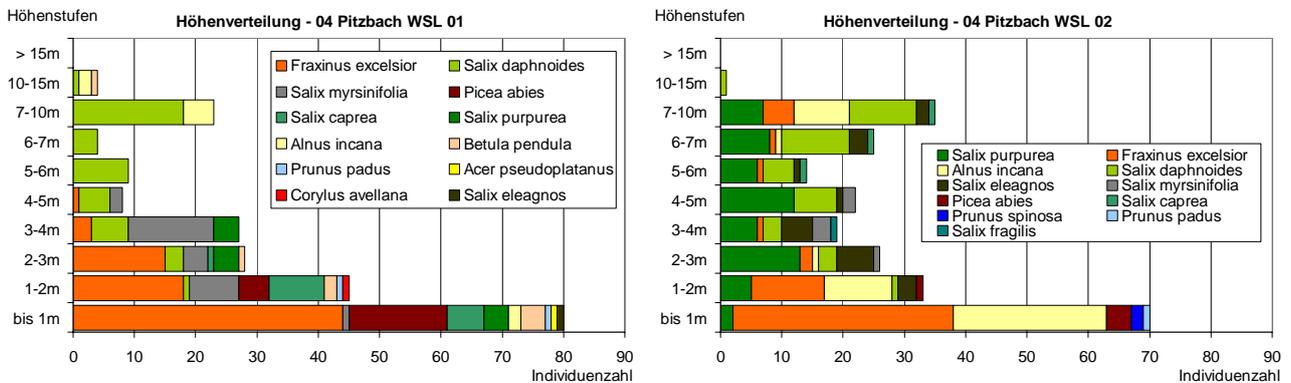
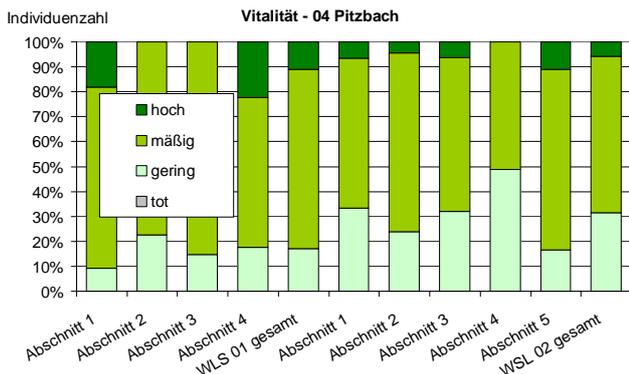


Abb. 41: Höhenverteilung Standort Pitzbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

Abb. 42: Vitalität nach Abschnitten Standort Pitzbach



Weidenspreitlage 01 wird von der Esche, die die unteren Durchmesser- und Höhenklassen besetzt, mit 36 % beherrscht. Bedeutende Anteile haben außerdem die Reifweide mit 21 % und die Schwarzweide mit 13 %. Mit Anteilen unter 10 % vertreten sind Fichte, Salweide und Purpurweide, Grauerle, Birke, Traubenkirsche, Bergahorn, Hasel und Lavendelweide. Generell ist eine hohe Artenvielfalt in allen Abschnitten erkennbar. Die Reifweide und die Grauerle sind die

wuchsfreudigsten Arten und erreichen Höhen bis 15 m sowie Durchmesser > 20 cm. Die übrigen Arten bleiben noch unter der 5m-Grenze. Die Gesamtvitalität ist mäßig und in erster Linie durch Schädlinge beeinträchtigt, bei den Weiden ist altersbedingter Bruch erkennbar. In der Weidenspreitlage 02 teilen sich die Purpurweide und die Esche die Vorherrschaft (je ca. 25 %), wobei Grauerle und Reifweide mit 19 % bzw. 17 % ebenso bedeutende Anteile haben. Untergeordnete Rollen in der Artenzusammensetzung haben Reif-, Sal-, Bruch- und Schwarzweide sowie Fichte, Vogelkirsche und Schlehdorn. Die einzelnen Arten sind sehr unregelmäßig über die Durchmesser- und Höhenklassen verteilt, die Oberhöhen bis 15 m werden von den Reifweiden getragen. Die Vitalität ist ähnlich wie in Weidenspreitlage 01 primär durch Schädlinge beeinträchtigt.

7.4 BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT PITZBACH UND

DISKUSSION

Auffällig am Standort Pitzbach sind ausgeprägte Verlandungszonen, die sich aufgrund der Konsolidierungssperren gebildet haben, mit dichtem Bewuchs im Bachbett. Dies macht die Differenzierung der ehemaligen Weidenspreitlagen ungleich schwieriger. Abschnittsweise sind durch Reste von Drahtbefestigungen und stark vermorschten Holzpflocken die ehemaligen Spreitlagen leichter identifizierbar.

Der Bewuchs des 16-jährigen Standortes ist ausgesprochen dicht. Durch den geringen Bachquerschnitt erscheint er überdimensioniert. Lt. schriftlichen Aufzeichnungen von Dr. Willigis Gallmetzer wurden nach Unwettern 1998 die Ufer am Standort Pitzbach großzügig und nach verschiedenen Varianten auf den Stock gesetzt. Neben einer Nullvariante kamen dabei Kahlhieb, eine Mischungspflege und der Aushieb von Totholz zur Anwendung. Ordnet man die in der Skizze angeführten Bereiche und Notizen den bei den Evaluierungsarbeiten vermessenen Abschnitten zu, wurde demnach im unteren Teil von Abschnitt 02 das Totholz entfernt und Umgebogenes übererdet. Im oberen Bereich von Abschnitt 04 wurde nur das Totholz entfernt und der untere Teil von Abschnitt 04 stellte die Nullvariante dar. Im oberen Bereich von Abschnitt 05 wurde alles auf den Stock gesetzt und im unteren Teil von Abschnitt 05 wurde das Totholz entfernt und Umgebogenes auf den Stock gesetzt. Zum jetzigen Zeitpunkt sind keine eindeutigen Bestandes- oder Strukturunterschiede feststellbar, die auf die verschiedenen Pflegemaßnahmen von 1998 rückschließen ließen. Auffällige Unterschiede in der Vegetation sind nur in der Weidenspreitlage 02 in Abschnitt 05, der deutlich jünger erscheint und fast ausschließlich von Weiden bewachsen ist, erkennbar, was offenbar auf die Kahlschlagvariante zurückzuführen ist. Die lokal stark ausgeprägte Krautschicht (bis 90 %) in Abschnitt 04 lässt sich nicht eindeutig nachvollziehen, da hier die Nullvariante liegt bzw. nur Totholz entfernt wurde. Es wurde daher keine Auslichtung vorgenommen, die eine Stärkung der Krautschicht erklären könnte.

Beide Spreitlagen sind in der Durchmesser- und Höhenverteilung stark linksorientiert, wobei zum Ausdruck kommt, dass sich heimische Laubgehölze im Unterwuchs bereits gut etablieren konnten. Die älteren Individuen sind v.a. Grauerlen und Reifweiden, die demnächst wieder verjüngt werden sollten, einerseits um ihr Holz flexibel zu halten, andererseits um die starke Beschattung des Bachbettes zu reduzieren.

Das Böschungssubstrat ist durch die hohe Beschattung stark durchfeuchtet und dadurch labil, die Böschungen an sich sind jedoch stabil. Es gibt zwar Senkungen und Niveauvariationen, allerdings keine Erosionen entlang der Böschungen. Die Holzkrainerwände sind mittlerweile intensiv vermorscht und teilweise durch die Sohlhebung nicht mehr sichtbar, jedoch in ihrer Funktion als Fußsicherung nicht beeinträchtigt. Der Bewuchs im Bachlauf muss auf jeden Fall elastisch gehalten werden, sofern Geschiebetransport durch natürliche Bachdynamik die Vegetation nicht regelmäßig kürzt und reduziert. Mittelfristig ist auf die Präsenz der Fichten zu achten bzw. rechtzeitig für Fichtenauslichtung zu sorgen, um deren Alterung und somit die Verklausungsgefahr zu verhindern.

Abb. 43: Starker Bewuchs auf der Verlandungszone im Bachbett, Standort Pitzbach



Abb. 44: Holzkrainerwand als Fußsicherung, Standort Pitzbach

Abb. 45: Totholz im Bestand, Standort Pitzbach



Abb. 46: Drahtseil und vermorschter Pflock zur Befestigung der Spreitlage, Standort Pitzbach

Abb. 47: Auf den Stock gesetzte Gehölze, Standort Pitzbach



Abb. 48: Freigespülte Weidenäste oberhalb der Fußsicherung, Standort Pitzbach

8 Standort 5 – EGGENTALERBACH

8.1 GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT EGGENTALERBACH

Tab. 17: Allgemeine Parameter

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage*	Geologische Zone*)	Exposition	Ø Inklination [°]	Ø Inklination [%]	Makrorelief
5	Eggentalerbach	Gummer - Birchabruck	Bozner Porphyrlatte	SW / NO	30	67	Tal
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	Ø Deckung Krautschicht [%]	Ø Deckung Strauchschicht [%]	Ø Deckung Baumschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1984	5	2	790-810	33	29	vereinzelt	frisch

Geologie des Standortes⁸:

Moränen, Bozner Quarzporphyr

Archivinformationen:

Maßnahmen:

- 900 lfm Weidenspreitlagen mit Blocksteinwurf als Fußsicherung
- 2 x 400 m Steckholzbepflanzung
- 400 m Bepflanzung mit bewurzelten Laubgehölzen

Projektumfang: 47.260.000 L (entspricht 24.408 €)



Abb. 49: Standort Eggentalerbach, Sommer 2006

8.2 BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGEN EGGENTALERBACH

Zusätzliche technische Konstruktionen: keine

Weidenspreitlage 01: orografisch links
 Abschnitt 01-08: unregelmäßiger, loser Blocksteinwurf als Fußsicherung; keine Erosionsschäden erkennbar; mäßige Bestandesvitalität, leichte Blattschäden; vereinzelt Schnittmaßnahmen am Böschungsfuß in Abschnitt 01 und 02 erkennbar; Strukturänderung in Abschnitt 04 (Artenzusammensetzung gleich, Bestandeshöhe und Artenhäufigkeiten variieren)

⁸ Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Institut für Geographie/ Abt. Landeskunde, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).

Standort 5 - Eggentalerbach

Allgemeines: starke Kompost- und Müllablagerungen in Abschnitt 01 – 03; artenreiche Vegetation mit hohem Eschen-, Erlen- und Fichtenanteil, Weidenspreitlage nur punktuell identifizierbar

Weidenspreitlage 02: orografisch rechts
Abschnitt 01-06: unregelmäßiger, loser Blocksteinwurf als Fußsicherung; keine Erosionsschäden erkennbar; mäßige Bestandesvitalität, leichte Blattschäden; vereinzelt Schnittmaßnahmen am Böschungsfuß in Abschnitt 01 und 02 erkennbar; höherer Totholzanteil in Abschnitt 04 und 06

Allgemeines: unregelmäßige, jedoch artenreiche Bestandesstruktur, Weidenspreitlage nur punktuell identifizierbar

Tab. 18: Bewertung der Weidenspreitlage (WSL...Weidenspreitlage, A...Abschnitt)

Standort 5		Eggentalerbach		Baujahr		1984		Detailaufnahmen				
Anzahl WSL (bachabwärts)		01 (links)	02 (rechts)		WSL 01-A1 (bei 50m)	WSL 01-A3 (bei 150m)	WSL 01-A5 (bei 250m)	WSL 01-A7 (bei 350m)	WSL 01-A8 (bei 380m)	WSL 02-A1 (bei 50m)	WSL 02-A3 (bei 150m)	WSL 02-A5 (bei 250m)
Ø Böschungsbreite [m]		6,1	8,7		6,0	6,5	6,0	6,0	5,8	7,0	10,0	9,0
Gesamtlaufmeter [m]		400,0	300,0		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Gesamtfläche WSL [m ²]		2424,0	2600,0		12,0	13,0	12,0	12,0	11,6	14,0	20,0	18,0
Neigung [°]		31	30		33	31	28	32	32	38	28	30
Technische Elemente	Fußsicherung	loser Blockwurf	loser Blockwurf		loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf
	Befestigungsmaterial	Draht	Draht		-	-	-	Draht	Draht	-	-	-
	Verpflockung	Holzpflocke	Holzpflocke		-	-	-	Holzpflocke	Holzpflocke	-	-	-
Schäden techn. Elemente		2	2		2	2	2	2	2	2	2	2
WSL Gesamtschäden		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Schäden Pflanzen		1	1		1	1	1	2	2	1	2	1
Gehölzdichte/m ²		3,4	2,8		3,8	4,6	3,7	2,9	2,2	3,3	2,6	2,7
WSL Deckung Moosschicht [%]		8	14		10	5	5	10	5	10	10	20
WSL Deckung Krautschicht [%]		19	51		25	15	20	20	10	50	35	60
WSL Deckung Strauchschicht [%]		27	31		35	30	20	25	25	30	35	35
WSL Deckung Baumschicht [%]		vereinzelt	vereinzelt		vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	0	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt

8.3 VEGETATION STANDORT 05 EGGENTALERBACH

Standort 5 - Eggentalerbach

Tab. 19: Gehölze der Weidenspreitlagen (WSL 01, 02) Standort Eggentalerbach. Schäden und Vitalität wurden bei den Detailaufnahmen erhoben und als Durchschnitt angegeben. Sie entfallen dementsprechend in jenen Abschnitten, wo keine Detailaufnahmen durchgeführt wurden (vergl. Kap. 3.3).

05 Eggentalerbach Gehölzart	WSL 01 (orografisch links)							
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 6	Abschnitt 7	Abschnitt 8
Acer platanoides					x			
Acer pseudoplatanus		x	x	x	x		x	
Alnus glutinosa				x	x			
Alnus incana	x		x	x		x	x	
Betula pendula	x	x				x		x
Clematis vitalba	x	x	x	x	x	x	x	x
Corylus avellana	x			x		x		
Fraxinus excelsior	x	x	x	x	x	x	x	
Juglans regia							x	
Larix decidua	x							
Lonicera xylosteum	x	x			x			
Ostrya carpinifolia					x	x		
Picea abies	x	x	x	x	x	x	x	x
Pinus ssp.	x			x	x	x	x	
Populus nigra	x		x					x
Populus tremula						x	x	
Prunus avium				x				
Prunus padus	x	x	x	x		x	x	
Robinia pseudacacia								x
Rosa canina					x			
Rubus caesius	x	x	x	x	x	x	x	x
Salix appendiculata							x	
Salix alba	x	x	x	x	x	x		x
Salix caprea	x		x					
Salix cinera	x		x	x				
Salix daphnoides					x		x	x
Salix eleagnos	x	x	x	x	x		x	x
Salix myrsinifolia					x			
Salix purpurea	x	x	x	x	x	x	x	x
Salix rubens							x	
Salix triandra						x		
Sambucus nigra	x		x		x			
Sorbus aucuparia			x			x		
Tilia cordata								x
Viburnum lantana	x	x					x	
Schäden	2	keine Angaben	1	keine Angaben	1	keine Angaben	1	2
Vitalität	gering-mäßig	keine Angaben	mäßig - hoch	keine Angaben	mäßig	keine Angaben	mäßig	gering - mäßig
05 Eggentalerbach Gehölzart	WSL 02 (orografisch rechts)							
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 6		
Acer platanoides								
Acer pseudoplatanus			x		x	x		
Alnus glutinosa					x	x		
Alnus incana		x	x	x	x			
Betula pendula	x							
Clematis vitalba	x	x	x	x	x	x		
Corylus avellana	x	x	x	x	x			
Fraxinus excelsior	x	x	x	x	x	x		
Juglans regia								
Larix decidua		x	x					
Lonicera xylosteum	x	x	x		x			
Ostrya carpinifolia								
Picea abies	x	x	x	x	x	x		
Pinus ssp.	x	x	x		x	x		
Populus nigra	x	x	x					
Populus tremula	x					x		
Prunus avium		x	x	x	x			
Prunus padus	x	x	x	x	x			
Robinia pseudacacia								
Rosa canina								
Rubus caesius	x	x	x	x	x	x		
Salix appendiculata	x							
Salix alba	x	x	x	x	x			
Salix caprea	x	x						
Salix cinera	x							
Salix daphnoides		x			x	x		
Salix eleagnos	x	x	x	x	x			
Salix myrsinifolia	x							
Salix purpurea	x	x	x	x	x			
Salix rubens	x				x	x		
Salix triandra								
Sambucus nigra				x	x			
Sorbus aucuparia			x		x			
Tilia cordata	x							
Viburnum lantana	x	x	x					
Schäden	1	keine Angaben	1	keine Angaben	1	keine Angaben		
Vitalität	mäßig - hoch	keine Angaben	mäßig - hoch	keine Angaben	mäßig	keine Angaben		

Standort 5 - Eggentalerbach

Tab. 20: Krautschicht der Weidenspreitlagen (WSL 01, 02) Standort Eggentalerbach

05 Eggentalerbach	WSL 01 (orografisch links)							
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 6	Abschnitt 7	Abschnitt 8
Achillea millefolium								
Angelica sylvestris							x	x
Anthriscus sylvestris	x	x	x	x				
Artemisia vulgaris	x	x	x	x	x	x	x	x
Asplenium trichomanes	x	x	x	x	x	x	x	x
Bromus inermis	x	x	x	x	x	x	x	
Buddleja davidii								
Campanula sp.	x	x	x	x	x	x	x	x
Coronilla varia	x	x	x	x	x	x	x	x
Dactylis glomerata	x	x	x	x	x	x	x	x
Epilobium angustifolium	x	x	x	x	x	x	x	x
Eupatorium cannabinum						x	x	
Festuca sp.								
Fragaria vesca	x	x	x	x				
Galium mollugo	x	x	x	x	x	x	x	x
Geranium robertianum	x	x	x	x	x	x	x	
Hieracium sp.								
Impatiens glandulifera	x	x	x	x	x	x	x	x
Impatiens parviflora								
Lathyrus sylvestris								
Lotus comiculatus								
Medicago lupulina	x	x	x	x	x			
Medicago sativa	x	x	x	x	x	x	x	x
Mentha longifolia							x	
Mycelis muralis								
Oxalis sp.	x	x						
Papaver rhoeas								
Petasites hybridus								
Sanguisorba minor								
Senecio fuchsii								
Silene vulgaris								
Solanum dulcamara								
Taraxacum officinale	x	x	x	x	x	x	x	x
Trifolium pratense	x	x						
Urtica dioica	x	x	x	x	x	x	x	x
05 Eggentalerbach	WSL 02 (orografisch rechts)							
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5	Abschnitt 6		
Achillea millefolium	x	x	x	x	x	x		
Angelica sylvestris	x	x	x	x	x			
Anthriscus sylvestris	x	x	x	x				
Artemisia vulgaris	x	x	x	x	x	x		
Asplenium trichomanes								
Bromus inermis	x		x	x				
Buddleja davidii	x	x						
Campanula sp.	x	x						
Coronilla varia	x	x	x	x				
Dactylis glomerata								
Epilobium angustifolium								
Eupatorium cannabinum	x	x	x	x	x			
Festuca sp.	x	x	x	x	x	x		
Fragaria vesca	x	x	x	x	x	x		
Galium mollugo	x	x	x	x	x	x		
Geranium robertianum								
Hieracium sp.	x	x	x	x	x			
Impatiens glandulifera	x	x	x	x	x			
Impatiens parviflora			x	x				
Lathyrus sylvestris	x	x						
Lotus comiculatus	x	x	x	x	x			
Medicago lupulina								
Medicago sativa	x	x						
Mentha longifolia	x	x	x	x	x			
Mycelis muralis	x	x	x	x				
Oxalis sp.	x	x	x	x	x			
Papaver rhoeas	x	x	x	x				
Petasites hybridus	x	x	x	x	x			
Sanguisorba minor	x	x	x	x	x	x		
Senecio fuchsii	x	x	x	x	x			
Silene vulgaris	x	x	x	x	x	x		
Solanum dulcamara	x	x	x	x				
Taraxacum officinale								
Trifolium pratense								
Urtica dioica	x	x	x	x	x			

Standort 5 - Eggentalerbach

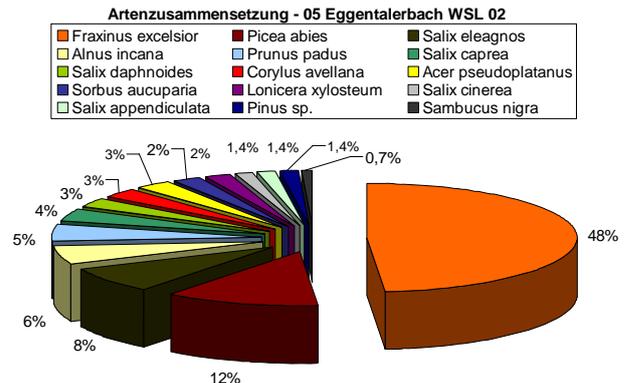
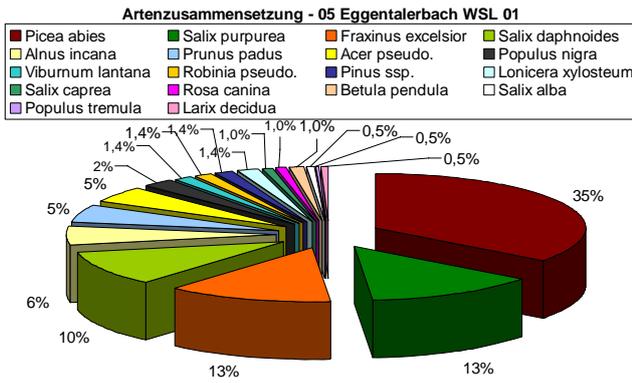


Abb. 50: Gehölzzusammensetzung Standort Eggentalerbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

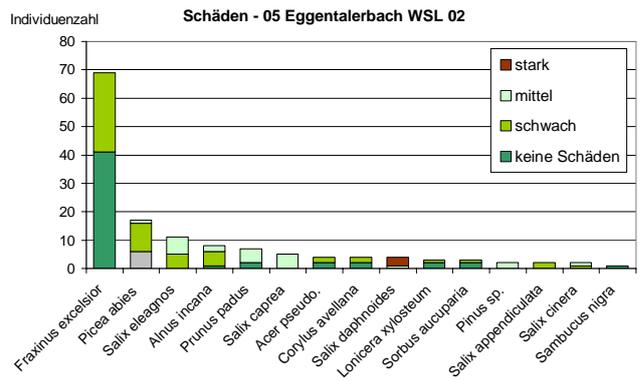
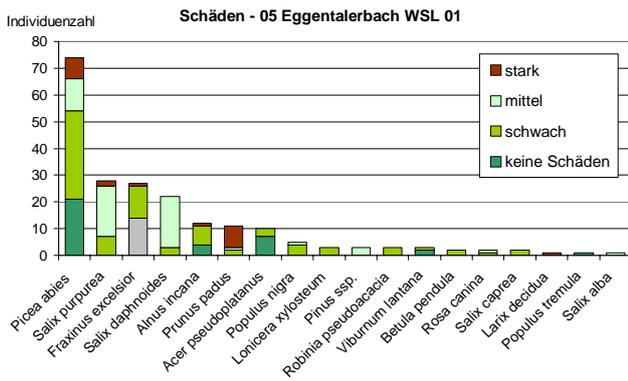


Abb. 51: Schäden Standort Eggentalerbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02

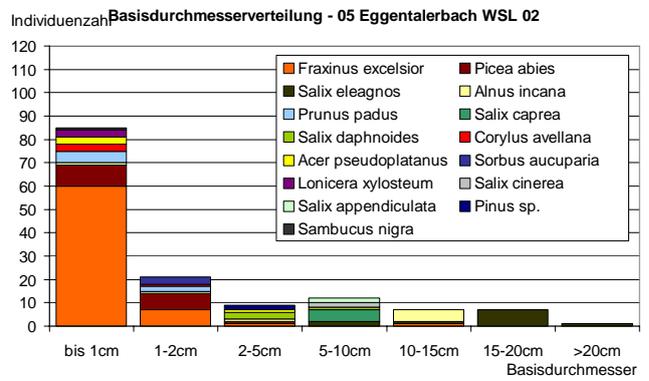
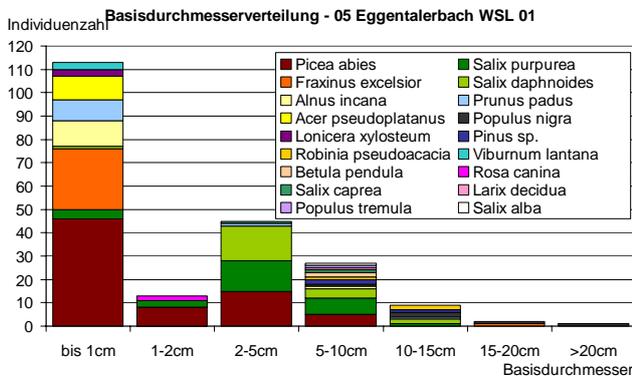
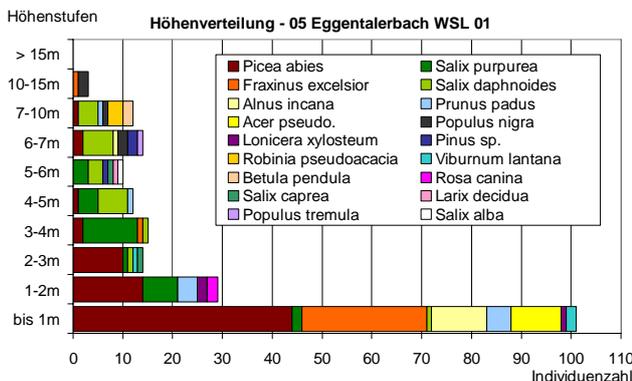
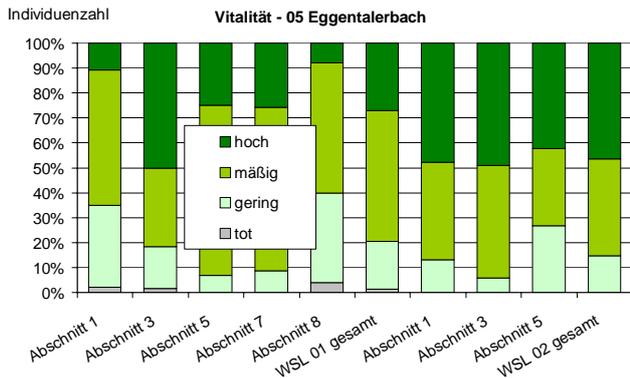


Abb. 52: Basisdurchmesserverteilung Standort Eggentalerbach für Weidenspreitlage (WSL) 01 und 02





Ein hoher, z.T. in der Zusammensetzung wechselnder Artenreichtum prägt die Bestände am Eggentalerbach, wobei Fichte und Esche an beiden Weidenspreitlagen mit insgesamt 48 bzw. 60 % die dominanten Gehölze darstellen. Von den Weiden sind in Spreitlage 01 die Purpur-, Reif-, Sal-, und Silberweide, in Spreitlage 02 zusätzlich die Großblättrige Weide zu finden, jedoch jeweils in sehr untergeordneten Anteilen. Am orografisch rechten Ufer sind auffällig viele Koniferen, darunter Fichte, Kiefer und Lärche

vertreten. Auffällig stark ist der Unterwuchs, was in der Höhenklasse bis 1 m und der Durchmesserklasse bis 1 cm klar zum Ausdruck kommt. Die Bestände sind insgesamt mäßig vital, jedoch befindet sich Weidenspreitlage 02 in einem vitaleren Zustand.

8.4 BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT EGGENTALERBACH UND DISKUSSION

Die Weidenspreitlagen am Eggentalerbach sind nach 22 Jahren nur mehr punktuell an den Weidenlagen erkennbar. Optisch ist zwar immer noch eine hohe Weidenpräsenz auffällig, obwohl mittlerweile die Esche und die Fichte den Bestand klar dominieren, dies jedoch nur im Unterwuchs. Insgesamt wurde eine hohe Artenvielfalt an beiden Ufern festgestellt, wobei neben den für die Höhenlage typischen Laubgehölzen auch auffällig viele Nadelbäume auftreten. Dies ist ein Zeichen dafür, dass eine Bestandesumwandlung bereits eingesetzt hat, die stark von den nah angrenzenden Waldbeständen beeinflusst wird. Die Uferbestände sind durch die variierende Artenzusammensetzung bzw. -häufigkeiten geprägt von abwechslungsreichen Höhen- und Habitusstrukturen.

Trotz nur unregelmäßigem, losem Blocksteinwurf als Fußsicherung sind die Böschungen stabil und keine Erosionsschäden ersichtlich. Die Bestände sind insgesamt nur mäßig vital, v.a. Blattschäden schränken die Vitalität ein. Abschnittsweise ist der Totholzanteil erhöht. Es wird empfohlen, die vereinzelt erkennbaren Schnittmaßnahmen am Böschungsfuß über die Böschungsbreite auszudehnen. Eine großflächige Verjüngung des Bestandes ist zwar von geringer Dringlichkeit, jedoch ist eine selektive Auslichtung der großen Stammdurchmesser sinnvoll.

Abb. 55: Böschungsoberkante Abschnitt 6 orografisch links, Standort Eggentalerbach



Abb. 56: Abschnitt 4 orografisch links, Standort Eggentalerbach

Abb. 57: Blattschäden an der Reifweide, Standort Eggentalerbach



Abb. 58: Blattschäden an der Purpurweide, Standort Eggentalerbach

Abb. 59: Mittlerweile natürliche Bachbettstruktur, Standort Eggentalerbach



Abb. 60: Reste von freigelegten Weidenästen identifizieren die Spreitlage, Standort Eggentalerbach



Abb. 61: Angemorschter Holzpilot mit Draht zur Befestigung der Weidenspreitlage

9 Standort 6 – AHR

9.1 GENERELLE BESCHREIBUNG STANDORT AHR

Tab. 21: Allgemeine Parameter (WSL...Weidenspreitlage)

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage*	Geologische Zone*)	Exposition	Ø Inklination [°]	Ø Inklination [%]	Makrorelief
6	Ahr	Uttenheim - Ahrntal	Zone der alten Gneise	SW-W / NO	31	69	Talboden
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	Ø Deckung Krautschicht [%]	Ø Deckung Strauchschicht [%]	Ø Deckung Baumschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1982	5	2	830	35	22	0	feucht

Geologie des Standortes⁹:

Alluvialböden in Paragneis und Granitgneisen (Muskovitgranitgneise, Zweiglimmergneise)

Archivinformationen:

Maßnahmen:

- 2 x 150 lfm Weidenspreitlagen
- Fußsicherung: Blocksteinwurf mit Eisen und Holzpiloten gesichert

Projektumfang: 14.400.000 L (entspricht 7.437 €)



Abb. 62: Standort Ahr, Sommer 2006

9.2 BEWERTUNG DER WEIDENSPREITLAGEN AHR

Zusätzliche technische Konstruktionen: keine

Weidenspreitlage 01: orografisch links
 Abschnitt 01-03: geschichteter Blocksteinwurf als Fußsicherung, buhnenartige Ausbuchtungen im 40-m-Abstand; keine Unterspülungen, Einlagen gut ersichtlich, z.T. stark angemorscht, trotzdem häufige Triebbildung; mäßig bis hohe Vitalität, alte Schnittmaßnahmen zur Verjüngung gut erkennbar, punktuell rezente Schnitte im wasser-nahen Bereich

Allgemeines: in Abschnitt 02 (Meter 61 bis 74) keine Anzeichen für Weidenspreitlage

⁹ Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Institut für Geographie/ Abt. Landeskunde, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).

Standort 6 - Ahr

Weidenspreitlage 02: orografisch rechts
 Abschnitt 01-02: geschichteter Blocksteinwurf als Fußsicherung; Einlagen gut ersichtlich, tw. Unterspülungen, mäßig bis hohe Vitalität, leichte Blattschäden; alte Schnittmaßnahmen gut erkennbar, punktuell frische Schnitte im wassernahen Bereich; Abschnitt 02 wird von Grauerlen dominiert

Allgemeines: starke Kompost- und Müllablagerungen in Abschnitt 01

Tab. 22: Bewertung der Weidenspreitlage (WSL...Weidenspreitlage, A...Abschnitt)

Standort 6		Ahr	Baujahr	1982	Detailaufnahmen		
Anzahl WSL (bachabwärts)		01 (links)	02 (rechts)		WSL 01-A1 (bei 45m)	WSL 01-A2 (bei 98m)	WSL 01-A3 (bei 110m)
Ø Böschungsbreite [m]		3,6	3,5		4,0	3,3	3,5
Gesamtlaufmeter [m]		150,0	100,0		2,0	2,0	2,0
Gesamtfläche WSL [m²]		540,0	350,0		8,0	6,6	7,0
Neigung [°]		31	32		29	35	29
Technische Elemente	Fußsicherung	Blockwurf	Blockwurf		Blockwurf	Blockwurf	Blockwurf
	Befestigungsmaterial	Draht	Draht		Draht	Draht	Draht
	Verpflockung	Holzpflocke	Holzpflocke		Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke
Schäden techn. Elemente		3	3		3	3	3
WSL Gesamtschäden		1	1		1	1	1
Schäden Pflanzen		1	1		1	1	1
Gehölzdichte/m²		7,2			9,3	7,4	5,0
WSL Deckung Moosschicht [%]		43	5		60	35	35
WSL Deckung Krautschicht [%]		30	43		30	30	30
WSL Deckung Strauschicht [%]		22	23		25	20	20
WSL Deckung Baumschicht [%]		0	0		0	0	0

9.3 VEGETATION STANDORT 06 AHR

Tab. 23: Gehölze der Weidenspreitlagen (WSL 01, 02) Standort Ahr. Schäden und Vitalität wurden bei den Detailaufnahmen erhoben und als Durchschnitt angegeben. Sie entfallen dementsprechend in jenen Abschnitten, wo keine Detailaufnahmen durchgeführt wurden (vergl. Kap. 3.3).

06 Ahr	WSL 01 (orografisch links)			WSL 02 (orografisch rechts)	
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 1	Abschnitt 2
Alnus incana		x		x	x
Frangula alnus		x			
Fraxinus excelsior	x	x	x	x	x
Picea abies	x			x	x
Prunus padus	x	x	x	x	x
Ribes rubrum	x	x	x	x	x
Rubus caesius	x	x	x	x	x
Salix caprea				x	x
Salix daphnoides			x		
Salix fragilis	x	x	x	x	x
Salix myrsinifolia	x	x	x	x	x
Salix purpurea	x	x	x		
Salix rubens	x	x	x		
Salix triandra				x	x
Sambucus nigra			x		
Sorbus aucuparia		x	x		
Viburnum opulus	x	x	x	x	x
Schäden	2	2	2	keine Angabe	keine Angabe
Vitalität	mäßig	mäßig	mäßig	keine Angabe	keine Angabe

Tab. 24: Krautschicht der Weidenspreitlagen (WSL 01, 02) Standort Ahr

06 Ahr	WSL 01 (orografisch links)			WSL 02 (orografisch rechts)	
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 1	Abschnitt 2
Anthriscus sylvestris		x	x		
Arrhenatherum elatius				x	x
Artemisia vulgaris	x	x	x	x	x
Epilobium angustifolium				x	x
Euphorbia sp.	x	x	x		
Galeopsis speciosa				x	x
Galium mollugo	x	x	x		
Geranium robertianum				x	x
Heracleum sp.		x	x	x	x
Impatiens noli-tangere			x		
Mycelis muralis				x	x
Senecio fuchsii			x		
Solanum dulcamara	x	x	x		
Taraxacum officinale	x	x	x	x	x
Urtica dioica	x	x	x	x	x

Die Purpurweide dominiert mit 39 % vor der Schwarzweide (33 %) und der Fahlweide (12 %). Von Bedeutung ist zusätzlich die Traubenkirsche mit 11 %, während Fichte, Vogelbeere, Esche und Bruchweide untergeordnete Rollen spielen. Insgesamt ist die Artenvielfalt eingeschränkt, innerhalb der Weidenspezies jedoch abwechslungsreich.

Während die Purpurweide und die Schwarzweide in allen Höhenklassen bis 10 m vertreten sind, beherrscht die Fahlweide die oberen Höhen. Die übrigen Arten mischen bis Höhenklasse 5-6 m mit. Am stärksten vertreten ist die Durchmesserklasse 2-5 cm, während die Klassen darüber und darunter abnehmend besetzt sind. Die Vitalität an beiden Ufern ist mäßig bis hoch.

Abb. 63: Gehölzzusammensetzung Standort 06 Ahr

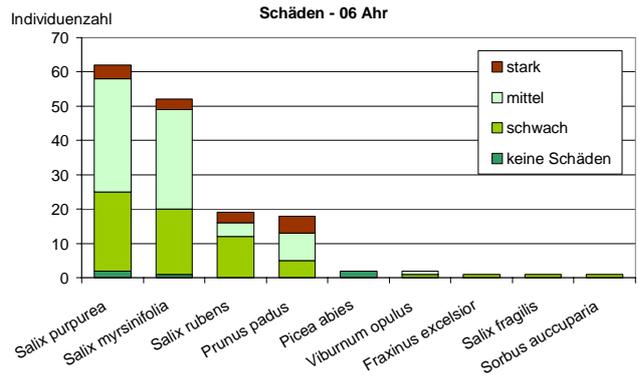
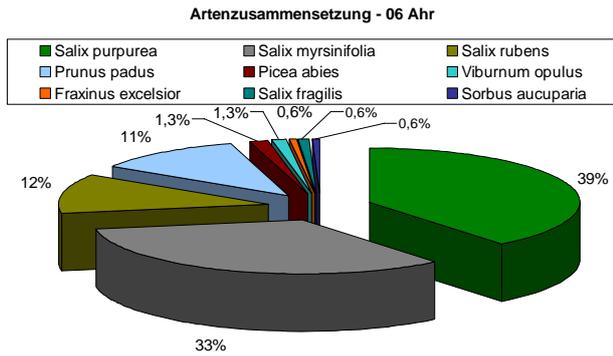


Abb. 64: Schäden Standort 06 Ahr

Abb. 65: Basisdurchmesserverteilung Standort 06 Ahr

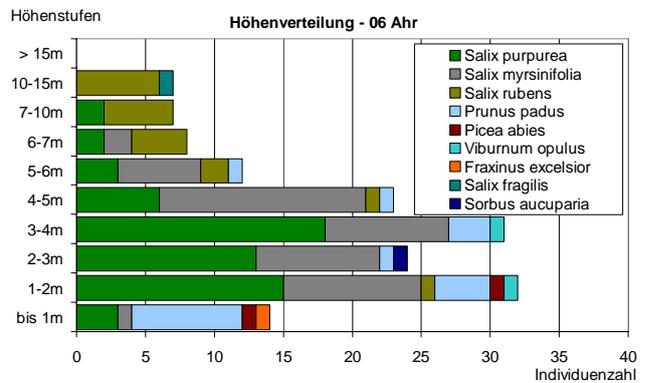
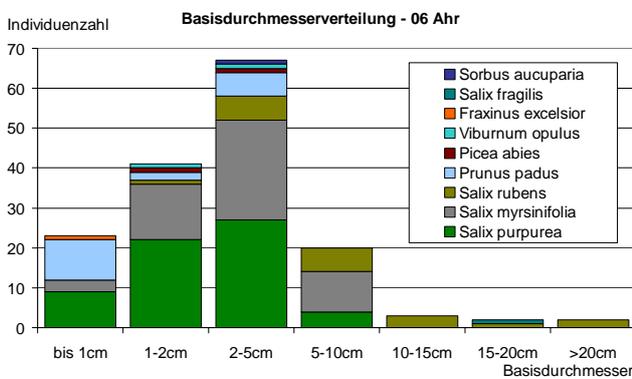
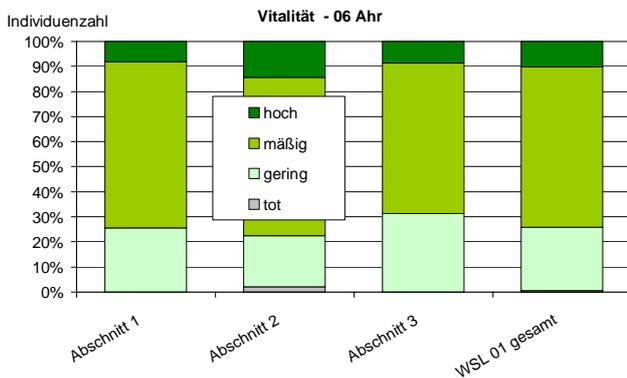


Abb. 66: Höhenstruktur Standort 06 Ahr

Abb. 67: Vitalität nach Abschnitten Standort Ahr



9.4 BEURTEILUNG DES ZUSTANDES DER UFERBÖSCHUNG AM STANDORT AHR UND DISKUSSION

Die Weidenspreitlagen an der Ahr sind nach 24 Jahren nach wie vor eindeutig identifizierbar. Die massive Fußsicherung aus Blocksteinen hat gröbere Unterspülungen gut verhindert, es sind keinerlei Instabilitäten oder Bewegungen innerhalb der Böschungen auffällig. Die nach wie vor gut ersichtlichen Weidenlagen sind teilweise bereits angemorscht, was die Neutriebbildung jedoch nicht einschränkt. Der Bestand wurde offensichtlich vor einigen Jahren auf den Stock gesetzt, was in der Durchmesser- und Höhenverteilung klar zum Ausdruck kommt. Am stärksten vertreten sind die mittleren Klassen. Das Entfernen alter Exemplare förderte die Entwicklung der jüngeren Schichten. Der Unterwuchs ist ausreichend, weshalb eine Überalterung des Bestandes nicht so schnell zu erwarten ist. Zusätzlich wurden erst vor

kurzem Bäume und Sträucher mit größeren Durchmessern in Wassernähe entfernt. Der zu erwartende Neuaustrieb sorgt für ausreichende Flexibilität der Gehölze bei höheren Wasserständen.

Nach wie vor dominieren die Weiden aus der ehemaligen Spreitlage den orografisch linken Uferbestand. Die Traubenkirsche konnte bereits Fuß fassen, andere heimische Gehölze wie die Esche, der Schneeball und die Vogelbeere sind jedoch äußerst rar und nur im Unterwuchs vertreten. Durch die Verjüngung der Weiden wurden für diese Arten offenbar schwierige Konkurrenzverhältnisse geschaffen. Orografisch rechts ist die Grauerle sehr dominant bei mäßiger Vitalität. Trotz geringfügigen Unterspülungen der Weideneinlagen ist die Böschung stabil, größere Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

Intensive Pflegemaßnahmen sind in der nächsten Zeit nicht notwendig. Wiederholte, punktuelle Einzelstammentfernungen, wie sie bereits gemacht wurden, reichen, um die Flexibilität der Uferbestände für längere Zeit ausreichend zu erhalten.

Abb. 68: Weidenspreitlage mit Blocksteinwurf als Fußsicherung, orografisch links, Standort Ahr



Abb. 69: Freigespülte, in Folge vertrocknete und angewitterte Weidenäste der Spreitlage, Standort Ahr

Abb. 70: Unterspülung der Weidenspreitlage, Standort Ahr



Abb. 71: Holzpflock und Draht zur Befestigung der Spreitlage, Standort Ahr

Abb. 72: Freispülung der Spreitlage durch Erhöhung des Wasserstandes v.a. in Bereichen ohne Fußsicherung, Standort Ahr



Abb. 73: Frische Schnittspuren v.a. in Wassernähe, Standort Ahr

10 Wurzeluntersuchungen am Standort Passer – Baujahr 1992

10.1 WURZELCHARAKTERISTIK

Tab. 25: Baumparameter im Bereich der Wurzelspülungen Standort Passer

Baumnummer	Baumart	Höhe [cm]	STD [cm]	BHD [cm]	Alter	Position		Anmerkungen
						x-Wert	y-Wert	
1	Robinia pseudacacia	3,7	6,5	5	7	1,7	1,3	
2	Salix eleagnos	4,6	5	4	11	1,4	1	Steckholz
3	Salix eleagnos	11	18,5	15,5	14	0,8	1,3	
4	Salix eleagnos	12,5	17	14	14	0,6	1,1	
5	Salix eleagnos	9,8	9	7,5	11	2	2,5	
6	Salix purpurea	–	6	4	14	0,6	3,2	abgestorben
7	Salix eleagnos	11	12	10	13	1,6	3,4	
8	Salix purpurea	–	5,5	3,5	–	0,8	3,9	abgestorben
9	Salix purpurea	8,5	7,5	6	10	0,85	4,1	
10	Salix purpurea	9,4	8,5	7	14	0,9	4,4	
11	Salix purpurea	8,6	8,2	6,2	11	0,3	4,1	
12	Salix purpurea	7	7	5,5	12	0,2	4,8	
13	Salix purpurea	4,8	5,5	3,2	8	0,2	5,2	
14	Salix purpurea	9,4	8,5	7,5	13	0,5	4,8	
15	Salix purpurea	–	4,5	3,5	7	0,7	5,1	abgestorben
16	Salix purpurea	–	4	2,5	6	1	5,4	abgestorben
17	Salix purpurea	–	3,5	2	6	1,2	5,4	abgestorben
18	Salix purpurea	5,7	6,5	5	9	1,15	5,5	
19	Salix purpurea	7,2	8,5	6	13	1,2	5,6	
20	Prunus padus	3,5	3	1,5	8	1,5	5,7	
21	Salix purpurea	7,6	6,8	5	12	2,5	2,5	

Tab. 26: Parameter der freigelegten Einlagen Standort Passer

Nr. Einlage	Weidenart	zugehörige Baumnummern	Länge [cm]	Ø-oben [cm]	Ø-unten [cm]	Ø-max [cm]	Alter	größte gemessene Wurzellänge [cm]	Anzahl Wurzeln 1. Ordnung	
									adventiv	sprossbürtig
1	S. purpurea	6, 11, 12, 13	350	5,8	7	11	15	160	106	0
2	S. purpurea	14	110	12	4,2	12	18	150	71	0
3	S. purpurea	8					Verlust			
4	S. purpurea	9, 10, 15, 16, 17, 18	360	4	7	12	17	414	214	5
5	S. eleagnos	3, 4	560	27	7,5	27	19	339	470	61
6	S. purpurea	19	110	9,2	1,7	9,2	14	130	80	8
7	S. eleagnos	5, 7	405	6,5	7,8	16	15	215	95	29
8	S. purpurea	21	200	5,2	4	5,2	11	250	90	8

Am Standort Passer wurden an 2 lfm der Weidenspreitlagen ca. 22 m³ des Wurzelraumes geöffnet. Damit wurden 8 ursprüngliche eingelegte Weidenäste von der Böschungsoberkante bis zur Fußsicherung freigelegt. Da aufgrund der Größe des Blockwurfes dieser nicht entfernt werden konnte, mussten die basalen Enden der Einlagen abgeschnitten werden und ein Verlust von geschätzter 0,5 m Länge in Kauf genommen werden. Die Längenangaben in Tab. 25 und Tab. 26 beziehen sich auf die tatsächlich isolierten Einlagen. Einlage 3, eine abgestorbene Purpurweide, ist am Transportweg zum Bauhof Laas verlorengegangen und konnte dementsprechend für die weiteren Auswertungen nicht herangezogen werden.

Aus den 8 Einlagen haben sich insgesamt 18 Individuen entwickelt, davon 4 Lavendelweiden und 14 Purpurweiden. Zusätzlich wurden im untersuchten Wurzelraum eine Lavendelweide (Baumnr. 2), die von einem Steckholz stammte, sowie eine Robinie (Baumnr. 1) und eine Traubenkirsche (Baumnr.20) vorgefunden. Da diese Individuen nicht dem Spreitlagensystem angehörten, wurden sie von den Wurzeluntersuchungen ausgeschlossen.

Das System der Wurzeldurchmesser-kategorien, wie es bereits von STANGL & SCARPATETTI (2004) und STANGL & ZENZ (2005) verwendet wurde, entstand in Anlehnung an KÖSTLER et al. (1968, S. 12) und wurde für die diesjährigen Untersuchungen um die Kategorie Massivwurzel (> 50 mm) erweitert (s. Tab. 27).

Tab. 27: Wurzel Durchmesser Kategorien

Kategorie	Durchmesser
Feinwurzeln	< 1 mm
Schwachwurzeln	1-3 mm
Mittelwurzeln	3-5 mm
Grobwurzeln	5-10 mm
Starkwurzeln	10 - 50 mm
Massiwurzeln	> 50 mm

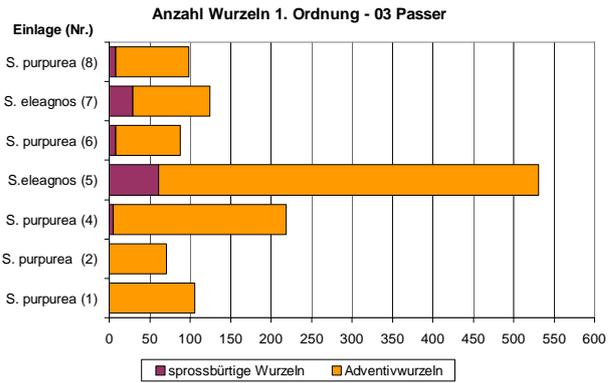


Abb. 74: Anzahl der Wurzeln 1. Ordnung

Abb. 75: Prozentuelle Verteilung der Wurzel Durchmesserklassen der Wurzeln 1. Ordnung

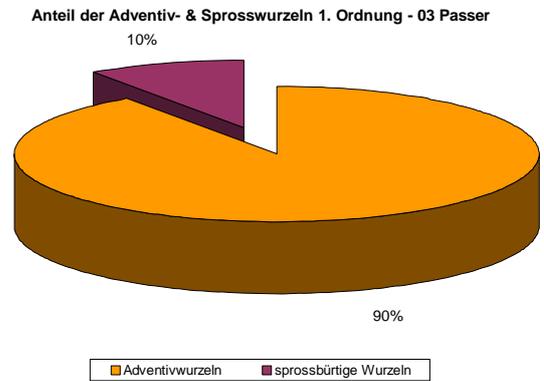
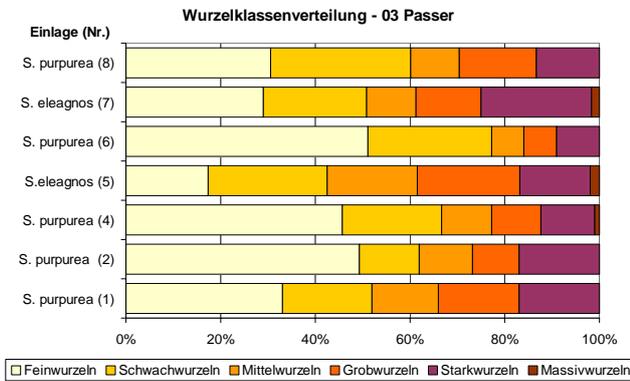


Abb. 76: Verhältnis Adventivwurzeln zu sprossbürtige Wurzeln

Abb. 77: Prozentuelle Verteilung der Wurzel Durchmesserklassen der Adventivwurzeln

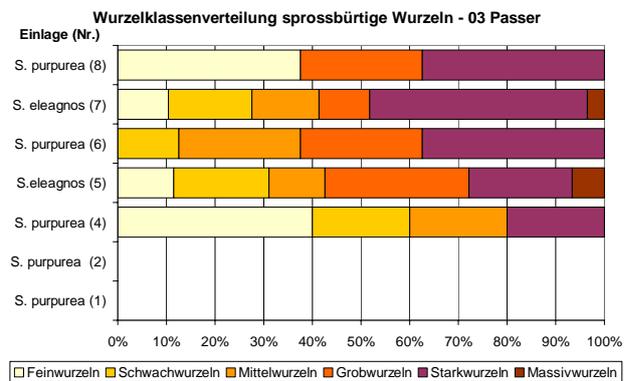
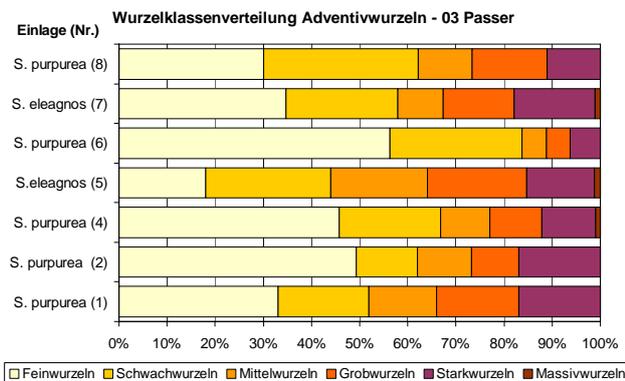


Abb. 78: Prozentuelle Verteilung der Wurzel Durchmesserklassen der sprossbürtigen Wurzeln

Salix eleagnos

Die Asteinlagen 5 und 7 der Lavendelweide leisten mit 5,6 m und 4,05 m Länge und Maximaldurchmessern von 27 und 16 cm mit Abstand den größten Beitrag zum Wurzelsystem.

Asteinlage 5 zeigt ein massives Wurzelgeflecht um das Stammzentrum herum sowie noch etwa 2 m abwärts entlang der Einlage. Darunter nimmt die Wurzelanzahl ab, jedoch gewährleisten 3 Wurzeln mit mehr als armdicken Durchmessern und einer Tiefererstreckung bis über 1,5 m eine enorme Vertikalverankerung in der Böschung. An der Basis der Einlage, die bereits unter der Steinschichtung und somit unter Wasser lag, nimmt die Wurzelzahl wieder zu. Mehrere gleichwertige Starkwurzeln verzweigen sich hier nach oben in Richtung Wasser.

90 % der Wurzeln sind Adventivwurzeln, die sich aus den eingelegten Weidenästen gebildet haben, wobei bei Einlage 5 der Anteil der Feinwurzeln mit weniger als 20 % zugunsten der übrigen Kategorien, die alle etwa gleich stark vertreten sind, eher gering ausfällt. Insgesamt ist die Zahl der Wurzeln mit über 500 sehr hoch. Die hohe Wurzelbiomasse von über 13 kg steht in großem Zusammenhang mit der Ausprägung der Massivwurzeln, die bei einem zahlenmäßigen Anteil von nur wenigen Prozenten jedoch mehr als 40 % der gesamten Wurzelbiomasse ausmachen.

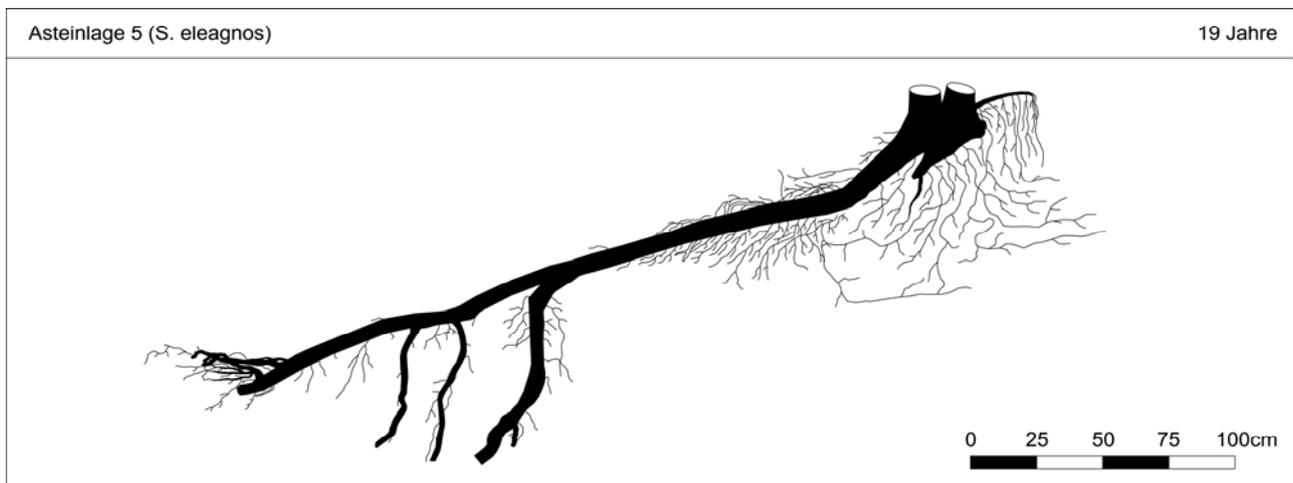


Abb. 79: Asteinlage 5 – *Salix eleagnos*, 19 Jahre

Asteinlage 7 zeigt grundsätzlich eine ähnliche Wurzelverteilung wie Einlage 5, hinkt jedoch in der Wurzelzahl von etwa 130 und damit auch der Wurzelbiomasse von ca. 3 kg hinterher. Auffällig ist der etwas höhere Anteil der Feinwurzeln von etwa 30 %, wohingegen die Kategorien Mittel- und Grobwurzeln schwächer vertreten sind. Insgesamt bilden die Stark –

und Massivwurzeln 90 % der Wurzelbiomasse. Vom äußeren Erscheinungsbild her ist der Wurzelbesatz reduziert. Die 5 Massivwurzeln, die ein Tiefenwachstum von ca. 1,3 m aufweisen dominieren das Wurzelbild. In der unteren Hälfte der Einlage ist die Wurzelbildung gering, erst an der Basis im Unterwasserbereich tritt vermehrtes Wurzelwachstum auf. Um das Stammzentrum herum ist keine besonders hohe Konzentration der Wurzelentwicklung feststellbar.

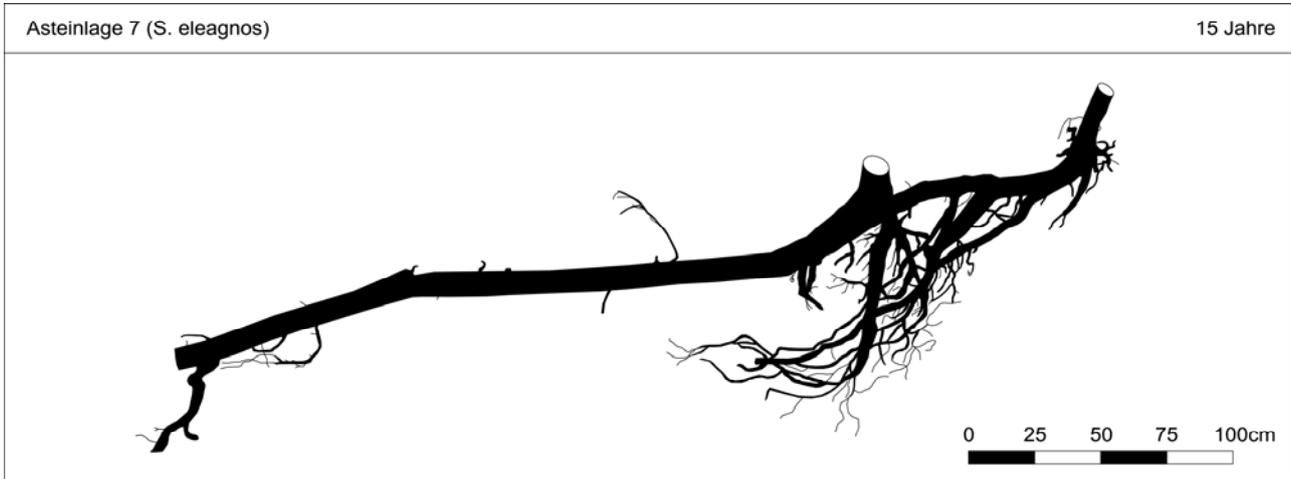


Abb. 80: Asteinlage 7 – *Salix eleagnos* (15 Jahre)

Salix purpurea

Die Wurzeln der Purpurweide entwickelten sich im Großen und Ganzen eher gleichmäßig entlang der eingelegten Weidenäste. Ausnahmen bilden Einlage 1, bei der sich die Wurzelbildung auf die untere Hälfte der Einlage konzentriert, und Asteinlage 2, die eine Konzentration der Wurzeln um das Stammzentrum aufweist. Der Anteil der Feinwurzeln ist mit 30 bis über 50 % höher als bei der Lavendelweide. Grob- und Massivwurzeln zusammen machen bis knapp 40 % aus und prägen das Wurzelbild besonders bei Einlage 4. Sprossbürtige Wurzeln wurden nur bei den Einlagen 4, 6 und 8 registriert. Die Purpurweide zeigt Wurzelbiomassen zwischen knapp 0,5 und 1,5 Kilogramm, wobei die Starkwurzeln mit 50 bis 80 % die größten Anteile aufweisen.

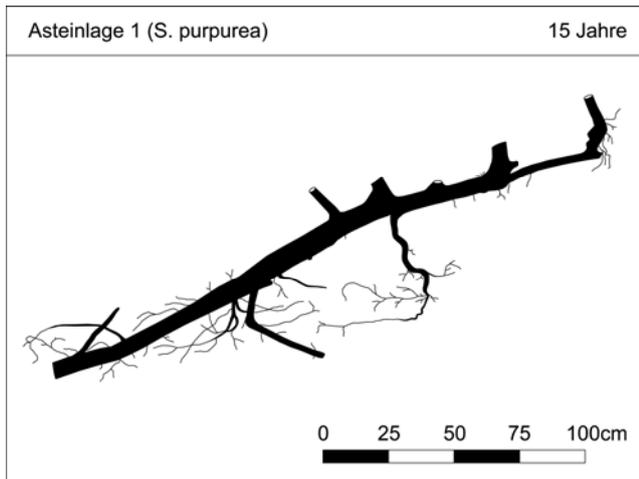


Abb. 81: Asteinlage 1 – *Salix purpurea* (15 Jahre)

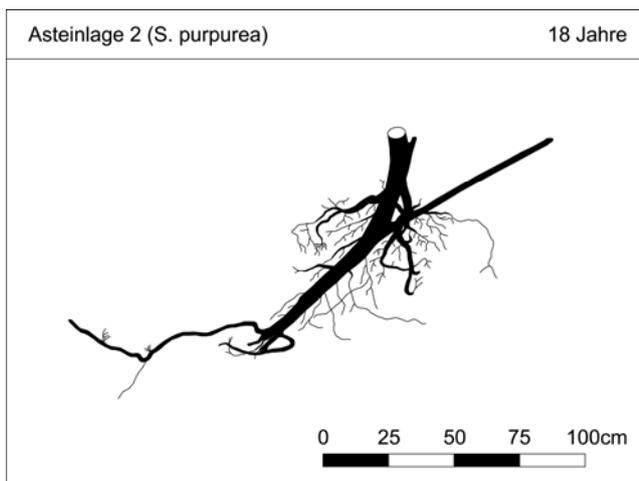


Abb. 82: Asteinlage 2 – *Salix purpurea* (18 Jahre)

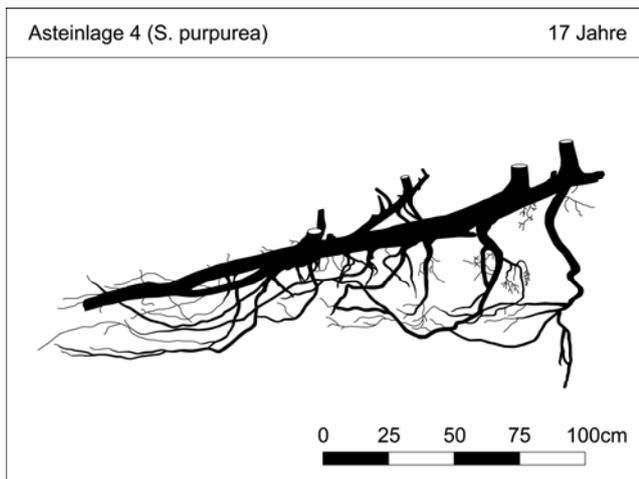


Abb. 83: Asteinlage 4 – *Salix purpurea* (17 Jahre)

Wurzeluntersuchungen

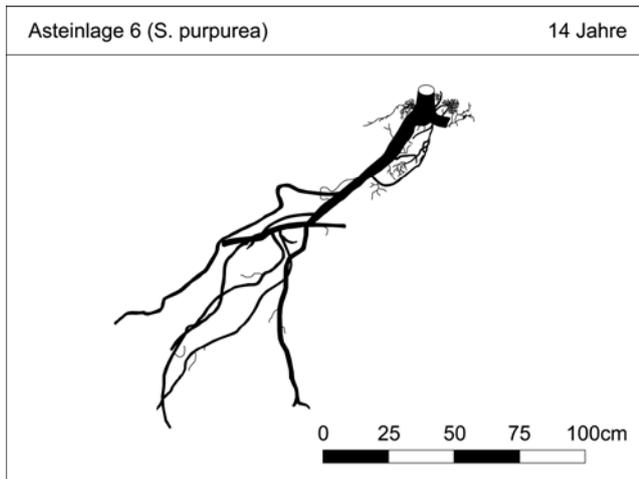


Abb. 84: Asteinlage 6 – *Salix purpurea* (14 Jahre)

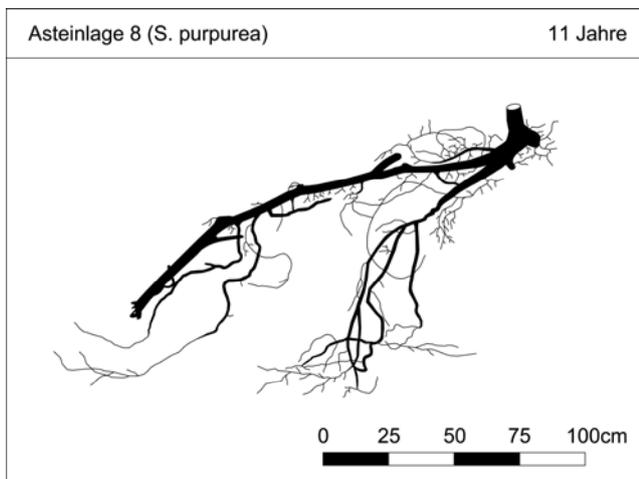


Abb. 85: Asteinlage 8 - *Salix purpurea* (11 Jahre)

10.2 BIOMASSE

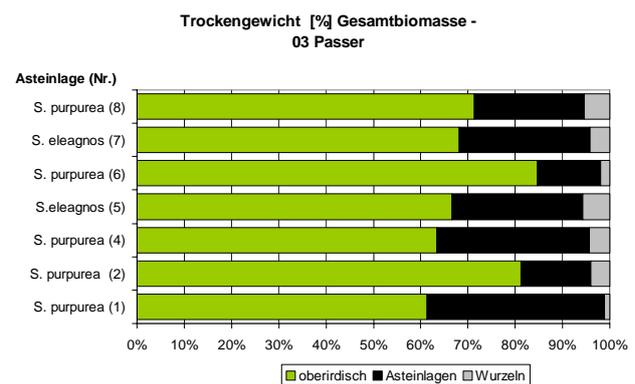
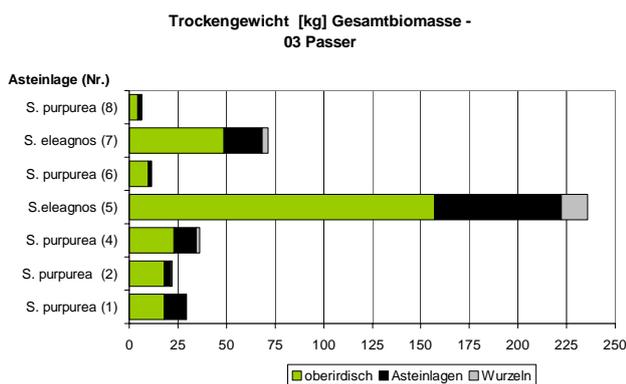


Abb. 86 und Abb. 87: Gesamtbiomassen nach Asteinlagen

Die Gesamtbiomasse der freigegebenen Spreitlage beträgt 416 kg und wird zu 67 % von der oberirdischen Biomasse geprägt. Die unterirdische Biomasse teilt sich auf nur 6 % neu gebildete Wurzelmasse sowie 27 % Masse, die den eingelegten Weidenästen zuzuschreiben ist, auf. Dieses Verhältnis stimmt in etwa für alle freigelegten Einlagen bis auf Einlage 2 und 6, bei denen die Masse der Einlage zugunsten der oberirdischen Biomasse reduziert ist.

Die höchste Biomasse von insgesamt ca. 230 kg wurde von Einlage 5, einer Lavendelweide, die 2 Individuen mit 11 und 12,5 m Baumhöhen gebildet hat, produziert. Die Lavendelweide 7 mit

ebenfalls 2 Individuen (9,8 und 11 m Höhe) entwickelte nur ca. 70 kg Gesamtbiomasse. Die Purpurweiden hinken der Lavendelweide in der Biomassenproduktion stark hinterher. Asteinlage 4 mit 6 Individuen und maximaler Baumhöhe von 9,4 m zeigt die höchste Biomasse mit etwa 35 kg, Einlage 1 mit 4 Individuen hat ca. 30 kg. Von den Purpurweiden mit nur 1 Individuum erreicht Einlage 2 mit knapp 20 kg die höchste Biomasse. Das Verhältnis von Laub (inklusive Feinästen) zu Stämmen (inklusive Grobästen) liegt in etwa bei 1:4, wobei hier wie auch bei den anderen Kompartimenten die Einlage 5 (Lavendelweide) die anderen durchschnittlich um das Sechsfache übertrifft.

Abb. 88: Verteilung der Gesamtbiomasse

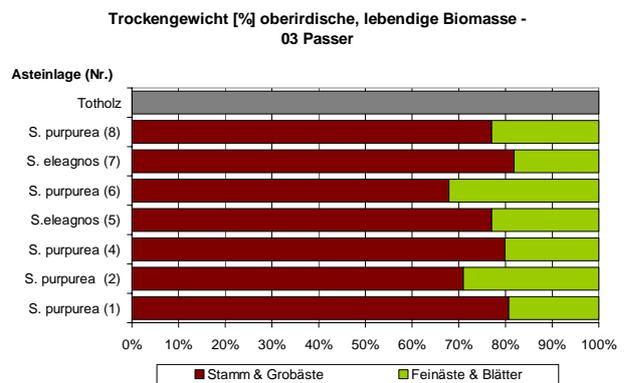
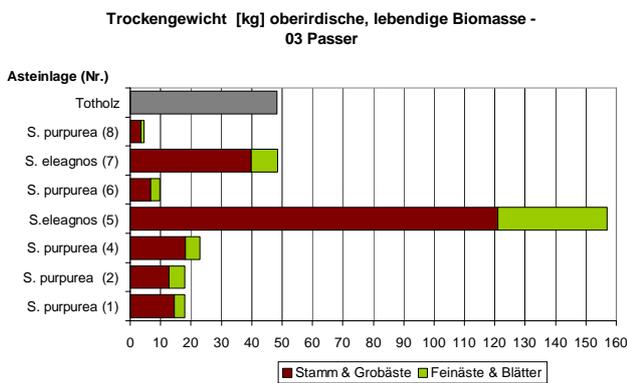
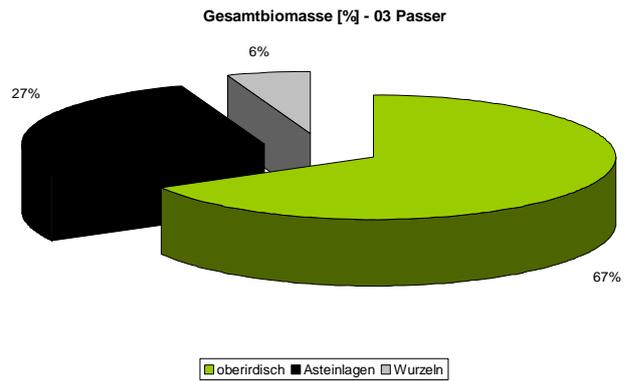


Abb. 89 und Abb. 90: Oberirdische Biomassen nach Asteinlagen

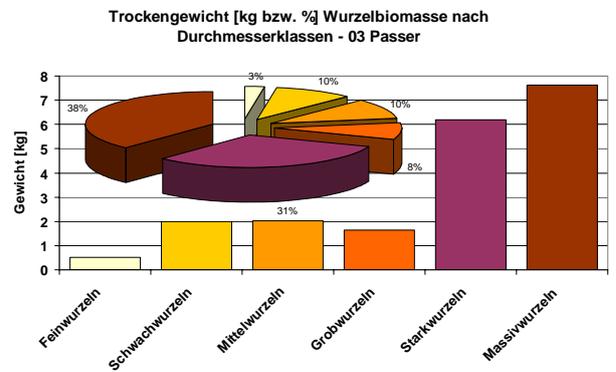
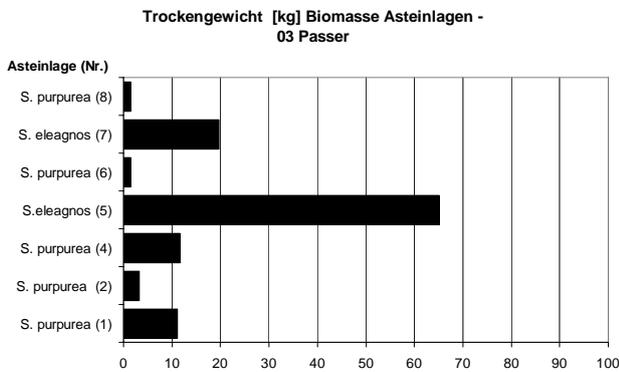


Abb. 91 und Abb. 92: Biomassen der Asteinlagen und Gesamtwurzelbiomasse nach Durchmesserklassen

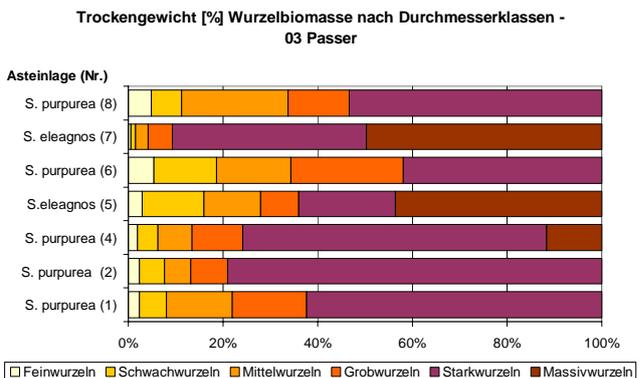
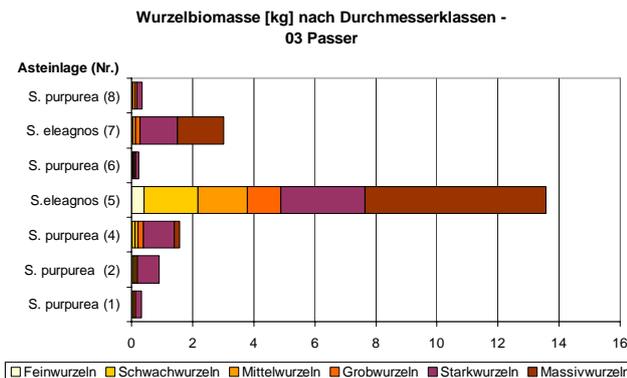


Abb. 93 und Abb. 94: Wurzelbiomassen nach Durchmesserklassen und Asteinlagen

Die Wurzelbiomasse wird bei den Lavendelweiden zu fast 50 % von den Massivwurzeln gebildet. Auffällig für Asteinlage 7 ist, dass die Starkwurzeln weitere 40 % ausmachen und die kleineren Durchmesser kategorien im Gewicht eine äußerst untergeordnete Rolle spielen. Bei den Purpurweiden dominieren ebenfalls die Starkwurzeln das Trockengewicht mit Anteilen bis zu fast 80 %. Für alle Einlagen gilt, dass die Feinwurzeln die geringsten Anteile von weniger als 10 % bilden.

Bezogen auf die räumliche Verteilung war in Abschnitt 1, den ersten 2 m oberhalb des Böschungsfußes, nur 4 % der gesamten Wurzelbiomasse registriert worden. Die Enden der Einlagen zeigten hier die geringsten Durchmesser, außerdem beschränkt sich die Wurzelanzahl auf jene Grob- und Starkwurzeln, die sich noch unter Wasser bilden konnten. Im 2. Böschungsabschnitt, 2 bis 4 m oberhalb des Böschungsfußes, war die meiste Wurzelmasse zu finden. Hier waren die meisten Massiv- und Starkwurzeln der Einlagen 4, 5 und 7 gewachsen, die das Gewicht mit bis zu 90 % am stärksten beeinflussen. Abschnitt 3, 4 bis 6 m oberhalb des Böschungsfußes, ist am deutlichsten geprägt vom Gewicht der Einlagen, die hier in etwa die stärksten Durchmesser aufwiesen, wobei die Wurzelzahl in diesem Bereich nicht besonders hoch war. Im obersten Abschnitt 4 hingegen, 6 m oberhalb des Böschungsfußes bis zur Böschungsoberkante, wurde ebenfalls ein Großteil der Wurzelmasse (33 %) gebildet ausgehend von Einlage 5, die um das Stammzentrum einen intensiven Wurzelkörper entwickelt hat. Massiv- und Grobwurzel machen hier nur 40 % aus, die restlichen 60 % teilen sich die anderen Durchmesser kategorien.

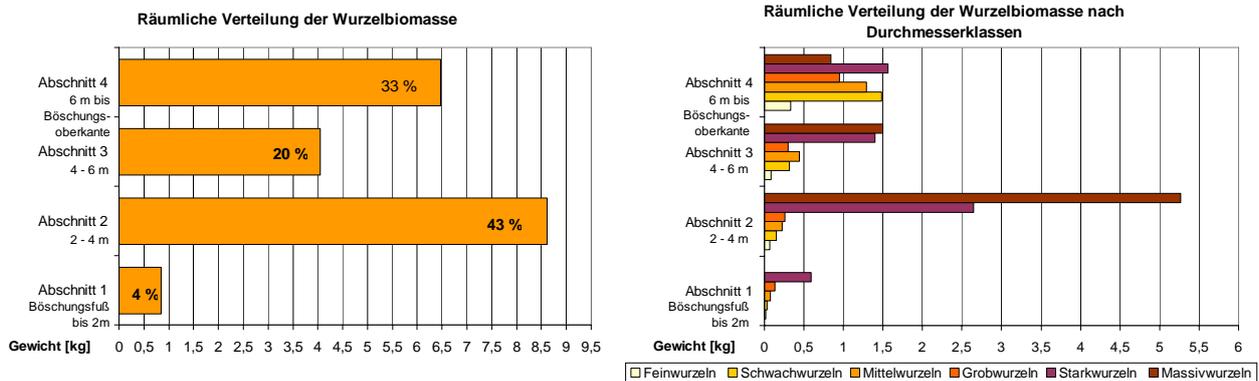


Abb. 95 und Abb. 96: Räumliche Verteilung der Wurzelbiomasse nach Böschungsabschnitten

10.3 PROFILKARTIERUNG

Die Profilkartierung am Standort Passer wurde ebenfalls in Abschnitt 1 direkt im Anschluss an den geöffneten Wurzelraum durchgeführt (S. Abb. 8), wobei Wert darauf gelegt wurde, eine vergleichbare Situation zu kartieren. Daher wurde darauf geachtet, den Bereich einer Lavendelweideinlage sowie den Wurzelraum der daraus entwickelten Bäume zu erfassen. Entlang der Profillänge wurden insgesamt 8 Individuen registriert, davon 1 Robinie, 1 Salweide und der Rest Lavendelweiden (vergl. Tab. 28 und Abb. 8). Nicht nachvollziehbar war, ob alle Lavendelweiden von derselben Einlage, die an der Profilwand eindeutig erkennbar war, stammten.

Baumnummer	Baumart	STD [cm]	Position	
			x-Wert	y-Wert
22	Salix caprea	5,5	2	1,8
23	Salix eleagnos	5,5	2,1	2,5
24	Salix eleagnos	7	1,9	2,7
25	Salix eleagnos	5	1,25	2,7
26	Salix eleagnos	23	0,8	2,6
27	Salix eleagnos	6,5	0,8	2,4
28	Robinia pseudacacia	5	1,2	2,9
29	Salix eleagnos	7	0,55	2,6

Tab. 28: Parameter der Bäume in unmittelbarer Nähe der Profilkartierung

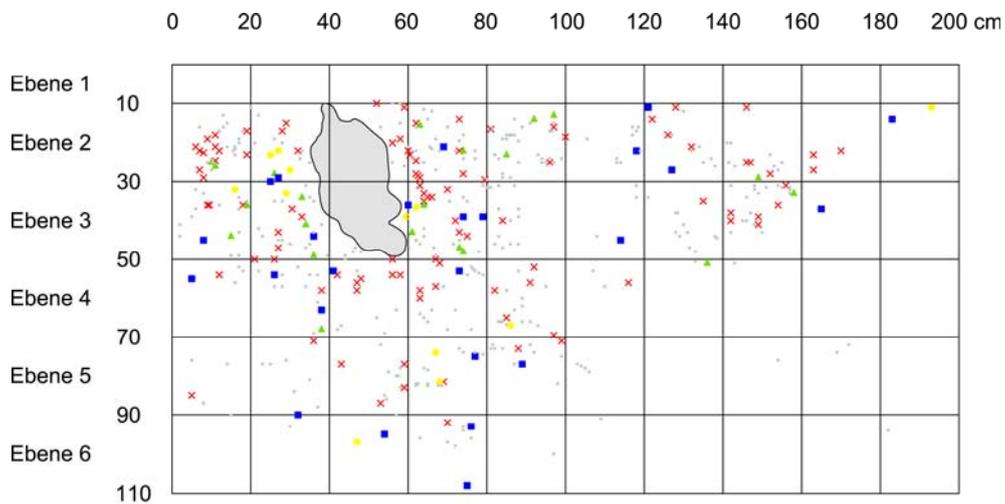


Abb. 97: Wurzelverteilung an Profil 1

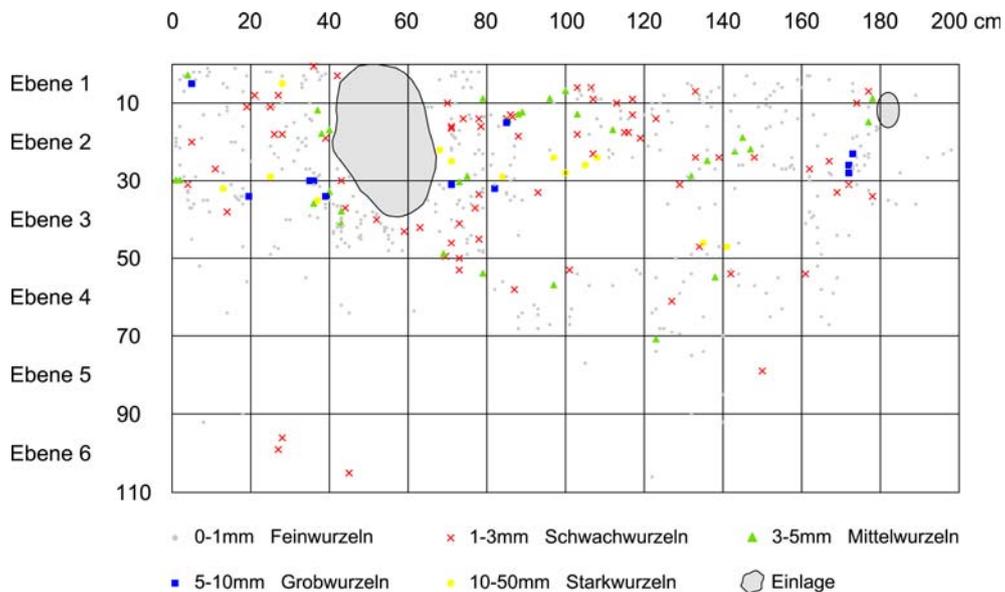


Abb. 98: Wurzelverteilung an Profil 2

Abb. 99: Profil 1 (vorne), Standort Passer



Abb. 100: Profil 2 (hinten), Standort Passer

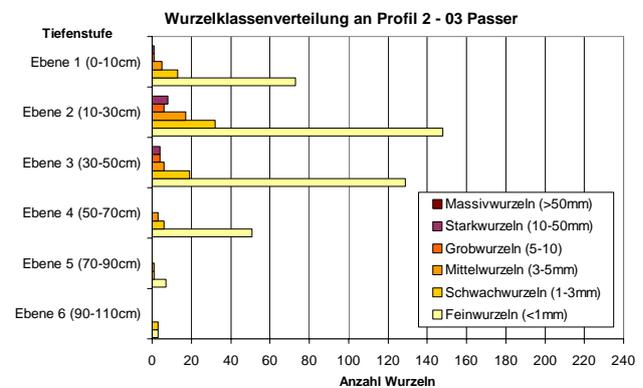
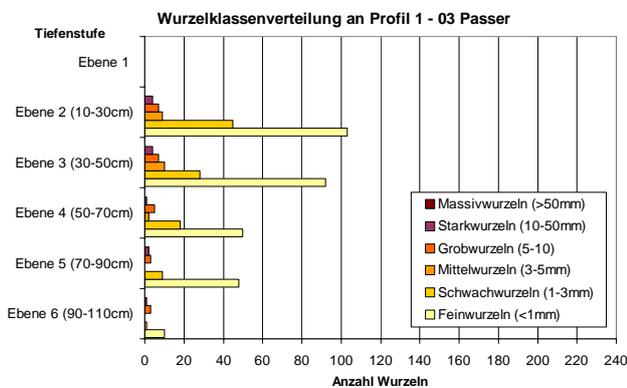


Abb. 101 und Abb. 102: Wurzelanzahl nach Durchmesserklassen und Tiefenstufen

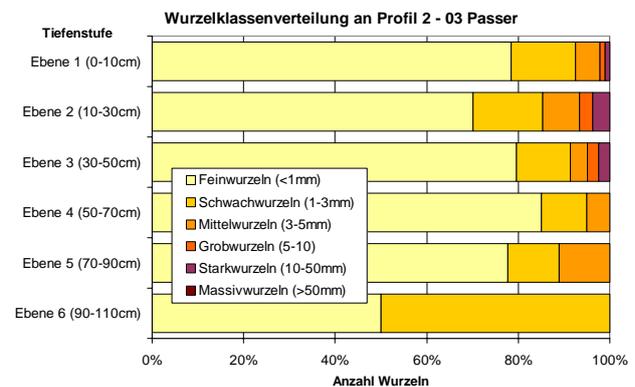
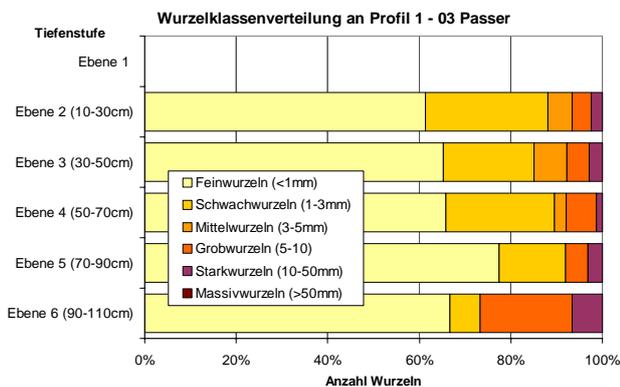


Abb. 103 und Abb. 104: Prozentuelle Verteilung nach Durchmesserklassen und Tiefenstufen

Die Hauptmasse der Einlage in **Profil 1** befindet sich in den Ebenen 2 und 3. Dementsprechend konzentrieren sich die Wurzeln im Umkreis der Einlage in den Ebenen 2, 3 und 4, während in den Ebenen 5 und 6 die Wurzelzahl aller Kategorien abnimmt. Mengenmäßig dominieren in den oberflächennahen Ebenen ganz klar die Feinwurzeln vor den Schwachwurzeln und nehmen in den Ebenen 4 und 5 radikal um etwa die Hälfte ab. Anteilsmäßig liegen sie über die gesamte Profiltiefe bei über 60 %. Der Anteil der Schwach- und Mittelwurzeln nimmt über die Tiefe ab, während die Grob- und Starkwurzeln im Verhältnis nach unten zunehmen.

Die Wurzeln der Ebenen 2 und 3 der rechten Profilhälfte sind Einlagen zuzuordnen, die sich rechts außerhalb des Profils befunden haben. Interessant ist, dass in diesem Bereich das Tiefenwachstum fehlt, es treten hier bis auf wenige Feinwurzeln keine Wurzeln in den Ebenen 4 bis 6 auf.

In **Profil 2** häufen sich die Wurzeln in den Ebenen 1 und 2 über die gesamte Profillänge. In Ebene 3 ist eine Wurzelabnahme deutlich sichtbar, während in den unteren Bereichen nur mehr vereinzelte Wurzeln auftreten. Grob- und Starkwurzeln kommen nur unregelmäßig in den oberen 3 Ebenen vor. Generell ist in Profil 2 die Verteilung der Wurzeln sehr inhomogen. Die größeren Löcher in den Ebenen 3 und 4 sind auf die Anwesenheit von grobem Skelett des Schüttkörpers zurückzuführen.

Die Anzahl der Feinwurzeln ist in Profil 2 wesentlich höher als in Profil 1. Auffällig bei der vertikalen Verteilung ist, dass der Anteil der Feinwurzeln in den mittleren Ebenen von 70 auf fast 90 % zu-, darunter jedoch auf 50 % wieder abnimmt. Der Anteil Schwachwurzeln hingegen schwankt sehr stark. Sie sind aber in der untersten Ebene ähnlich stark wie die Feinwurzeln vertreten, die anderen Kategorien fehlen ab Ebene 4 völlig. In beiden Profilen sind in Ebene 2 mit 168 (Profil 1) bzw. 211 (Profil 2) die meisten Wurzeln zu finden. Insgesamt sind im Profil 2, welches näher zu den Stammzentren der Bäume liegt, um etwa 80 Wurzeln mehr zu finden als in Profil 1, das 1 m davor liegt.

11 Diskussion

11.1 BAUPRINZIP

Weidenspreitlagen haben aufgrund ihrer mattenartigen Bauweise einen hohen flächen-deckenden Wirkungsgrad, was eine entscheidende Rolle für die Stabilität der Uferböschungen spielt. An den untersuchten Standorten ist die Sanierung der Uferanbrüche nachhaltig und erfolgreich gelungen. Innerhalb der Weidenspreitlagen wurden zum Zeitpunkt der Evaluierungen keine Instabilitäten bzw. Bewegungen in den Böschungen beobachtet. Lediglich am Standort 4 Pitzbach erscheint das großteils feuchte, oberflächliche Substrat bei Betritt etwas labil, was eher auf die schattige Lage durch die Morphologie und das Makrorelief des Standortes zurückzuführen ist. Die Stabilität der Böschung ist dadurch jedoch nicht gefährdet. An allen Standorten wurde beobachtet, dass, unabhängig von der Art der Fußsicherung, die Weidenäste der Spreitlage im unter Drittel bzw. Viertel der Böschung unterspült oder vom Substrat ganz freigespült waren. Dies hatte zur Folge, dass hier die Weidenäste ausgetrocknet erschienen bzw. sich in diesem Bereich keine Triebe gebildet haben. Die Weidenäste waren überall ausreichend lang zur Bachsohle eingelegt und verankert. Trotz der Substratverlagerung wurde daher nirgends der Fuß der Weidenspreitlage beschädigt.

Vermutlich hängt die Höhe der Freispülungen mit der Wasserlinie der Schneeschmelze bzw. kurzfristig angehobenem Wasserspiegel bei stärkeren Niederschlägen zusammen. Da an den freien Weidenästen keinerlei mechanische Schäden festgestellt wurden, die auf gröberes Geschiebe rückschließen ließen, ist davon auszugehen, dass diese Erosionsprozesse der natürlichen Flussdynamik entsprechen. Offenbar wird eine natürliche Substratverlagerung, sofern sie sich auf einen nur kleinen Teil der Böschungsbreite beschränkt, von den Weidenspreitlagen problemlos verkraftet. Es sind weder Einschränkungen in der Vitalität der Weidenbestände noch in der Stabilität der Böschungen festgestellt worden. SCHLÜTER (1996, S. 125) weist darauf hin, dass beim Herbsteinbau die Gefahr besteht, dass Winter- und Frühjahrshochwässer die Bodenabdeckung frei spülen und die noch nicht bewurzelten Weiden beschädigen. FLORINETH (2004, S. 104) hingegen meint, dass sich die Weiden früher bewurzeln und bereits bei der Schneeschmelze einen guten Hochwasserschutz gewährleisten. Anhand der Beobachtungen an den untersuchten Standorten kann keiner dieser beiden Standpunkte bestätigt noch widerlegt werden.

Abb. 105: Triebbildung trotz ausgewaschene Weideneinlagen, Standort 6 Ahr



Abb. 106: Stark unterspülte Weideneinlagen, Standort 6 Ahr

Die Art der Fußsicherung hingegen scheint eine wesentlich höhere Rolle für die Stabilität des Böschungsfußes zu spielen. Am Standort 2 Eisack, der keine Fußsicherung hat, wurde bei Meter 154 bis 158 ein kleiner Uferanbruch beobachtet. Die Fußsicherungen der anderen Standorte waren sehr unterschiedlich ausgeführt. Standort 1 Talfer weist nur im Bereich der Prallufer eine Holzkrainerwand auf, während im gestreckten Bachlauf am Standort 4 Pitzbach durchgehend eine Holzkrainerwand errichtet wurde. Am Standort 3 Passer und Standort 6 Ahr, deren Flusscharaktere dem vom Eisack entsprechen, wurden die Fußsicherungen als äußerst massive, geschichtete Blocksteinwürde ausgeführt. Entlang des Eggentalerbaches wurde loser

Blocksteinwurf vorgefunden, der ebenfalls einen massiven und effizienten Schutz des Böschungsfußes auch bei größerem Geschiebetransport darstellt.

Am Standort 4 Pitzbach ist die Holzkrainerwand fast durchgehend vom abgelagertem Bachsubstrat bedeckt. Auf den Verlandungszonen selbst entwickelte sich eine üppige Vegetation, wodurch der Bachquerschnitt stark reduziert ist. Am Standort 1 Talfer bleibt abzuwarten, ob die Weidenspreitlage in den Bereichen ohne Fußsicherung größere Ereignisse schadlos übersteht. Grundsätzlich muss davon ausgegangen werden, dass ohne mechanischen Schutz im Bereich des Böschungsfußes höhere Geschiebemengen die Stabilität von Weidenspreitlagen problematisch beeinträchtigen können.

Abb. 107: Geschichteter Blockwurf als Fußsicherung, Standort 3 Passer



Abb. 108: Holzkrainerwand im Pralluferbereich, Standort 1 Talfer

Abb. 109: Die Weidenspreitlagen sind gut erkennbar an den freigespülten Ästen. Am Standort 2 Eisack wurden T-Eisen zur Verpflockung verwendet.



Abb. 110: Am Standort 4 Pitzbach wurden die Weidenspreitlagen mit Holzpflocken und Draht befestigt.

Die Weidenspreitlagen konnten an allen untersuchten Standorten auch 25 Jahre nach deren Konstruktion eindeutig identifiziert werden. An den Standorten mit jüngeren Spreitlagen bzw. durch die Substratauswaschung in Wassernähe waren die Einlagen großteils gut ersichtlic. Außerdem wurden überall die technischen Elemente, die zum Niederbinden der Weidenruten verwendet worden waren wie Holzpflocke und Draht, gefunden. An den älteren Standorten waren die Holzpflocke oft schon vermorscht und dadurch mehr oder weniger stark beschädigt. Dies wiederum führte zu einer Lockerung des Bindedrahtes. Aufgrund der guten Einbettung der Weidenruten sind diese jedoch im Böschungssubstrat gut verankert und mittlerweile verwachsen, wodurch die Funktion der Befestigungselemente nicht mehr erforderlich ist. An

den beiden Standorten mit jüngeren Spreitlagen (bis 8 Jahre) wurden äußerst massive Befestigungsmaterialien, T-Eisen bzw. Eisenbahnschienen sowie Stahlseile, verwendet, was aufgrund der dort fehlenden Fußsicherung in jedem Fall gerechtfertigt erscheint.

Weidenspreitlagen stellen eine äußerst effiziente Möglichkeit zur Ufersicherung dar, da sie einen flächendeckenden Oberflächenschutz der Bachböschungen bieten. Größere Mängel mit nachteiligen Konsequenzen sind bei den Evaluierungsarbeiten nicht aufgefallen. Um nachhaltige Stabilität der Spreitlagen zu gewährleisten, sollte beim Bau der Weidenspreitlagen auf folgende Details geachtet werden:

- Auf **ausreichende Fußsicherung** soll nicht verzichtet werden.
- Die **Art und Größenordnung der Fußsicherung** muss dem jeweiligen Gewässercharakter und den auftretende Schubspannungen angepasst sein.
- Die Weidenruten sollen der **Böschungsoberfläche gut anliegen** bzw. gut eingebettet werden.
- Die Weidenäste sollen an **ausreichend stabilen und langen Holzpflocken** oder **Verankerungen** aus anderen Materialien **gut befestigt** werden.
- Bei Verwendung mehrerer Weidenlagen auf sehr breiten Böschungen sollen die **Astspitzen der unteren Weiden über die Enden der oberen Weiden** niedergebunden werden.
- Die basalen Enden der Weiden müssen weit genug in den Boden bzw. in die Bachsohle eingeschlagen werden, um **Austrocknung zu vermeiden**.
- Die Weidenäste müssen ausreichend stabil **hinter der Fußsicherung verankert** werden.

11.2 VEGETATION

11.2.1 Gehölzstrukturen

Die Gehölzbestände, die sich aus den Spreitlagen entwickelt haben, zeigen sehr unterschiedliche Charaktere. **Standort 1 Talfer** präsentiert sich als homogener, dichter und kleinbuschiger Bestand, bei dem das junge Alter gut zum Ausdruck kommt. Die Bestandeszusammensetzung ist noch geprägt von den beim Bau verwendeten Weidenarten. Die Gehölzdichte ist mit durchschnittlich 8,5 Individuen/m² relativ hoch bei einem mittleren Deckungsgrad der Strauchschicht von 40%. Der Bestand ist derzeit sehr vital ohne größere Schäden an den Pflanzen. Die Krautschicht mit Deckungen von durchschnittlich 40 % ist in erstere Linie geprägt von den Arten, die üblicherweise in Saatgutmischungen verwendet werden.



Abb. 111: Einheitliche Höhen- und Habitusstrukturen der jungen Spreitlage am Standort 1 Talfer

Am **Standort 2 Eisack** präsentiert sich der Bestand ebenfalls relativ homogen über die gesamte Uferlänge. Die Gehölzdichte beträgt hier nur mehr 4,3 Individuen/m². Durch Bruch kommt es bereits zu Totholzansammlungen innerhalb des Ufergürtels. Dies und verschiedene Blattbeschädigungen beeinträchtigen die Vitalität geringfügig. Im Großen und Ganzen zeigt der Bestand einen jugendlich elastischen Charakter mit einem hohem Artenreichtum im Unterwuchs. Die Weidendominanz ist mit über 70 % sehr hoch, der Deckungsgrad der Strauchschicht beträgt im Schnitt 26 %, wodurch es innerhalb des Bestandes noch relativ hell ist. Auf-

Eisack		Abschnitt 1 - 4
Weidenspreitlage ohne Fußsicherung		
Vegetation:	Alnus incana, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Populus nigra, Prunus spinosa, Salix alba, S. fragilis, S. eleagnos, S. purpurea, Ulmus minor	
Gefälle:	16 - 29° / 35 - 64%	

fällig ist eine große Variabilität in der Höhen- und Altersstruktur und in der gering ausgebildeten Krautschicht mit wenigen Arten und einer Deckung von durchschnittlich nur 5 %.

Abb. 112: Hoher Artenreichtum im Unterwuchs, Standort 2 Eisack



Abb. 113: Beginnende Überalterung der Weiden am Standort 3 Passer

Am **Standort 3 Passer** zeichnen sich Spuren von Überalterung bereits ab. Durch Bruch ist der Totholzanteil relativ hoch und die Gehölzdichte ist auf 1,5 Individuen/m² reduziert. Der Bestand ist über die Spreitlagenlänge mäßig homogen in den Höhenstrukturen. Zusätzlich gibt es Lücken im Bestand, die auf eine Unterbrechung der Spreitlage hindeuten. Durch den hohen Weidenanteil von über 80 %, die mit einem mittleren Deckungsgrad von 30 % die Oberhöhen dominieren, ist das Aufkommen von anderen Arten behindert. Die Krautschicht ist in den einzelnen Abschnitten äußerst unterschiedlich ausgeprägt und generell mit nur sehr wenigen Arten besetzt.

Die zwei Spreitlagen am **Standort 4 Pitzbach** zeigen leicht unterschiedliche Bestandescharaktere. Während Spreitlage 01 am orografisch linken Ufer eine hohe Artenvielfalt im Unterwuchs und generell eine starke Präsenz der unteren Durchmesser- und Höhenklassen zeigt, sind an der Spreitlage 02 am orografisch rechten Ufer die mittleren Durchmesserklassen und oberen Höhen stärker besetzt und von den Weiden dominiert. Ein Zusammenhang mit den Pflegemaßnahmen nach den Unwettern von 1998 kann nicht hergestellt werden, da lt. Informationen von Dr. Willigis Gallmetzer beide Uferseiten nach dem gleichen Schema behandelt wurden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist lediglich vermutbar, dass in Spreitlage 01 bessere Konkurrenzbedingungen für andere Arten geschaffen wurden, während sich in der Spreitlage 02 die Weiden sehr gut regenerieren und verjüngen konnten.

Die Gehölzdichte liegt bei 4,7 (WSL 01) und 3,8 (WSL 02) Individuen am m², wobei abschnittsweise der Totholzanteil relativ hoch ist. In der Spreitlage 02 steigt die Deckung der Strauchschicht auf 45 % bzw. besonders auffällig ist der üppige Bewuchs in den Verlandungszonen im Bachbett und somit im Profilquerschnitt. Strukturänderungen sind besonders in den unteren Abschnitten der Spreitlagen und hier v.a. in den Übergangszonen zu den Bereichen ausserhalb der Spreitlagen auffällig. Die Bestände sind mäßig vital verursacht durch

Schädlingsbelastungen, generell aber elastisch. Durch die starke Beschattung ist der Untergrund sehr feucht. Die Krautschicht ist artenreich und erreicht in der Spreitlage 02 teilweise Deckungen bis 50 %.

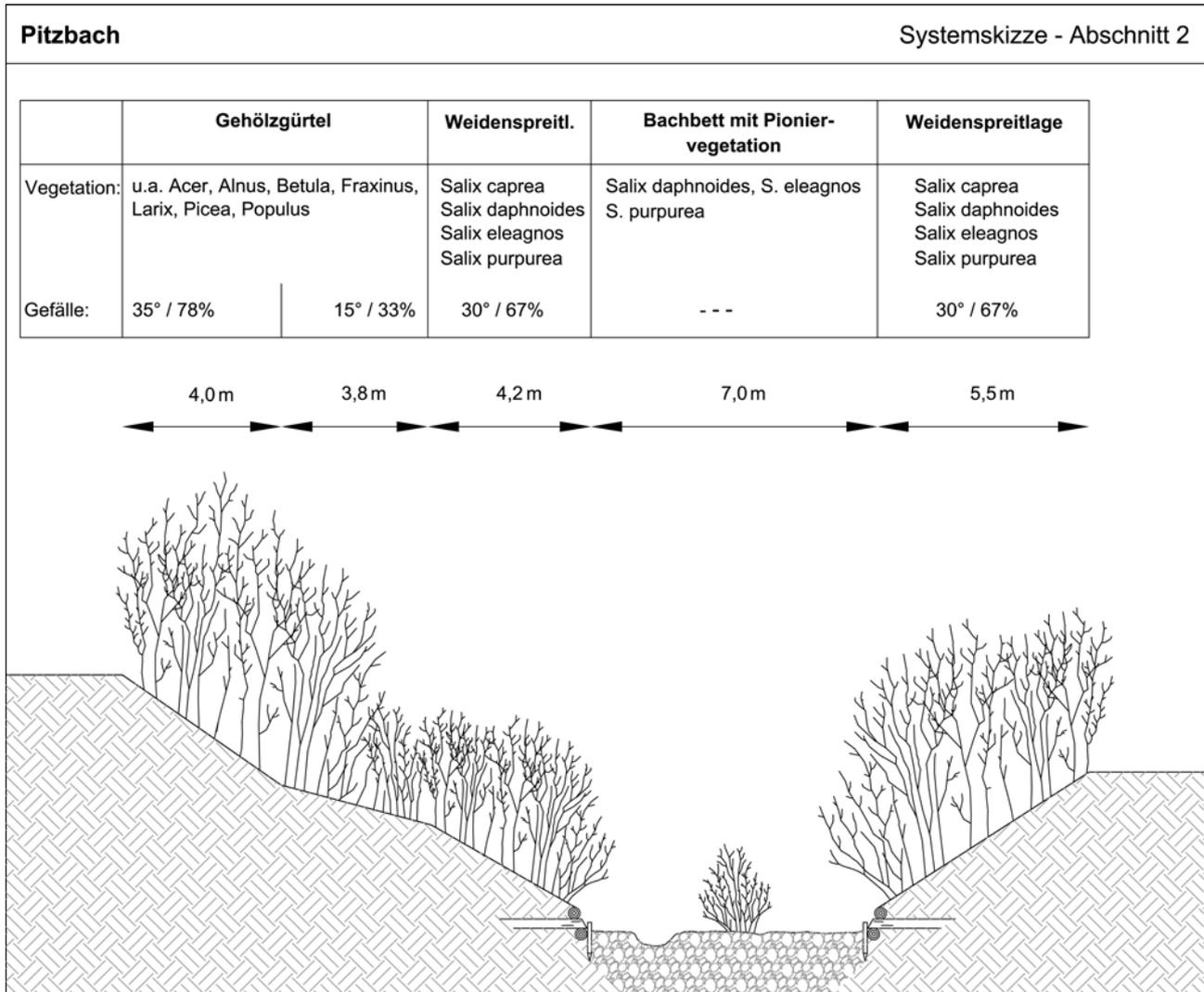


Abb. 114: Unterschiedliche Höhenstrukturen der Spreitlagen am Standort 4 Pitzbach und älterer artenreicher Gehölzgürtel an der Böschungsoberseite von Spreitlage 01 (orografisch links)

Am **Standort 5 Eggentalerbach** wurden abwechslungsreiche Höhen- und Altersstrukturen vorgefunden. Dies ist in direktem Zusammenhang mit einem Wechsel in der Artenzusammensetzung zu sehen, der möglicherweise ebenfalls durch Auslichtungsschnitte initiiert wurde. In der Spreitlage 02 am orografisch rechten Ufer hat sich nach 20 Jahren der Weidenanteil auf weniger als 20 % reduziert, wodurch sich aber, v.a. im Unterwuchs eine Vielzahl anderer Arten etablieren konnten, darunter großteils Eschen aber auch Trauben- und Heckenkirschen, Ahorn, Vogelbeeren, Hasel und Erlen und einige Koniferen. In der Spreitlage 01 orografisch links ist der Weidenanteil mit 25 % etwas höher und schlägt sich auch in den mittleren und oberen Durchmesser- und Höhenklassen nieder. Die Gehölzdichten liegen bei 3,4 (WSL 01) und 2,8 (WSL 02) Individuen/m² bei Deckungen in der Strauchschicht von durchschnittlich 30 %. Die Krautschicht mit einer hohen Artenvielfalt und vielen Feuchtezeigern ist in Spreitlage 02 mit bis zu 60 % Deckung deutlich stärker ausgebildet als in Spreitlage 01. Die Bestände sind zur Zeit mäßig vital aufgrund starker Bruchschäden bzw. Schädlingsbefall.

Abb. 115: Abwechslungsreiche Strukturen mit buschigem Neuaustrieb der Weiden am Standort 6 Eggentalerbach



Abb. 116: Natürliche Zuwanderung von heimischen Ufergehölzen am Standort 5 Eggentalerbach. Zu starkes Aufkommen von Fichten kann mittelfristig problematisch werden und sollte vermieden werden.

Am **Standort 6 Ahr** mit den ältesten untersuchten Spreitlagen ist die Gehölzdichte mit 7,2 Individuen am m² noch auffällig hoch und damit auch der Kronenbereich dichter (Strauchschichtdeckung 30 % bei WSL 01 und 43 % bei WSL 02). Markant ist der hohe Weidenanteil von mehr 80 % und die geringe Präsenz anderer Arten. Bedeutenden Anteil haben lediglich die Traubenkirschen mit 11 %. Die Schnittmaßnahmen hatten am Standort Ahr offenbar eine schnelle Regeneration der Weiden zur Folge, was sich in den starken mittleren Durchmesser- und Höhenklassen widerspiegelt und wodurch jedoch eine Konkurrenzsituation für andere, heimische Gehölze geschaffen wurde. Die Weidenbestände sind zur Zeit elastisch und ausreichend vital. Die Krautschicht ist mit 30 % mäßig ausgeprägt, auffällig ist allerdings eine z.T. hohe Verbreitung der Moose (Deckungen bis 60 %).

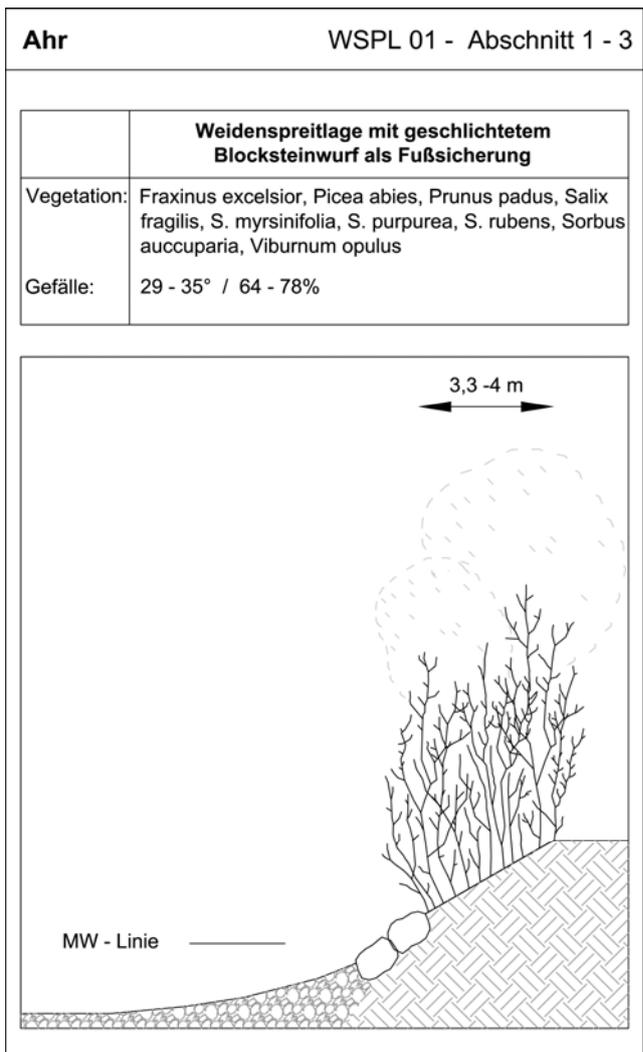


Abb. 117: Hoher Weidenanteil an der 24-jährigen Spreitlage, Standort 6 Ahr

Aus den Weidenspreitlagen haben sich dichte, vitale Bestände unterschiedlicher Charaktere gebildet. Die wesentlichen Einflussfaktoren, die im Zusammenhang mit den jeweiligen Bestandeszuständen stehen, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die **Bestandeszusammensetzung** steht in starker Wechselwirkung mit den **Arten**, die beim **Bau der Weidenspreitlagen** verwendet wurden.
- Das **Alter** der Spreitlagen wird sehr gut in den **Höhen- und Durchmesserstrukturen** widerspiegelt.
- Die durchgeführten Pflegemaßnahmen lassen im Wesentlichen 2 Bilder erkennen:
 1. Durch **Verjüngung** des Weidenbestandes wird die **Elastizität gefördert** und erhöht. Die **Weiden regenerieren** sehr rasch, schaffen jedoch eine **Konkurrenzsituation** für andere Gehölze.
 2. Eine **Auslichtung initiiert eine Zuwanderung** und somit eine **Artenumwandlung** der Weidenbestände.
- **Spezifische Standortbedingungen** wie Meereshöhe, Relief und Beschattung beeinflussen im erster Linie die Arten der **natürlichen Zuwanderung**.

11.2.2 Wurzelsysteme

11.2.2.1 Wurzelbilder und Biomasse

Aus den inzwischen 14 Jahre alten Weidenspreitlagen am Standort Passer hat sich ein äußerst effizientes Wurzelsystem entwickelt. Die Einlagen selbst sind im Oberboden gut verwachsen und fungieren als eigenständige Wurzelkörper, die als Stabilisierungselemente parallel zur Böschungsoberfläche liegen. Beim Einbau der Spreitlagen werden die Weidenäste so dicht wie möglich auf der Böschungsoberfläche verlegt. Da auf 3,5 m Spreitlagenlänge nur 8 Einlagen ausgegraben wurden, ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Einlagen wahrscheinlich aus Konkurrenzgründen abgestorben ist. Umso positiver ist die Tatsache, dass die Einlagen einem Dickenwachstum unterliegen und nach dem Einbau weiterhin Biomasse produzieren. Fast 83 % der freigelegten unterirdischen Biomasse wird von den Einlagen gestellt, die restlichen 17 % sind den neugebildeten Wurzeln aus den Asteinlagen zuzuschreiben.

2 von den 8 Einlagen sind Lavendelweiden, aus denen 4 Baumindividuen mit Höhen bis 12,5 m und Basaldurchmessern bis 18,5 cm gewachsen sind. Die restlichen 6 Einlagen sind Purpurweiden mit 14 Baumindividuen mit Maximalhöhen von 9,8 m und basalen Durchmessern bis 8,5 cm. Besonders auffällig ist, dass die Biomassenproduktion der Lavendelweiden jene der Purpurweiden sowohl ober- als auch unterirdisch um das Dreifache übertreffen. Von den neugebildeten Wurzeln gehören sogar mehr als 80 % zu den Lavendelweiden.

Abb. 118: Fortsetzendes Dickenwachstum bei den Weidenasteinlagen, Standort Passer



Abb. 119: Verstärkte Wurzelbildung in Stammnähe, Standort Passer

Die Wurzelbilder der **Purpurweiden** sind eher schlicht im Charakter. Entlang der Einlagen entwickelten sich mehr oder weniger gleichmäßig in erster Linie Adventivwurzeln, wobei die Grob- und Starkwurzeln das Bild dominieren. Es gibt keine besondere Akkumulation der Wurzeln in der Nähe der Stammzentren. Auffällig ist die räumliche Wurzelstreckung. Die Starkwurzeln streben grundsätzlich in die Tiefe und verzweigen sich dann als gleichwertige Seitenwurzeln, die sich in alle Richtungen weit ausdehnen. An den Purpurweiden wurden maximale Wurzellängen von über 4 m gemessen. Dieses Bild entspricht in etwa den Beobachtungen von KUTSCHERA & LIECHTENEGGER (2002, S. 504), die besonders auf ein starkes Tiefenstreben in warmen, skelettreichen und stauwasserfreien Böden hinweisen. Auffällig ist, dass die Wurzelentwicklung der Einlagen von Spreitlagen jene von Asteinlagen aus Heckenbuschlagen bei vergleichbarem Alter deutlich übertrifft (vergl. STANGL & ZENZ, 2005 und ZENZ, 2006).

Die Einlagen der **Lavendelweiden** leisten mit Längen bis 5,6 m und maximalen Durchmessern bis 27 cm den größten Beitrag zum Wurzelsystem der Spreitlage. Bei den neugebildeten Wurzeln sind die Adventivwurzeln den sprossbürtigen Wurzeln zahlenmäßig deutlich überlegen. Markant ist, dass sich die Adventivwurzeln eher unregelmäßig an der Einlage aufteilen. Im Wasserbereich am basalen Ende der Einlagen unter der Fußsicherung häufen sich mehrere gleichwertige Starkwurzeln und erstrecken sich horizontal bzw. nach oben. In Stammnähe akkumulieren die Wurzeln, wobei Einlage 5 einen besonders dichten und intensiv verflochtenen Wurzelkörper mit etwa 1 m Durchmesser und 1,5 m Tiefe bildete. Entlang der Einlage entwickelten sich einige wenige armdicke Massivwurzeln, die sich vertikal in die Tiefe verankern und bedeutend zur Stabilisierung des Böschungskörpers beitragen. Dies entspricht den Angaben von KUTSCHERA & LIECHTENEGGER (2002, S. 499), die häufig tiefstrebende Polwurzeln beobachteten, die weit nach unten und zur Seite reichen können. Außerdem beschreiben sie stockwerkartig übereinanderliegende Kränze von sprossbürtigen Wurzeln bei mehrmaligen Überlagerungen durch Überflutungen, was in etwa dem massiven Wurzelgeflecht von Einlage 5 gleichkommt.

Abb. 120: Lavendelweide mit intensivem Wurzelzentrum und armdicken Vertikalwurzeln, Standort Passer



Abb. 121: Stärkere Verzweigung am basalen Ende der Asteinlagen, Standort Passer

11.2.2.2 Wurzelverteilung im Profil und Conclusio

Die Profilkartierung verdeutlicht die Verteilung der neugebildeten Wurzeln in der Tiefe. Im Umkreis der Einlage sind die meisten Wurzeln zu finden, die sich im vorderen Bereich (Profil 1) durchaus über einen 1 m in die Tiefe erstrecken. Die Feinwurzelanzahl ist im stammnahen Bereich (Profil 2) höher, jedoch bleibt hier die Hauptwurzelmenge in den oberen Bodenschichten bis etwa 70 cm Böschungstiefe. Die fehlende Durchwurzelung der unteren Bodenschichten hängt in erster Linie mit dem hohen Anteil an Grobskelett, das hier diese Bereiche dominiert, zusammen. Veranschaulicht wird dies durch die Wurzellücken in den oberen Ebenen, die eindeutig größeren Steinen zuordenbar sind. Daraus lässt sich schließen, dass der

Grobskelettgehalt das Eindringen und die Ausbreitung der Wurzeln in die Tiefe hindert oder zumindest die Wurzeln umlenkt, was Angaben von KUTSCHERA & LIECHTENEGGER (2002, S. 499) widerspricht. Sie merken an, dass in skelettreichen, gut durchlüfteten Böden die Bewurzelung sehr groß sei.

Abb. 99 sind, ausgehend von der Einlage, einige Massivwurzeln zu sehen, die sich vertikal nach unten erstrecken, im Profil aber nicht erfasst wurden. Dies veranschaulicht, dass bei der Profilkartierung nur jene Wurzeln registriert werden, die die Profilwand schneiden, wodurch aber auch Informationen verloren gehen. Die Profilkartierung stellt lediglich eine 2-dimensionale Wurzelverteilung und somit nur eine Schnittebene im Wurzelraum dar, was zwar Informationen über die Anzahl und Durchmesser der Wurzeln und ihre Verteilung über die vertikale Querschnittsfläche, jedoch nicht über die horizontale Querschnittsfläche bzw. die räumliche Verteilung liefert.

- Das **Wurzelsystem von Weidenspreitlagen** trägt **bedeutend zur Stabilisierung** der Böschungen bei.
- Die Asteinlagen fungieren als **eigenständige Wurzelkörper**, die nach dem Einbau ein **beträchtliches Dickenwachstum** aufweisen und damit den Großteil der **unterirdischen Biomasse** produzieren.
- Die Gesamtbiomasseproduktion der **Lavendelweide** ist etwa drei mal so hoch wie jene der Purpurweiden. Sie leisten in der Spreitlage den **größten Beitrag zur Stabilisierung** der Böschung.
- Die Grob- und Starkwurzeln der Purpurweiden zeigten eine **effiziente Tiefenerstreckung** mit **beachtlicher Reichweite**.
- **Armdicke Vertikalwurzeln** der Lavendelweiden stellen eine massive **Tiefenverankerung** dar.
- Der **Grobskelettgehalt** des Schüttkörpers **verhindert die Ausbreitung** der Wurzeln in die Tiefe.

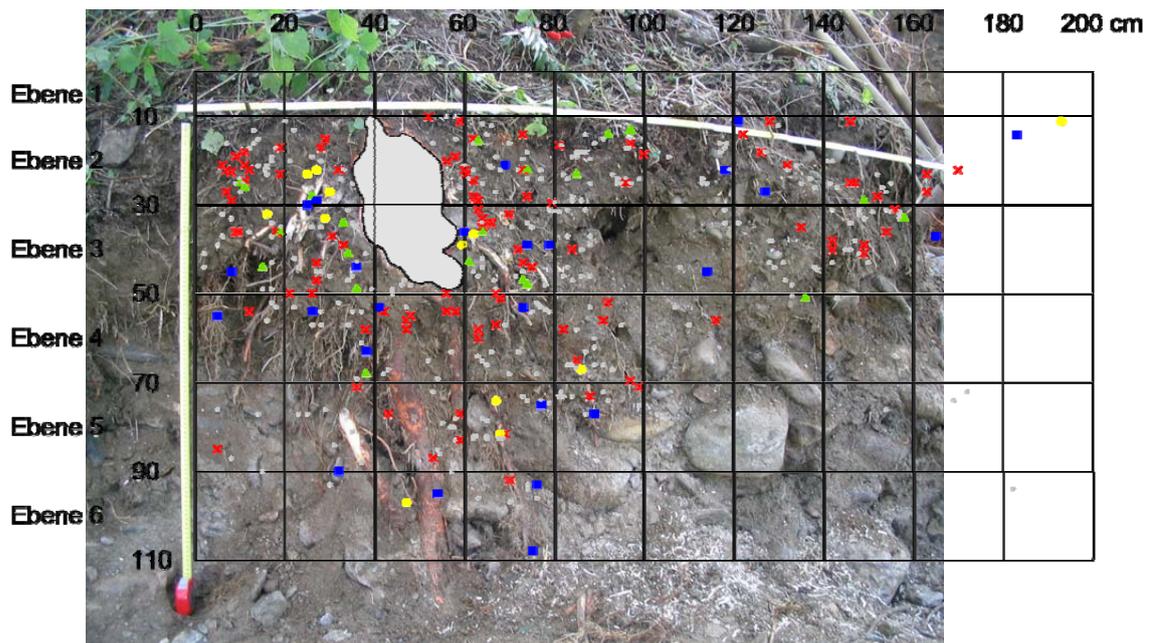


Abb. 122: Profilschnitt im Wurzelsystem der Weidenspreitlage, Standort Passer

12 Pflege- und Sanierungsempfehlungen

Die angeführten Pflegevorschläge sind eine Übersicht der in den Kapiteln 5 – 10 diskutierten Problematiken bzw. Sanierungshinweise. Sie beziehen sich auf den Zeitpunkt der Evaluierungsarbeiten. Später aufgetretene Veränderungen in den Beständen, an den Konstruktionen oder im Gelände bzw. durchgeführte Maßnahmen durch den Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinerverbauung Südtirol können bei dieser Zusammenfassung nicht berücksichtigt werden.

Die Pflegehinweise werden separat für jeden untersuchten Standort in Form einer Übersichtsmatrix dargestellt. Der Pflegekatalog beinhaltet alle während der Evaluierungsarbeiten aufgetretenen Kategorien in Bezug auf Konstruktion und geländemorphologischen Gegebenheiten. Die Dringlichkeit der durchzuführenden Arbeiten wird nach dem Schema von Tab. 29 bewertet und angegeben.

DRINGLICHKEIT
keine
gering
mittel
hoch

Tab. 29: Bewertungsschema der Dringlichkeit der Pflegearbeiten

Standort - Baujahr	01 Talfer - 2002	Dringlichkeit	02 Eisack - 1998	Dringlichkeit
Gehölzpflege	vorläufig nicht notwendig	keine	vorläufig nicht notwendig - zwecks Erhaltung einer variablen Altersstruktur Selektionsschnitte innerhalb der nächsten 5 Jahre	keine
Verbissschutz	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine
Fußsicherung Holzkrainerwände	zur Zeit nicht notwendig	keine	Fußsicherung zumindest im Bereich des Uferabbruchs bei Meter 154 nachholen - restliche Strecke unter Beobachtung halten und bei Bedarf ergänzen	mittel
Fußsicherung Blocksteinwurf	bei Bedarf oder Beschädigungen des Böschungfußes ergänzen	gering		
Uferabbrüche	-		Sanierung bei ausreichender Fußsicherung nicht notwendig - unter Beobachtung halten	mittel

Pflege- und Sanierungsempfehlungen

Standort - Baujahr	03 Passer - 1992	Dringlichkeit	04 Pitzbach - 1984	Dringlichkeit
Gehölzpflege	Verjüngungsschnitte v.a. an großen Stockdurchmessern zur Vermeidung von Vitalitätsverlusten, mittelfristig auf Fichtenreduktion achten	mittel	Verjüngungsschnitte v.a. an größeren Stockdurchmessern zur Auslichtung und Vermeidung von Vitalitätsverlusten, mittelfristig auf Fichtenreduktion achten	gering
Verbissschutz	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine
Holzkrainerwände	-		Trotz Vermorschung zur Zeit voll funktionsfähig - unter Beobachtung halten und bei Bedarf erneuern	gering
Fußsicherung	zur Zeit ausreichend stabil	keine	-	
Uferanbrüche	-		-	

Standort - Baujahr	05 Eggentalerbach - 1984	Dringlichkeit	06 Ahr - 1982	Dringlichkeit
Gehölzpflege	selektive Auslichtungsschnitte an älteren Individuen, mittelfristig auf Fichtenreduktion achten	gering	punktueller Einzelstammfernung zur Erhaltung der Flexibilität	gering
Verbissschutz	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine
Holzkrainerwände	-		-	
Fußsicherung	zur Zeit ausreichend stabil	keine	zur Zeit ausreichend stabil	keine
Uferanbrüche	-		-	

13 Literatur

- BEGEMANN, W. & SCHIECHTL, H.M. (1994): Ingenieurbilogie. Handbuch zum ökologischen Wass- und Erdbau. 2. Aufl., Bauverlag GmbH, Wiesbaden, Berlin (D).
- FLORINETH, F. (1982): Erfahrungen mit ingenieurbilogischen Maßnahmen bei Fließgewässern im Gebirge. Inst. Für Wassergüte und Landschaftswasserbau, TU Wien, Bd. 3. S. 243-263.
- FLORINETH, F. (1995): Weidenspreitlagen als Weg zur schnellen Uferbepflanzung und –sicherung. Gesellschaft für Ingenieurbilogie. e.V. Aachen (D).
- FLORINETH, F. (2004): Pflanzen statt Beton. Handbuch zur Ingenieurbilogie und Vegetationstechnik. Patzer Verlag, Berlin-Hannover (D).
- GERSTGRASER, C. (2000): Ingenieurbilogische Bauweisen an Fliessgewässern. Grundlagen zu Bau, Belastbarkeiten und Wirkungsweisen. Dissertation der Universität für Bodenkultur. Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien (A).
- KÖSTLER, J.N., BRÜCKNER, E., BIBELRIETHER, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. Untersuchungen zur Morphologie der Waldbäume in Mitteleuropa. Verlag Paul Paray, Hamburg-Berlin (D).
- KUTSCHERA, L. & LICHTENEGGER, E. (2002): Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher. Leopold Stocker Verlag, Graz (A).
- SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1994): Handbuch für naturnahen Wasserbau. Österreichischer Agrarverlag Wien (A).
- SCHLÜTER, U (1986): Pflanzen als Baustoff. 2. Aufl. Patzer-Verlag; Berlin, Hannover (D).
- STANGL, R. & SCARPATETTI, M. (2004): Wirksamkeit von bepflanzten Hangrosten als ingenieurbilogische Hangsicherungsmaßnahmen. Eine Zustandsbewertung. Arbeitsbericht im Eigenverlag des Institutes für Ingenieurbilogie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien (A).
- STANGL, R. & ZENZ, W. (2005): Wirksamkeit von Heckenbuschlagen als ingenieurbilogische Hangsicherungsmaßnahmen. Eine Zustandsbewertung. Arbeitsbericht im Eigenverlag des Institutes für Ingenieurbilogie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien (A).
- ZENZ, W. (2006): Heckenbuschlagen in Südtirol. Diplomarbeit. Universität für Bodenkultur Wien (A).
- SONDERBETRIEB FÜR BODENSCHUTZ, WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNG: Technische Berichte 02034 (Standort 1 Talfer), 91215 (Standort 3 Passer), 90041 (Standort 4 Pitzbach), 84008 (Standort 5 Eggentalerbach), 83042 (Standort 6 Ahr), Amt für Wasserschutzbauten der Autonomen Provinz Bozen, Südtirol (I).
- INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE/ABT. LANDESKUNDE: Karte aus dem Tirol-Atlas: Tirol Geologie mit Tektonik, M 1:300.000. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck (A).