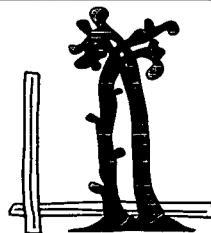


# WEIDENSPREITLAGEN IN SÜDTIROL

**Diplomarbeit**  
eingereicht von  
**Patrick Weinbacher**

Betreuer: **O. Univ. Prof. Dr. Florin Florineth**  
Mitbetreuerin: **DI Rosemarie Stangl**



INSTITUT FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSBAU  
DEPARTMENT FÜR BAUTECHNIK UND NATURGEFAHREN  
UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN

---

Wien, Mai 2007

The page features decorative background elements consisting of diagonal hatching and thick black brushstrokes in the top-left and bottom-right corners.

---

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Ingenieurbiologie</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Erläuterungen</b>	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>Potential und Grenzen der Ingenieurbiologie</b>	<b>7</b>
<b>4.3</b>	<b>Ufersicherung an Fließgewässern</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Die Weidenspreitlage</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>Erläuterungen</b>	<b>9</b>
<b>5.2</b>	<b>Bauausführung</b>	<b>9</b>
<b>5.3</b>	<b>Fußsicherung</b>	<b>10</b>
<b>5.4</b>	<b>Pflege des Vegetationsbestands von Weidenspreitlagen</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Beschreibung ausgewählter Gehölze der Ufervegetation der untersuchten Standorte</b>	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>Erläuterungen</b>	<b>13</b>
<b>6.2</b>	<b>Beschreibung ausgewählter Gehölze</b>	<b>13</b>
6.2.1	<i>Alnus incana</i> (L.)	13
6.2.2	<i>Alnus glutinosa</i> (L.)	14
6.2.3	<i>Fraxinus excelsior</i> (L.)	14
6.2.4	<i>Picea abies</i> (L.)	14
6.2.5	<i>Populus nigra</i> (L.)	15
6.2.6	<i>Prunus padus</i> (L.)	15
6.2.7	<i>Robinia pseudoacácia</i> (L.)	15
6.2.8	<i>Salix alba</i> (L.)	16
6.2.9	<i>Salix caprea</i> (L.)	16
6.2.10	<i>Salix eleagnos</i> (Scop.)	16
6.2.11	<i>Salix myrsinifolia</i> (Salisb.)	17
6.2.12	<i>Salix purpurea</i> (L.)	17
6.2.13	<i>Sorbus aucuparia</i> (L.)	17
<b>7</b>	<b>Methodik der Standort- und Vegetationsaufnahmen</b>	<b>18</b>
<b>7.1</b>	<b>Vorerhebungen</b>	<b>18</b>
7.1.1	Auswahl der Untersuchungsstandorte	18
7.1.2	Archivrecherche	19
<b>7.2</b>	<b>Felderhebungen</b>	<b>19</b>

---

7.2.1	Generelle Ansprache der Standorte	19
7.2.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlage	20
7.2.3	Vegetationsaufnahme der Detailflächen	22
7.2.4	Untersuchung des Wurzelsystems	23
7.2.4.1	Standortwahl	23
7.2.4.2	Auswahl der Untersuchungsfläche	23
7.2.4.3	Aufnahme der Vegetation (oberirdisch)	23
7.2.4.4	Freilegen des Wurzelkörpers	24
7.2.4.5	Aufnahme der Wurzeln und der Asteinlagen	24
7.2.4.6	Wurzelprofil	24
<b>8</b>	<b><i>Ergebnisse der Standortanalysen</i></b>	<b>25</b>
<b>8.1</b>	<b>Standort 01 – Talfer bei Astfeld (Baujahr 2002)</b>	<b>25</b>
8.1.1	Generelle Beschreibung Standort Talfer	25
8.1.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen	26
8.1.3	Vegetation am Standort Talfer	27
8.1.3.1	Generelle Beschreibung der Vegetation	27
8.1.3.2	Spezielle Beschreibung der Vegetation	28
8.1.3.3	Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion	31
<b>8.2</b>	<b>Standort 02 – Eisack bei Bozen (Baujahr 1998)</b>	<b>32</b>
8.2.1	Generelle Beschreibung Standort Eisack	32
8.2.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlage	33
8.2.3	Vegetation am Standort Eisack	34
8.2.3.1	Generelle Beschreibung der Vegetation	34
8.2.3.2	Spezielle Beschreibung der Vegetation	35
8.2.3.3	Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion	38
<b>8.3</b>	<b>Standort 03 – Passer bei Riffian (Baujahr 1992)</b>	<b>40</b>
8.3.1	Generelle Beschreibung Standort Passer	40
8.3.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlage	41
8.3.3	Vegetation am Standort Passer	42
8.3.3.1	Generelle Beschreibung der Vegetation	42
8.3.3.2	Spezielle Beschreibung der Vegetation	43
8.3.3.3	Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion	46
<b>8.4</b>	<b>Standort 04 – Pitzbach bei Lüsen (Baujahr 1990)</b>	<b>48</b>
8.4.1	Generelle Beschreibung Standort Pitzbach	48
8.4.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen	49
8.4.3	Vegetation am Standort Pitzbach	51
8.4.3.1	Generelle Beschreibung der Vegetation	51
8.4.3.2	Spezielle Beschreibung der Vegetation	53
8.4.3.3	Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion	57

<b>8.5</b>	<b>Standort 05 – Eggentalerbach bei Birchabruck (Baujahr 1984)</b>	<b>58</b>
8.5.1	Generelle Beschreibung Standort Eggentalerbach	58
8.5.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen	59
8.5.3	Vegetation am Standort Eggentalerbach	60
8.5.3.1	Generelle Beschreibung der Vegetation	60
8.5.3.2	Spezielle Beschreibung der Vegetation	63
8.5.3.3	Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion	65
<b>8.6</b>	<b>Standort 06 – Ahr bei Uttenheim (Baujahr 1982)</b>	<b>67</b>
8.6.1	Generelle Beschreibung Standort Ahr	67
8.6.2	Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen	68
8.6.3	Vegetation am Standort Ahr	69
8.6.3.1	Generelle Beschreibung der Vegetation	69
8.6.3.2	Spezielle Beschreibung der Vegetation	70
8.6.3.3	Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion	72
<b>8.7</b>	<b>Änderung des Vegetationsbestands der Weidenspreitlagen im Laufe der Zeit</b>	<b>74</b>
<b>8.8</b>	<b>Wurzeluntersuchungen am Standort Passer – Riffian</b>	<b>77</b>
8.8.1	Erläuterungen	77
8.8.2	Wurzelcharakteristik	79
8.8.3	Biomasse	85
8.8.3.1	Gesamtbiomasse (inkl. Totholz)	85
8.8.3.2	Unterirdische Biomasse	87
8.8.3.2.1	Räumliche Verteilung der Wurzelbiomasse	87
8.8.3.2.2	Trockengewicht der Wurzelbiomasse nach Durchmesserklassen	89
8.8.4	Profilkartierung	90
<b>9</b>	<b>Diskussion und Schlussfolgerungen für die Praxis</b>	<b>94</b>
<b>9.1</b>	<b>Vegetation</b>	<b>94</b>
9.1.1	Gehölzstrukturen	94
9.1.2	Gehölzentwicklung	98
9.1.3	Wurzelsysteme	98
9.1.3.1	Wurzelbilder und Biomasse	98
9.1.3.2	Vertikale Wurzelverteilung	99
<b>9.2</b>	<b>Die Weidenspreitlage als Bauwerk</b>	<b>100</b>
<b>10</b>	<b>Pflege- und Sanierungsempfehlungen</b>	<b>101</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>103</b>

# 1 ZUSAMMENFASSUNG

Im Auftrag des Sonderbetriebes für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Bozen, Südtirol wurden im Sommer 2006 an sechs verschiedenen Standorten in Südtirol Weidenspreitlagen unterschiedlichen Alters (von 4 bis 24 Jahren) untersucht. Gegenstand des wissenschaftlichen Aufenthalts waren die Analyse und Beurteilung des oberirdischen sowie unterirdischen Wachstums, die Nachvollziehung der mittelfristigen Vegetationsentwicklung und die Erhebung baulicher Mängel. Bezug nehmend auf die erhobenen Daten wurde einerseits standortbezogen der Frage nach der Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit der untersuchten Weidenspreitlage(n) nachgegangen und andererseits wurde versucht, durch Zusammenfassen aller neugewonnener Informationen, Planungsempfehlungen für zukünftige Bauvorhaben zu formulieren.

## **Bauwerk**

- An keiner der untersuchten Weidenspreitlagen konnten große Mängel festgestellt werden. Die Sanierung der Uferabbrüche war in allen Fällen erfolgreich. Weder an der Vegetation noch an den Bauwerken besteht akuter Handlungsbedarf. Obwohl es trotz Substratauswaschungen im unteren Böschungsbereich an keinem Standort zu Beeinträchtigungen der Stabilität der Böschung kam, ist die Bedeutung einer adäquaten Fußsicherung unbestreitbar.

## **Pflegeeingriffe**

- Aufwendige und somit kostenintensive Pflegeeingriffe können bereits zum Zeitpunkt der Errichtung durch sorgfältige Auswahl des Pflanzenmaterials vermieden werden. Baumförmige und rasch wachsende Weiden wie die Silberweide, Lavendelweide und die Salweide sollten nur in geringem Ausmaße zur Anwendung gelangen. Stattdessen sind v.a. im Hochwasserabflussprofil über längere Zeiträume elastisch bleibende Arten wie die Purpurweide oder die Mandelweide zu verwenden.
- Pflegemaßnahmen beeinflussen die Bestandesentwicklung und Artenzusammensetzung auf zweierlei Art. Eine radikale Verjüngung durch Kahlschlag fördert die Elastizität, die Bestandesentwicklung beginnt mit denselben Arten von Neuem. Durch Einzelstammentnahmen hingegen kann die Artenzusammensetzung gezielt verändert werden.

## **Oberirdische & unterirdische Pflanzenentwicklung**

- Aus den Asteinlagen der Weidenspreitlagen entwickeln sich in den ersten Jahren dichte, wenig strukturierte, elastische und relativ artenarme Weidenbestände. Mit zunehmendem Alter nimmt die Bedeutung der Weiden an der Baum- und Strauchschicht systematisch ab und der Bestand gewinnt an Struktur. Bereits nach 8-10 Jahren entsteht durch Einwanderung anderer Gehölze und durch die unterschiedlichen Wuchseigenschaften der Pflanzen der Baum- und Strauchschicht (Habitus, Wuchsgeschwindigkeit) ein reich strukturierter, durchaus natürlich wirkender Uferbewuchs.
- Das Grobskelett des Bodens behindert die Tiefenausbreitung der Wurzeln. Die Asteinlagen, die auch nach dem Einbau ein beachtliches Dickenwachstum aufweisen, bilden dennoch ein weitreichendes Wurzelsystem aus, wodurch die Stabilität der Uferböschung deutlich erhöht wird.

## 2 ABSTRACT

On behalf of the "Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Bozen Südtirol" six brush mattresses with willows of different age were examined in South Tyrol in 2006. The goals of the investigation were to analyse the development of the vegetation and to assess the working and the effectiveness of the brush mattresses. Furthermore attempts were made to give recommendations for future building projects.

### Construction

All of the examined brush mattresses were in good condition. Faults of construction as well as river bank erosions that would require urgent action were not ascertained. The importance of adequate toe protection was confirmed.

### Care

The need of maintenance which is connected with high costs can be reduced by selecting the right plants at the time of construction. Fast and high growing willows, such as *Salix alba*, *Salix eleagnos* or *Salix caprea* should only be used to a small extent. Most suitable are *Salix purpurea* and *Salix triandra*.

The development of the vegetation of a brush mattress can be influenced by different kinds of tree management (e.g. felling trees).

### Plant Development

In the first few years after construction the vegetation which is dominated by *Salix sp.* looks very homogeneous, vital and dense. In all layers: herb layer, bush layer and tree layer, the variety of plants is very low. In the following years the appearance changes. The domination of the willows decreases. *Alnus incana*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* and many other trees and bushes immigrate. After 8-10 years the vegetation of the brush mattresses looks as it had emerged without human influence.

The development of the roots depends on the soil characteristics. Huge stones hinder the roots to penetrate into deeper soil regions. In addition the analysis of the development of the root bodies demonstrated that especially *Salix eleagnos* shows a significant lateral growth. The branch inlays proved to have significant diameter growth.

### 3 EINLEITUNG

Diese Diplomarbeit ist Teil einer mehrjährigen Untersuchungsreihe des Instituts für Ingenieurbio­logie und Landschaftsbau an der Universität für Bodenkultur, die sich mit der Wirksamkeit und der Erarbeitung von Optimierungsvorschlägen verschiedener ingenieurbio­logischer Bautypen beschäftigt. Im Zuge des seit 2003 laufenden Projekts wurden bereits Untersuchungen an Holzkrainerwänden, an Hangrosten und an Heckenbuschlagen durchgeführt. Finanziert wird das Projekt durch den Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Südtirol, der durch die Errichtung eines ingenieurbio­logischen Dienstes im Jahre 1975 über langjährige Erfahrungen im Bereich naturnaher Sicherungsarbeiten verfügt.

Im Sommer 2006 wurden unter Betreuung und Mitarbeit von Frau Dipl.-Ing. Rosemarie STANGL an sechs Standorten mehr als 2000 lfm Weidenspreitlagen untersucht. Im Zuge der Felderhebungen wurden neben der ausführlichen Analyse des Zustandes und der Entwicklung der Vegetation u.a. bauliche Mängel und der Zustand technischer Konstruktionen dokumentiert. Die Lage der Standorte in Südtirol ist mit Angabe des Baualters in Abb. 1 ersichtlich.

Bevor die Ergebnisse der Außenerhebungen standortweise dargelegt und diskutiert werden, werden auf den nächsten Seiten zur Einführung in die Thematik und zum besseren Verständnis ausgewählte Informationen zur Ingenieurbio­logie, zum Bautyp Weidenspreitlage, zu den an den untersuchten Standorten häufig auftretenden Gehölzen sowie zur Methodik der Untersuchungen gegeben.

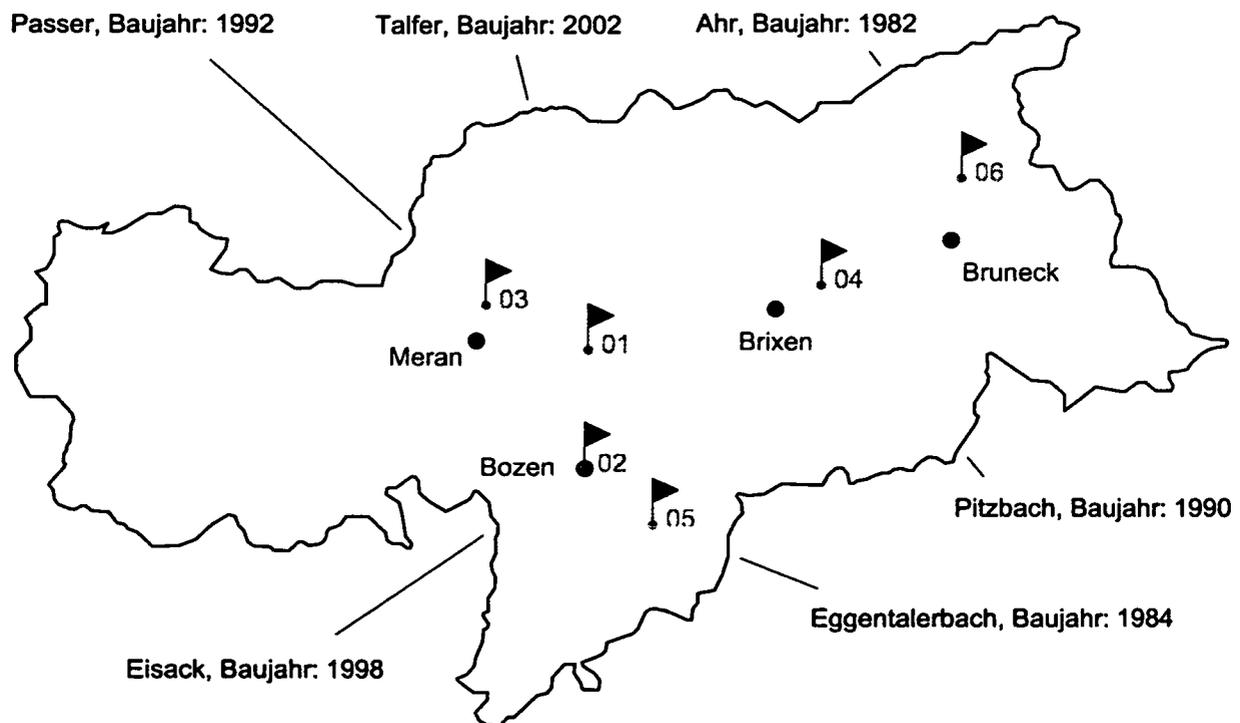


Abb. 1: Räumliche Lage der untersuchten Weidenspreitlagen in Südtirol

## 4 INGENIEURBIOLOGIE

### 4.1 Erläuterungen

Unter der Bezeichnung IngenieurbioLOGIE verbirgt sich eine Ingenieurwissenschaft, die sich mit der Technik und Verwendung von Pflanzen für Sicherungsarbeiten (FLORINETH, 2004, S. 5) beschäftigt.

In der Literatur findet sich eine Vielzahl von Begriffen, die teils synonym für den Terminus „IngenieurbioLOGIE“ verwendet werden. Nach SCHLÜTER (1996, S. 11) sowie SCHIECHTL & STERN (1992, S. 14) gehören zu den gebräuchlichsten Synonymen: Grünverbau, Lebendverbau, Grünverbauung, Lebendverbauung, Landeskulturbau und Naturnahe Verbauung.

Aufgabe der IngenieurbioLOGIE ist nach BEGEMANN & SCHIECHTL (1994, S. 11), die in der Landschaft auftretenden Kräfte durch biotechnisch geeignetes Pflanzenmaterial, durch Böden und durch Wasserbaumaßnahmen umzuwandeln, abzuleiten oder aufzunehmen, um Zerstörungen abzuwenden.

Zur Erhöhung der Widerstandskraft gegen äußere Einflüsse werden für die Errichtung der verschiedenen ingenieurbioLOGISCHEN Bautypen meist zusätzlich zum verwendeten lebenden oder/und toten Pflanzenmaterial auch noch andere Hilfsmaterialien wie Steine, Draht und Geotextilien verwendet.

Obwohl Aufzeichnungen zu Folge die ersten Ansätze ingenieurbioLOGISCHEN Wissens bereits zur Römischen Kaiserzeit existierten, gewann die IngenieurbioLOGIE erst im letzten Jahrhundert so richtig an Bedeutung. In einer Zeit, in der die Verarmung unserer Landschaft immer deutlicher ersichtlich wird, das Umweltbewusstsein in der Bevölkerung stetig zunimmt und auch die Politik versucht, durch rechtliche Instrumente wie zum Beispiel die Umweltverträglichkeitsprüfung einen Kompromiss zwischen Natur und Technik zu finden, ist damit zu rechnen, dass dieser positive Trend weiterhin anhält.

### 4.2 Potential und Grenzen der IngenieurbioLOGIE

IngenieurbioLOGISCHES Wissen kann in vielen Bereichen zur Anwendung gelangen. Nach FLORINETH (2004) können die ingenieurbioLOGISCHEN Maßnahmen vier Anwendungsbereichen zugeordnet werden:

- Maßnahmen an Fließgewässern
- Maßnahmen zur Sicherung von Bodeninstabilitäten
- Maßnahmen zur Rensen- und Grabensicherung
- Maßnahmen an tiefgründigen Hangrutschungen

Die Vorteile ingenieurbioLOGISCHER Bauwerke gegenüber technischer Bauten sind nach SCHIECHTL & STERN (1992, S. 15) sowie SCHLÜTER (1996, S. 17 ff.) die Fähigkeit zur Selbstregulation, die landschaftsökologische Wirkung wie zum Beispiel die Beeinflussung des Wasserkreislaufs durch Transpiration oder die Schaffung von Lebensraum, geringe Bau- und Erhaltungskosten sowie der landschaftsgestalterische Wert.

Die Verwendung lebender Baumaterialien, aus der die oben angeführten Vorteile resultieren, bringt jedoch auch Nachteile mit sich, da der IngenieurbioLOGIE dadurch seitens der Natur fixe Grenzen vorgegeben sind. Nach SCHLÜTER (1996, S. 19) können deshalb ingenieurbioLOGISCHER Bauwerke nicht alle Aufgaben erfüllen, die durch „technische Bauten“ gelöst werden können, da die Standortansprüche des verwendeten

Pflanzenmaterials die Anwendungsmöglichkeiten einschränken. Des Weiteren beanspruchen lebende Bauwerke meist mehr Platz und weisen zunächst nur eine geringe Wirksamkeit auf, die erst mit zunehmendem Alter ihr Optimum erreicht.

### 4.3 Ufersicherung an Fließgewässern

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, mit ingenieurbioologischen Maßnahmen die Ufer von Fließgewässern zu sichern. Die Wahl der Bauweise richtet sich nach FLORINETH (2004, S. 130) und SCHIECHTL & STERN (1992, S. 24) nach dem Ziel der Verbauung, der Ökologie, der Standortfaktoren, der Art des Fließgewässers, der Verfügbarkeit entsprechender Baustoffe und der Jahreszeit.

Die verschiedenen Bauwerke unterscheiden sich in der generellen Wirksamkeit:

- Sicherungsbauwerke
- Strukturierungsbauwerke

in ihrer Schutzfunktion:

- Flächig wirksame Bauweisen (z.B. Spreitlage, Uferkainerwand)
- Linear wirksame Bauweisen (z.B. Faschine, Flechtzaun)
- Punktuell wirksame Bauweisen (z.B. Steckholz, Wurzelstock)

in der baulichen Neigung:

- Flache Bauwerke (z.B. Faschine)
- Geneigte Bauwerke (z.B. Spreitlage, Uferkainerwand)
- Senkrechte Bauwerke (z.B. Flechtzaun, Faschinenwand)

in der hydraulischen Wirkung:

- Glatte Bauweisen (z.B. Flechtzaun, Faschinenreihe)
- Raue Bauweisen (z.B. Uferkainerwand, Wurzelstockreihen)

und in der Anordnung zum Gewässer:

- Längsbauwerke (z.B. Spreitlage, Flechtzaun)
- Querbauwerke (z.B. Bühnen)

## 5 DIE WEIDENSPREITLAGE

### 5.1 Erläuterungen

Die Weidenspreitlage ist ein ingenieurbioologisches Deckbauwerk, das der Sicherung von Ufern an Fließgewässern dient. Nach FLORINETH (2004, S. 132) hält dieses Bauwerk von allen untersuchten ingenieurbioologischen Bauweisen die höchsten Belastungen aus und eignet sich deshalb besonders gut zur Sicherung von Prallufeln bzw. Ufern, die hohen hydraulischen Beanspruchungen ausgesetzt sind. BEGEMANN & SCHIECHTL (1994, S. 85) geben an, dass Weidenspreitlagen bei richtiger Bauausführung bereits nach Fertigstellung in der Lage sind, Schubspannungen von  $50 \text{ N/m}^2$  aufzunehmen ohne dabei Schäden davonzutragen. Für junge Spreitlagen gibt GERSTGRASER (1998, S. 174) aufbauend auf Untersuchungen von FLORINETH (1995) Belastungswerte zwischen 200 und  $300 \text{ N/m}^2$  an (vgl. Tab. 1).

Bauweise	Autor	T [N/m <sup>2</sup> ]	V [m/s]
Weidenspreitlage	Florineth (1995)	309*	k. A.
Faschinenwand	Gerstgraser (1998)	180 - 240	3,5 - 4,0
Weidenfaschine	Gerstgraser (1998)	150 - 200	3,3 - 3,8
Weidensteckhölzer	Witzig (1970)	165	k. A.
Flechtzaun	Gerstgraser (1998)	100 - 120	3,2 - 3,5
Geotextil mit Steckhölzer	Gerstgraser (1998)	80 - 120	2,2 - 2,8
Wurzelstockreihe	Gerstgraser (1998)	50 - 80	1,5 - 2,0
Rasen	Witzig (1970)	50 -(100)	k. A.

\* Bauweise leicht beschädigt

Tab. 1: Repräsentative Grenzwerte über die Belastbarkeiten ausgewählter ingenieurbioologischer Bauweisen nach GERSTGRASER (1998)

Als nachteilig werden von SCHIECHTL & STERN (1994, S. 76) der große Mengenbedarf an biologischen Baustoffen sowie der hohe Arbeitsaufwand zur Herstellung der Spreitlage gesehen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, an Gerinnen die keinen hohen hydraulischen Kräften ausgesetzt sind, andere ingenieurbioologische Maßnahmen zu treffen.

### 5.2 Bauausführung

Nach BEGEMANN & SCHIECHTL (1994, S. 85 ff.) und FLORINETH (2004, S. 132 ff.) sind folgende Arbeitsschritte bei der Herstellung einer Weidenspreitlage durchzuführen:

Bevor mit der eigentlichen Arbeit begonnen werden kann, ist es notwendig einige Vorbereitungsarbeiten durchzuführen. Die Böschung (Auflagefläche) wird mit einer Baggerschaufel grob geglättet und noch vorhandene Vegetationsreste einschließlich durchwurzelter Bodenpartien werden zur Minderung von Wurzelkonkurrenz und Beschattung, für die künftige Weidenvegetation bestmöglich entfernt.

Anschließend werden ca. 0,5 m vom Böschungsfuß entfernt beginnend Holzpflocke, T-Träger oder Ähnliches in einem Raster von 1-1,2 m senkrecht zur Böschung eingeschlagen. Durchmesser und Länge



und Holzkrainerwänden, die nur wenig bzw. unzureichend Einstandsmöglichkeiten für Fische bieten und sich daher für diese als unattraktiv erweisen, ist für einen grob verlegten Blockwurf ein hoher Anteil von Hohlräumen der v.a. für strukturgebundene Fischarten von großer Bedeutung ist, kennzeichnend.

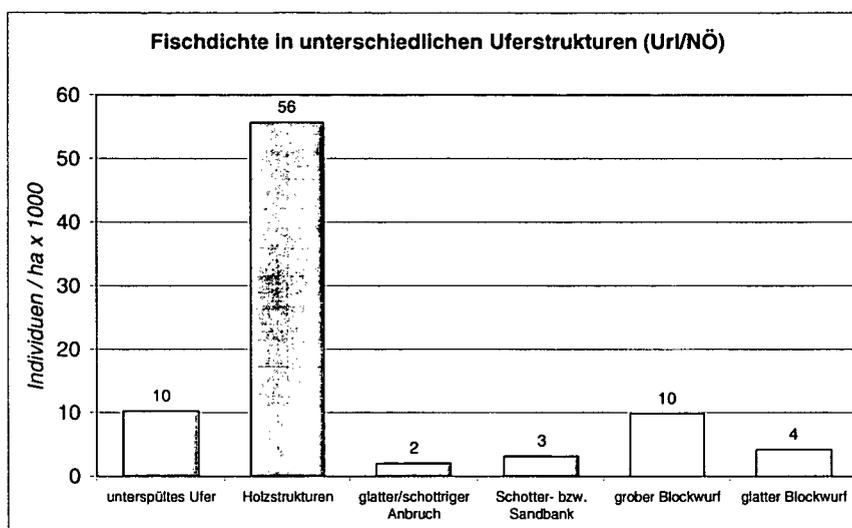


Abb. 4: Auswirkung unterschiedlicher Uferstrukturen auf die Fischdichte nach SIMLINGER (1995)

*Erläuterung: Zum Strukturtyp „Holzstrukturen“ zählen Wurzelgeflecht, Wurzelstöcke, ins Wasser hängende Äste von Sträuchern und Bäumen, Schwemm- und Totholz. Holz stellt in seiner vielfältigen Ausprägung ein wichtiges Strukturelement dar. So dienen z.B. Wurzeln als Laichsubstrat, ins Wasser getauchte Äste als Jungfischhabitat und umgestürzte Bäume als Einstand für Raubfische.*



Abb. 5: Beispiel eines glatt verlegten Blockwurfs an der Passer in Südtirol, 2006



Abb. 6: Beispiel eines unregelmäßig verlegten Blockwurfs an der Etsch in Südtirol, 2006

## 5.4 Pflege des Vegetationsbestands von Weidenspreitlagen

Die Durchführung, das Ausmaß sowie die Vorgehensweise (streckenweiser -, gruppenweiser Kahlschlag oder Einzelstammentnahme) beziehungsweise die Unterlassung von Pflegemaßnahmen resultieren aus dem zugrundeliegenden Pflegeziel. Nicht nur hydraulische sondern auch ökologische sowie soziale Aspekte wie zum Beispiel die Erhaltung reich strukturierter Vegetationsbestände für terrestrische

Lebewesen oder ästhetische, das Landschaftsbild betreffende Überlegungen können in die Entscheidungsfindung einfließen.

Aus hydraulischer Sicht ist es von fundamentaler Bedeutung Gehölze, die sich im Hochwasserabflussprofil befinden, elastisch zu halten, damit sich diese bei Hochwasserereignissen durch Kontraktion schützend auf die Böschungsoberfläche legen.

Die zeitlichen Intervalle, in denen der Vegetationsbestand auf die Notwendigkeit der Durchführung von Pflegemaßnahmen hin überprüft werden soll, hängen von mehreren Kriterien ab. Das Gefahrenpotential, neben der Vegetationsentwicklung u.a. abhängig vom Flussquerschnitt, Gefälle und Wasserführung, sowie durch Hochwasserereignisse entstandene, unvorhergesehene Schäden, die rasches Handeln verlangen, üben ebenso Einfluss auf die Entscheidungen aus wie die Artenzusammensetzung der Spreitlage. Laut Auskunft von Dr. Willigis GALLMETZER führt der Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der autonomen Provinz Bozen, Südtirol alle 3-5 Jahre Kontrollgänge an den sich im Zuständigkeitsbereich befindlichen Bächen und Flüssen durch.

## 6 BESCHREIBUNG AUSGEWÄHLTER GEHÖLZE DER UFER-VEGETATION DER UNTERSUCHTEN STANDORTE

### 6.1 Erläuterungen

Während es sich bei den aus der Literatur bekannten Waldgesellschaften wie z.B. dem Buchenmischwald, dem Eichenmischwald oder dem Grauerlenwald um zonale Vegetationsformen handelt, die aufgrund großklimatischer Gegebenheiten entstanden sind, handelt es sich bei der Vegetation an Flussufern um azonale Pflanzengesellschaften (ELLENBERG 1996, S.25).

Die Zusammensetzung der Vegetation an Flussufern wird nicht nur vom Großklima, der Exposition und der Geologie des betreffenden Standortes, sondern in einem bedeutenden Ausmaße von den Bodenverhältnissen (va. Wechselfeuchte), die sich aus der Interaktion des Flusses mit seinem Umland ergeben, bestimmt. Aus diesem Grund gibt es in der Literatur keine allgemein gültigen Aussagen über die Zusammensetzung der Vegetation an Flussufern, da jedes Flusstal, ja sogar jeder Flussabschnitt für sich alleine betrachtet werden muss, will man die Zusammensetzung und Sukzession des Vegetationsbestandes verstehen (ELLENBERG 1996, S.111f, 392).

Auf den folgenden Seiten werden Habitus, Verbreitung, Standortansprüche und teilweise auch Besonderheiten des Wurzelkörpers, Vergesellschaftung und ingenieurbioologische Verwendbarkeit jener Gehölze, die an den untersuchten Standorten häufig anzutreffen waren, in ihren wesentlichen Zügen beschrieben. Ziel der Darlegung der Charakteristika der ausgewählten Baum- und Straucharten ist die Schaffung einer Basis zum besseren Verständnis der Erläuterungen, die in den darauffolgenden Kapiteln zum Zustand und zur Pflege der Vegetation der einzelnen Standorte gegeben werden.

### 6.2 Beschreibung ausgewählter Gehölze

#### 6.2.1 *Alnus incana* (L.)

Die Grauerle ist ein sommergrüner, bis zu 25 m hoher Baum, der in ganz Europa häufig an den Ufern von Fließgewässern anzutreffen ist. Das Hauptverbreitungsgebiet der Grauerle, die bis in Höhen um 1700 m anzutreffen ist, befindet sich in der montanen Stufe. Ebenso wie beispielsweise *Prunus padus*, *Populus tremula* und einige Vertreter der Gattung *Salix*, weist sie eine große Widerstandsfähigkeit gegenüber Winterkälte auf (Schwabe-Kratochwil, 1998, S. 81). Nach SCHLÜTER (1990, S. 20) erträgt die Grauerle Sickernässe, zeitweilige Überflutungen und wächst gut auf nährstoff- und basenreichen, lockerdurchlüfteten kiesig-sandigen Tonböden.

Neben der Symbiose mit stickstoffbindenden Wurzelbakterien, die die Grauerle befähigen Rohböden und nährstoffarme Standorte zu besiedeln, ist es ihr aufgrund der Fähigkeit Wurzelbrut (= oberirdische Triebe, die von den Wurzeln ausgehen) zu bilden auch möglich, Schotter- und Pionierstandorte mit hoher mechanischer Dynamik zu besiedeln (KNAPP & HACKER, 1998, S. 39 f.). Das Wurzelsystem der Grauerle wird von SCHLÜTER (1990, S. 20) als mitteltief reichendes Herzwurzelsystem mit oftmals flach und weitreichenden Wurzeln beschrieben.

### 6.2.2 *Alnus glutinosa* (L.)

Die Schwarzerle, die ebenso wie die Grauerle ein sommergrüner bis zu 25 m hoher Baum ist, ist in Mitteleuropa weit verbreitet. Sie kommt nach SCHLÜTER (1990, S. 18) & SCHIECHTL (1998, S. 202) in der Ebene, im Hügelland im Mittelgebirge und in alpinen Tälern bis in eine Höhe von 1000 m (in den Südalpen bis 1200 m) vor.

Nach KNAPP & HACKER (1998, S. 34ff) erträgt die Schwarzerle von allen mitteleuropäischen Laubgehölzen das höchste Maß an Bodennässe. Sie siedelt auf nassen Sonderstandorten sowie in allen Laubwald-Regionen Europas und weist somit ein typisch azonales Verhalten auf.

Gleich wie *Alnus incana* geht auch *Alnus glutinosa* eine Symbiose mit stickstoffbindenden Wurzelbakterien ein, die es ihr ermöglicht Rohböden und nährstoffarme Standorte zu besiedeln. Aufgrund ihres tief in den Boden hineinreichenden Wurzelsystems ist die Schwarzerle in der Ingenieurbiologie ein wichtiges Gehölz für Sicherungsarbeiten. Nach SCHLÜTER (1990, S. 18) erreicht sie Wurzeltiefen bis zu 3,8 m und ist somit neben der Stiel- und der Traubeneiche die am tiefsten wurzelnde einheimische Gehölzart.

### 6.2.3 *Fraxinus excelsior* (L.)

Nach SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 3) ist die Gewöhnliche Esche ein bis zu 40 m hoher sommergrüner Baum mit kugelförmiger Krone. Nach SCHLÜTER (1990, S. 40) erstreckt sich ihre vertikale Verbreitung von der Ebene, über das Hügelland bis in alpine Täler bis in Höhen um 1350 m.

SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 2 ff.) beschreiben *Fraxinus excelsior* als eine wuchskräftige Baumart, die eine große Amplitude hinsichtlich des Wasserhaushaltes aufweist: sie besiedelt sowohl Standorte mit zeitweiligem Trockenstress als auch Auenstandorte. Am besten entwickelt sie sich auf mineralischen, tiefgründigen, frischen bis feuchten Böden, die einen pH-Wert zwischen 6,5 und 7,5 aufweisen.

Im Laufe ihres Lebens ändern sich die Lichtansprüche der Gewöhnlichen Esche grundlegend. Während sie in ihrer Jugend sehr schattentolerant ist, benötigt sie mit zunehmendem Alter immer mehr Licht, d.h., sie entwickelt sich von einer schattentoleranten zu einer lichtbedürftigen Baumart.

Nach SCHLÜTER (1990, S. 40) weist das Wurzelsystem der Esche, die sich zur Bepflanzung ungeschützter sowie durch Steinschüttungen gesicherter Uferböschungen eignet, sowohl eine große Horizontalweite als auch eine gute Tiefenerschließung auf.

### 6.2.4 *Picea abies* (L.)

Die Europäische Fichte, einer der wichtigsten Nadelbäume Europas („Brotbaum“ der Forstwirtschaft), kann bis zu 50 m hoch werden und Stammdurchmesser von bis zu 150 cm erreichen. Obwohl sich das Hauptverbreitungsgebiet der Fichte in der montanen-subalpinen Stufe befindet, existieren heute, aufgrund künstlicher Begründung, ausgedehnte Fichtenbestände auch in tieferen, ursprünglich von Laubwald- und Mischwaldbeständen bewohnten Lagen (SCHÜTT et al., 1994, III-1, S. 2 f.).

Nach SCHÜTT et al. (1994, III-1, S. 7) entwickelt *Picea abies* ein tellerförmiges, weitreichendes Horizontalwurzelsystem mit starken Hauptwurzeln, von denen Senkerwurzeln abgehen. Zahl, Stärke und Länge der Senkerwurzeln, die bis 3 m in die Tiefe reichen können, variieren in Abhängigkeit vom Standort beträchtlich. Auf vernässten und verdichteten, sauerstoffarmen Böden sind die Senkerwurzeln beispielsweise stark reduziert, wodurch die Windwurfanfälligkeit auf solchen Standorten deutlich erhöht ist.

### 6.2.5 *Populus nigra* (L.)

Nach SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 2 ff.) ist die Schwarzpappel ein bis zu 30 m hoher, rasch- und starkwüchsiger Baum mit meist breit ausladender Krone. Das natürliche Verbreitungsgebiet von *Populus nigra*, die als Pionierbaumart einen hohen Lichtbedarf aufweist und vorzugsweise nährstoffreiche, gut wasserversorgte Böden der Flußauen besiedelt, erstreckt sich mit Ausnahme von Skandinavien, Irland und Schottland über ganz Europa. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung befindet sich dabei in der planaren, kollinen und submontanen Höhenstufe.

Die Schwarzpappel ist eine relativ konkurrenzschwache Pionierbaumart, die überwiegend mit Weiden- und anderen Pappelarten vergesellschaftet ist.

Nach WIEPKING und MAYER (aus: SCHLÜTER (1990, S. 51)) ist die Schwarzpappel, die über ein sehr gutes Ausschlagvermögen verfügt, ein ausgesprochener Tiefwurzler, der einige tief in den Boden eindringende Hauptwurzeln und zahlreiche flachverlaufende Seitenwurzeln aufweist.

### 6.2.6 *Prunus padus* (L.)

Nach SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 6 ff.) ist die Traubenkirsche ein sommergrüner frostharter Baum (oder großer Strauch) der kaum älter als 60 Jahre wird und maximal 20 m Höhe erreicht. *Prunus padus* ist die am weitesten verbreitete *Prunus*-Art. Ihr Areal erstreckt sich, ausgenommen großer Teile Portugals, Spaniens Frankreichs und der Türkei über nahezu ganz Europa. In Südtirol kommt die Traubenkirsche, die frische und humusreiche Böden bevorzugt, bis in 1800 m Höhe vor.

*Prunus padus*, die sich ebenso wie beispielsweise *Alnus incana* über Wurzelbrut vermehren kann, toleriert Halbschatten sowie zeitweise Überflutungen. Sie kommt häufig, gemeinsam mit *Salix*-Arten, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Cornus sanguinea*, *Humulus lupulus* und *Viburnum opulus*, in Auwäldern und an Flussläufen vor.

Das Wurzelsystem der Traubenkirsche entwickelt sich nach EHLERS (aus: SCHLÜTER (1990, S. 55)) mehr in die Breite als in die Tiefe. Aufgrund der sehr guten – guten Fähigkeit zur Sprosswurzelbildung (FLORINETH, 2004, S. 35) ist *Prunus padus* von großer Bedeutung für die Ingenieurbiologie.

### 6.2.7 *Robinia pseudoacácia* (L.)

Nach SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 2 ff.) ist die Robinie ein sommergrüner, relativ kurzlebiger Baum der bis zu 30 m hoch werden kann. Wegen ihrer Anspruchslosigkeit, ihrer Fähigkeit zur Bindung von Luftstickstoff und ihrer Raschwüchsigkeit, wird diese, aus dem östlichen Nordamerika stammende Baumart, weltweit angebaut. Anders als in den USA, wo sich ihr natürliches Verbreitungsgebiet im humiden Klima befindet, wächst sie in Europa auf wesentlich trockeneren Standorten.

*Robinia pseudoacácia* ist eine extreme Lichtbaumart, die bevorzugt gut durchlüftete, warme Standorte, deren pH-Wert eher zum Alkalischen tendiert besiedelt.

Charakteristisch für die Bewurzelung der Robinie, deren flaches und intensives Wurzelsystem in hohem Maße bodenfestigend wirkt, ist das sehr intensive Ausschlagvermögen aus Oberflächenwurzeln (Wurzelbrut) und die enorme Größe der radialen Ausdehnung der Wurzeln, die das 1 - 1,5fache der Baumhöhe erreicht.

### 6.2.8 *Salix alba* (L.)

HÖRANDL et al. (2002, S. 84) beschreiben die Silberweide als schlankkronigen, 5-30 m hohen Baum (selten Strauch) mit spitzwinkelig abstehenden Ästen, der vorwiegend in flussbegleitenden Auen in der kollinen und submontanen Stufe vorkommt. Aufgrund ihres starken Aufwuchses ist ihre Verwendung zur Sicherung von Ufern im Unterlauf von Flüssen nicht ratsam. Für Maßnahmen im Oberlauf, als Gehölz für Windschutzhecken und zur Holzgewinnung ist sie jedoch gut geeignet.

Nach SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 8) ist *Salix alba* eine Charakterart der Weichholz-Auenwälder, die frische bis mäßig nasse, tiefgründige, skelettarme, nährstoff- und basenreiche Standorte der Au bevorzugt. Auf sandig-kiesigen, gut sauerstoffversorgten Lehmböden tritt sie ebenfalls häufig auf.

SCHLÜTER (1990, S. 68) bescheinigt der Silberweide ein gutes Stockausschlagsvermögen sowie eine sehr starke Regenerationsfähigkeit.

### 6.2.9 *Salix caprea* (L.)

Nach HÖRANDL et al. (2002, S. 120) ist die Salweide ein 2-10 m hoher Baum (selten Strauch), der beinahe in ganz Eurasien in der kollinen und montanen Stufe häufig vorkommt. Die als Palmweide und Bienenfutterpflanze beliebte Baumart wird in der Ingenieurbiologie, aufgrund ungenügenden Erfolgs bei der Steckholzvermehrung in erster Linie als bewurzelter Strauch eingesetzt.

SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 2 ff.) beschreiben *Salix caprea* als eine relativ anspruchslose und frostharte Vorwald- und Pionierpflanze, die in Mitteleuropa sowohl im Flachland wie im Gebirge anzutreffen ist. Sie besiedelt sowohl saure wie kalkhaltige Böden und toleriert Schatten, bevorzugt aber sonnige, nährstoffreiche frische bis feuchte Standorte, wo sie häufig gemeinsam u.a. mit *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Rubus idaeus* und *Sambucus nigra* auftritt.

Das Wurzelsystem der Salweide entwickelt sich anfangs sehr stark in die Breite und erschließt somit nur die oberen Bodenschichten. Mit zunehmendem Alter können jedoch Senkerwurzeln gebildet werden die auch tiefere Schichten erschließen.

### 6.2.10 *Salix eleagnos* (Scop.)

Die Lavendelweide ist nach HÖRANDL et al. (2002, S. 136) ein bis zu 6 m hoher Strauch beziehungsweise ein bis zu 15 m hoher Baum, der in Zentral- und Südeuropa, im Norden Afrikas (Atlas-Gebirge), Kleinasien und Nordamerika verbreitet ist. Hinsichtlich der vertikalen Verbreitung weist diese Weidenart eine große Amplitude auf - ihr Areal erstreckt sich von der kollinen bis zur subalpinen Stufe.

Für die Ingenieurbiologie ist *Salix eleagnos*, obwohl sie bei der vegetativen Vermehrbarkeit mit einer Erfolgsquote von lediglich 50 % nur einen relativ bescheidenen Wert erzielt, ein bedeutendes Gehölz. Sie wird nicht nur für Arbeiten an Fließgewässern (z.B. Spreitlagenbau) sondern vor allem zur Hangsicherung z.B. im Lagenbau, in Holzkrainerwänden, im Hangrost und in Hangfaschinen eingesetzt.

Nach SCHIECHTL (1992, S. 65) toleriert *Salix eleagnos* Überflutungen sowie Überschüttungen und kommt daher häufig auf Schuttströmen und in eintrocknenden Bach- und Flussläufen vor. Bevorzugt werden wechselfeuchte bis trockene, basenreiche, kalkhaltige, lockere Rohböden besiedelt.

Typische Begleitarten von *Salix eleagnos* sind unter anderen *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Lonicera xylosteum*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix appendiculata*, *Salix caprea* und *Salix purpurea*.

### 6.2.11 *Salix myrsinifolia* (Salisb.)

HÖRANDL et al. (2002, S. 106) beschreiben die Schwarzweide als einen bis 4 m hohen, schlankkronigen, dunkel wirkenden Strauch oder Baum, deren Verbreitungsschwerpunkt sich in der submontanen bis montanen Stufe befindet. Wegen des langsamen Wachstums, der hohen Elastizität und des strauchförmigen Wuchses eignet sich *Salix myrsinifolia* sehr gut für Ufersicherungen an der Nieder- und Mittelwasserlinie, für Revitalisierungen an Stadtbächen sowie für Entwässerungs- und Sicherungsmaßnahmen an feuchten Hängen.

Nach SCHIECHTL (1992, S. 86 f.) ist die Schwarzweide eine der wichtigsten Weidenarten für ingenieurbioökologische Arbeiten – vor allem im Gebirge. Sie kommt auf frischen, auch staunassen, basen- und nährstoffreichen, meist kalkhaltigen, humosen Böden vor, erträgt zeitweise Überflutungen und weist eine hohe Schattentoleranz auf.

### 6.2.12 *Salix purpurea* (L.)

Nach HÖRANDL et al. (2002, S. 138) ist die Purpurweide eine, in der kollinen bis montanen (subalpinen) Stufe vorkommende strauchförmige Weidenart, die eine Wuchshöhe von 8 m erreichen kann. Nicht nur wegen ihrer elastischen Eigenschaften sondern auch wegen der großen ökologischen Amplitude sowie der ausgezeichneten vegetativen Vermehrbarkeit wird *Salix purpurea* häufig sowohl zur Ufer- als auch zur Hangsicherung verwendet. Aufgrund des im Vergleich zu anderen Weidenarten relativ langsamen Dickenwachstums ist sie an Fließgewässern besonders für den Einsatz an der Nieder- und Mittelwasserlinie geeignet.

Die Purpurweide ist nach SCHIECHTL (1992, S. 92) & SCHLÜTER (1990, S. 79) sowohl auf periodisch überschwemmten als auch ziemlich trockenen Standorten anzutreffen. Bevorzugt werden nährstoffreiche, kalkhaltige sandige, kiesige und lehmige Böden, deren pH-Wert über 7 liegt besiedelt. Charakteristische Begleitarten von *Salix purpurea* sind unter anderen *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Lonicera xylosteum*, *Populus nigra*, *Prunus padus*, *Salix alba*, *Salix appendiculata*, *Salix caprea* und *Salix eleagnos*.

### 6.2.13 *Sorbus aucuparia* (L.)

Nach SCHLÜTER (1990, S. 89) & SCHÜTT et al. (1994, III-2, S. 2 ff.) ist die Vogelbeere – auch Eberesche genannt – ein sommergrüner, oft mehrstämmiger, bis zu 15 m hoher Baum, der in fast ganz Europa verbreitet ist. Die vertikale Verbreitung erstreckt sich vom Meeresspiegel bis zur Baumgrenze, welche in Südtirol im Bereich zwischen 1950 m und 2200 m ü. d. M. verläuft<sup>1</sup>.

Die Vogelbeere gilt als anspruchslose, in der frühen Jugend sehr schattentolerante Holzart mit sehr weiter ökologischer Amplitude. Sofern Boden und Luft genügend Feuchtigkeit aufweisen erträgt sie auch sehr nährstoffarme und saure Böden, wie z.B. flachgründige Block- und Geröllhalden. Einzige Voraussetzung für ihr Vorkommen ist lediglich das Vorhandensein einer Humusdecke.

*Sorbus aucuparia* ist ein charakteristischer Bestandteil von Vorwaldgesellschaften. Als Pioniergehölz der Sekundärsukzession kommt sie in allen Höhenstufen wechselnd mit *Alnus viridis*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Frangula alnus*, verschiedenen *Salix*-Arten, *Sambucus nigra* und *Sambucus racemosa* vor.

<sup>1</sup> <http://www.provinz.bz.it/forst/wald/Merkmale.htm>

## 7 METHODIK DER STANDORT- UND VEGETATIONSAUFNAHMEN

### 7.1 Vorerhebungen

#### 7.1.1 Auswahl der Untersuchungsstandorte

Die Auswahl der Untersuchungsstandorte wurde von Dr. Willigis GALLMETZER vom Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Bozen, Südtirol und von Dipl.-Ing. Rosemarie STANGL vorgenommen. Nach der Festlegung von Auswahlkriterien:

- die Standorte sollen in unterschiedlichen geographischen bzw. kleinklimatischen Lagen liegen
- zur Nachvollziehbarkeit der Vegetationsentwicklung sollen sie unterschiedlichen Altersgruppen angehören
- in den letzten Jahren sollen keine Pflegeeingriffe getätigt worden sein
- gute Zugänglichkeit

wurden im April 2006 mehrere potentiell mögliche Standorte begangen, aus welchen letztendlich folgende sechs ausgewählt wurden.

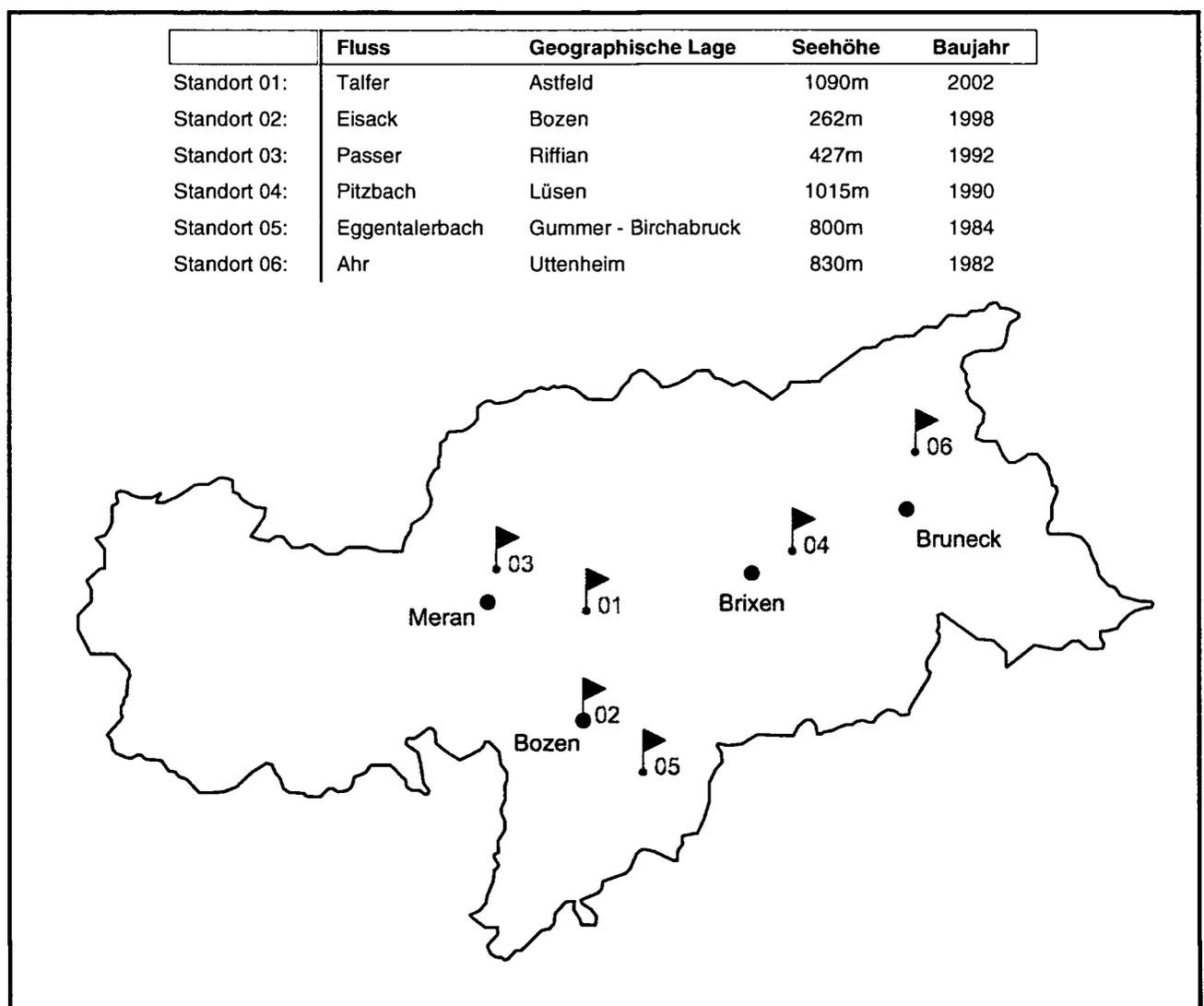


Abb. 7: Räumliche Lage der untersuchten Weidenspreitlagen in Südtirol

## 7.1.2 Archivrecherche

Noch bevor mit den Außenerhebungen begonnen wurde, wurde im Juni 2006 das Archiv des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Bozen, Südtirol nach relevanten Unterlagen zu den ausgewählten Standorten durchsucht. Bis auf den Standort 02 – Eisack bei Bozen waren zu allen Standorten Projektunterlagen verfügbar.

Kopiert wurden Lageskizzen, Übersichtspläne, Baufotos, Bautypenskizzen, Kollaudierungen, Massen- und Kostenblätter sowie die Technischen Berichte der betroffenen Projekte. Beim Durcharbeiten der Kollaudierungen und der Technischen Berichte wurde ersichtlich, dass nur sehr wenig Information aus ihnen gewonnen werden kann. Abgesehen davon, dass bei den Standorten Passer, Eggentalerbach und Ahr die verfassten Texte nur in Italienisch vorliegen, fehlen in den meisten Fällen konkrete Angaben zu der Notwendigkeit und Wirksamkeit der Bauvorhaben sowie Informationen bezüglich Unwetterereignissen und daraus resultierenden Schäden.

## 7.2 Felderhebungen

### 7.2.1 Generelle Ansprache der Standorte

Zusätzlich zu den botanischen Erhebungen – Erstellung einer Artenliste und Schätzung der Deckung der Moos-, Kraut-, Strauch-, und Baumschicht – wurden folgende Parameter erhoben: Seehöhe, Exposition, Böschungsneigung, Wasserhaushalt, Makrorelief, Besonderheiten des Flussbetts und Umlandnutzung. Diese Parameter wurden erhoben, da sie große Auswirkungen auf das lokale Klima haben und durch ihre Erhebung die Zusammensetzung und Entwicklung der Vegetation besser verstanden werden können.

#### Seehöhe

Die Ermittlung der Seehöhe erfolgte mittels einer mit einer Höhenmessfunktion ausgestatteten Digitaluhr (Modell Suunto). Die erhaltenen Werte wurden mit Wanderkarten auf ihre Richtigkeit überprüft.

#### Exposition

Mit der bereits oben angeführten Digitaluhr, welche auch über eine Kompassfunktion verfügt, wurde die Ausrichtung der Böschung in Bezug auf die Einfallrichtung der Sonnenstrahlen ermittelt. Die erhaltenen Werte sind später mit vom Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung zur Verfügung gestellten, genordeten Orthofotos überprüft worden.

#### Böschungsneigung

Die Inklination der Uferböschung wurde alle 50m mit einem Inklinometer gemessen und sowohl in Grad als auch Prozent schriftlich vermerkt.

### **Wasserhaushalt**

Nach dem siebenstufigen System von BLUM et al. (1996, S. 13) wurde der Wasserhaushalt der Böden der Standorte anhand der vorhandenen Vegetation und durch die Durchführung von Fingerproben bestimmt.

### **Makrorelief**

Grundlage für die Benennung des Makroreliefs war die Klassifikation nach BLUM et al. (1996, S. 10 f.).

### **Besonderheiten des Flussbetts und Vermerk der Umlandnutzung**

Im Flussbett wurden alle Auffälligkeiten wie zum Beispiel Anlandungen von Schwemmmaterial und Absturzbauwerke der Wildbach und Lawinenverbauung notiert. Die Erhebung der Umlandnutzung erfolgte, da dadurch unter Umständen örtlich anzutreffende Gegebenheiten besser verstanden werden können.

### **Artenliste**

Es wurden alle baum- und strauchförmigen Gehölze sowie Gräser und Kräuter, die sich auf der Böschung befanden, unter zur Hilfenahme ausgewählter Literatur<sup>2</sup>, bestimmt und notiert.

### **Schätzung der Deckung der Moos-, Kraut-, Strauch- und Baumschicht**

Der Deckungsgrad, angegeben in Prozent, ist nach DIERSCHKE (1994, S. 157) ein Maß für die horizontale Ausdehnung einer Pflanze bzw. einer Schicht in Bezug zu einer Grundfläche. Er ist der prozentuale Anteil der Teilflächen, die bei senkrechter Projektion aller oberirdischen, lebenden Pflanzenteile einer Schicht auf dem Boden gebildet werden.

Zur Baumschicht zählen nach DIERSCHKE (1994, S. 101) alle Gehölze größer 5 m. Junge nachwachsende Bäume und Sträucher, die eine Höhe von 5 m unterschreiten, werden der Strauchschicht zugeordnet. Kräuter, Gräser, Zwergsträucher und Jungpflanzen von Gehölzen (<1,5 m) gehören der Krautschicht an.

## **7.2.2 Generelle Ansprache der Weidenspreitlage**

Die Erhebung der nachstehend angeführten Parameter erfolgte in Fließrichtung nach Abschnitten zu 50m.

### **Dimension der Weidenspreitlage**

Die Länge und die Breite der Weidenspreitlage wurden mit einem 50m langen Fieberglasmaßband erhoben. Die Vermessung erfolgte an allen Standorten an der Böschungsoberkante, da aufgrund der meist stark ausgeprägten Ufervegetation und der zum Zeitpunkt der Erhebungen vorherrschende Abfluss eine genaue Vermessung des Fußes der Weidenspreitlage nicht zuließ.

### **Technische Elemente und ingenieurbioologische Konstruktionen**

Die Erhebung technischer Elemente und ingenieurbioologischer Konstruktionen ist von großer Bedeutung, da ihr Vorhandensein bzw. Fehlen enormen Einfluss auf die Lebensdauer und Standsicherheit der Bauwerke ausüben. Die Elemente und Konstruktionen wurden sowohl bildlich als auch textlich vermerkt.

---

<sup>2</sup> FITSCHEN, J. (2002); HECKER, U. (2006); HÖRANDL et al. (2002); STEINBACH, G. (1996)

### **Schäden an technischen Elementen bzw. an ingenieurb biologischen Konstruktionen**

Die Erhebung der Schäden erfolgte sowohl qualitativ als auch quantitativ. Die qualitative Bewertung der Schäden wurde analog zu den Diplomarbeiten von Walter ZENZ (2006, S. 32) und Martina SCARPATETTI (2005, S. 25) nach einem 4-stufigen Schema durchgeführt:

0 = keine, 1 = geringe, 2 = mittlere, 3 = starke Schäden

### **Forstliche Maßnahmen**

Erkennbare Verjüngungs- sowie Schnittmaßnahmen anderer Natur wurden notiert. Des Weiteren wurde anhand der Artenzusammensetzung, der Vitalität des Bestandes und der Stockdurchmesser der Gehölze, die sich im Hochwasserabflussprofil befinden die Dringlichkeit der Durchführung forstlicher Maßnahmen abgeschätzt.

### **Pflanzenschäden und Schadensbeurteilung**

Erhoben wurden Insektenfraßspuren, Verbiss- und Bruchschäden, Blattverfärbungen und der Totholzanteil. Die Schadensbeurteilung der Vegetation erfolgte nach demselben vierstufigen Schema wie die Beurteilung der Schäden der technischen Elemente und ingenieurb biologischen Konstruktionen.

0 = keine, 1 = geringe, 2 = mittlere, 3 = starke Schäden

### **Erosionsschäden und Akkumulationen**

Festgehalten wurden sichtbare Erosionen des Böschungsmaterials sowie Akkumulationen von Geschiebe und Schwemmholz im Bereich der Weidenspreitlage.

### **Artenliste**

Die Erstellung der Artenliste erfolgte analog zu Punkt 7.2.1.

### **Schätzung der Deckung der Moos-, Kraut-, Strauch- und Baumschicht**

Die Deckungsgrade wurden von 0 bis 100% angegeben (vgl. Punkt 7.2.1)

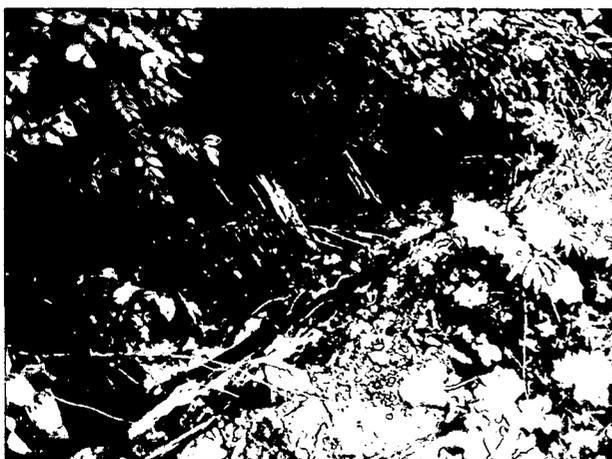


Abb. 8: Freiliegende Asteinlagen, Pitzbach (2006)

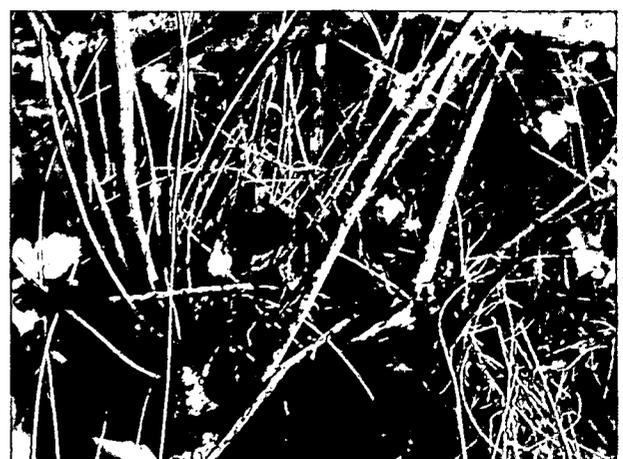


Abb. 9: Alte Schnittmaßnahmen, Ahr (2006)

### 7.2.3 Vegetationsaufnahme der Detailflächen

In jedem Abschnitt wurde eine repräsentative Fläche zur detaillierten Aufnahme der Vegetation der Weidenspreitlage ausgewählt. Folgende Kriterien mussten die Detailflächen dabei erfüllen:

- Die Vegetation soll die Entwicklung, Artenzusammensetzung und die Vitalität des jeweiligen Abschnitts widerspiegeln.
- Die Zugänglichkeit muss, ohne sich dabei unnötigen Gefahren auszusetzen, gewährleistet sein.

Am Standort 06 – Ahr wurden aufgrund des hohen Flächenausmaßes der Weidenspreitlagen die Vegetationsaufnahmen lediglich am orografisch linken Ufer durchgeführt. Am Standort 04 – Pitzbach wurden aus dem oben genannten Grund auf beiden Seiten des Flusses die Abschnitte 2, 4 und 6 von den Aufnahmen ausgeschlossen.

#### Baum- bzw. Strauchart

Die Gehölze wurden unter zur Hilfenahme ausgewählter Literatur: FITSCHEN, J. (2002); HECKER, U. (2006); HÖRANDL, E. et al. (2002) bis auf wenige Ausnahmen bis aufs Artniveau bestimmt.

#### Stockdurchmesser (STD) [cm]

Der Stockdurchmesser der Gehölze wurde mit einer Kluppe am Wurzelhals gemessen.

#### Brusthöhendurchmesser (BHD) [cm]

Der Brusthöhendurchmesser, ebenfalls mit einer Kluppe bestimmt, wurde auf 130 cm Stammhöhe erhoben.

#### Baumhöhe [m]

Die Höhe der Bäume wurde mit einem Zollstab bzw. mit einer Teleskopstange gemessen.

#### Schäden

Der Zustand der Gehölze wurde analog zu Punkt 7.2.2 (*Pflanzenschäden und Schadensbeurteilung*) mit einer Zahl von 0 bis 3 bewertet.

0 = keine, 1 = geringe, 2 = mittlere, 3 = starke Schäden



Abb. 10: Schädlingsbefall bei Reifweide (*Salix daphnoides*), Standort Eggentalerbach (2006)



Abb. 11: Schädlingsbefall bei Schwarzweide (*Salix myrsinifolia*), Standort Eisack (2006)

## **7.2.4 Untersuchung des Wurzelsystems**

### **7.2.4.1 Standortwahl**

Die Untersuchung des Wurzelkörpers wurde am Standort 03 – Passer durchgeführt. Die wesentlichen Kriterien für diese Entscheidung waren zum einen die gute Zugänglichkeit und zum anderen die Entwicklung der Vegetation und das Alter der Weidenspreitlage. Der Vollständigkeit halber werden in aller Kürze die Ausschlussgründe für die anderen Standorte genannt. Am Standort 01 ist damit zu rechnen, dass das Wurzelsystem der Asteinlagen aufgrund des geringen Alters der Weidenspreitlage noch nicht vollständig entwickelt ist. Die Standorte 04, 05 und 06 wurden aufgrund der schlechten Zugänglichkeit ausgeschlossen. Einzig und allein der Standort 02 wäre als Alternative in Frage gekommen. Aufgrund der zentralen Lage der Weidenspreitlage im Stadtgebiet von Bozen erhielt jedoch Standort 03 (Passer) den Vorzug.

### **7.2.4.2 Auswahl der Untersuchungsfläche**

Bei der Begehung des Standortes wurde entschieden, dass der Bereich der Weidenspreitlage von Meter 27-32 die Entwicklung, Artenzusammensetzung und Vitalität der Vegetation der gesamten Weidenspreitlage am besten widerspiegelt. In diesem Bereich wurde über die gesamte Böschungsbreite von 7 m eine insgesamt 2 m lange Untersuchungsfläche abgesteckt.

### **7.2.4.3 Aufnahme der Vegetation (oberirdisch)**

**Nummerierung und Position der Gehölze:** Die Position der Gehölze wurde in einem kartesischen Koordinatensystem, dessen Ursprung sich an der Böschungsoberkante befand, festgehalten. Die Bezifferung erfolgte von oben nach unten.

#### **Baumart**

Die Bestimmung der Gehölze auf Artniveau erfolgte analog zu Punkt 7.2.3.

#### **Stockdurchmesser (STD) [cm]**

Der Stockdurchmesser wurde am Wurzelhals mit einer Kluppe gemessen.

#### **Baumhöhe [m]**

Die Höhe der Gehölze wurde nach dem Fällen mit einem Maßband bestimmt.

#### **Baumalter**

Das Alter der Individuen wurde durch Zählen der Jahrringe ermittelt.

#### **Biomasse [kg]**

Die Ermittlung des Feuchtgewichts der Biomasse erfolgte mit einer Federwaage vor Ort, wobei der Stamm und die Grob- und Feinäste eines jeden Baumes separat gewogen wurden. Um das Trockengewicht der Biomasse zu erhalten, wurde das Gewicht von Teilproben, die zuvor 24 Stunden lang in einem Trockenschrank aufbewahrt worden sind gemessen und anschließend hochgerechnet.

#### 7.2.4.4 Freilegen des Wurzelkörpers

Die Wurzeln der Asteinlagen wurden durch händisches Graben bzw. Spülen bei 3,5-7 bar Druck vom Substrat befreit. Die zu Beginn abgesteckte Untersuchungsfläche wurde während den Arbeiten in Form, Breite und Länge modifiziert um Wurzeln, die außerhalb der festgelegten Grenzen weiter wuchsen nicht kappen zu müssen. Insgesamt wurden 22 m<sup>3</sup> Erdreich abgetragen.

#### 7.2.4.5 Aufnahme der Wurzeln und der Asteinlagen

Die Aufnahme der Wurzeln erfolgte am Bauhof des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung in Laas.

#### Länge und Durchmesser der Asteinlagen

An jeder Asteinlage wurde der maximale Durchmesser und die Durchmesser am oberen und unteren Ende bestimmt.

#### Wurzeldurchmesser

Die Durchmesser der Wurzeln 1.Ordnung wurden mit einer Schublehre erfasst – die Vermessung erfolgte getrennt für sprossbürtige Wurzeln und Adventivwurzeln – und Wurzelkategorien zugeordnet. Das verwendete sechsstufige System der Wurzelkategorien basiert auf dem fünfstufigen System nach ZENZ (2006, S. 34) welches, in Anlehnung an KÖSTLER (1968, S. 12) entstand und um die Kategorie Massivwurzeln erweitert wurde (vgl. Tab. 2).

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

Tab. 2: Wurzeldurchmesserkategorien

#### Wurzellänge

Die Aufnahme der Längen der Wurzeln erfolgte ebenso wie die Erhebung der Wurzeldurchmesser getrennt nach sprossbürtigen Wurzeln und Adventivwurzeln.

#### 7.2.4.6 Wurzelprofil

Um die räumliche Verteilung des Wurzelkörpers quantitativ erfassen zu können, wurden nach Abschluss der Wurzelgrabungsarbeiten zusätzlich noch 2 Längsprofile der Weidenspreitlage erstellt. Die 200 cm langen und 100 bzw. 110 cm tiefen Profilwände wurden mit einem Spaten abgestochenen. Anschließend wurden die genaue Position und der Durchmesser aller im Profil vorkommenden Wurzeln erhoben.

## 8 ERGEBNISSE DER STANDORTANALYSEN

### 8.1 Standort 01 – Talfer bei Astfeld (Baujahr 2002)

#### 8.1.1 Generelle Beschreibung Standort Talfer

Der Standort 01 – Talfer befindet sich im Sarntal (ital. Val Sarentino) nahe der Ortschaft Astfeld auf einer Seehöhe von 1100 m. Das Einzugsgebiet der Talfer, die ihren Ursprung am Penserjoch hat, das Pensertal und das Sarntal durchfließt und bei Bozen in den Eisack mündet, beträgt 429 km<sup>2</sup>.

Im Juni 2001 haben intensive Niederschläge ihre Spuren im Sarntal hinterlassen, die die Wildbach- und Lawinenverbauung zur Durchführung von Sofortmassnahmen zwangen. Die Neugestaltung der beschädigten Ufer wurde im darauffolgenden Jahr durch die Errichtung zweier Weidenspreitlagen am orografisch linken Ufer abgeschlossen. Der finanzielle Aufwand für die Herstellung der insgesamt 257 lfm langen Bauwerke, betrug ca. 17.500 Euro.

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage	Geologische Zone	Exposition	& Inklination [°]	& Inklination [%]	Makrorelief
1	Talfer	Astfeld - Sarntal	Bozner Quarzphyllit	SW-W	15	33	Talboden
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	& Deckung Moosschicht [%]	& Deckung Krautschicht [%]	& Deckung Baum- & Strauchschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
2002	1	2	1100/1080	0	41	37	feucht

Tab. 3: Allgemeine Parameter, Standort Talfer



Abb. 12: WSPL 01, Standort Talfer (2006)



Abb. 13: WSPL 02, Standort Talfer (2006)

### 8.1.2 Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen

Die beiden Weidenspreitlagen, die eine Länge von 187 m bzw. 70 m aufweisen, befinden sich am orografisch linken Ufer der Talfer. Der Fuß der Weidenspreitlagen wird nur an den Prallufem durch zweireihige Holzkrainerwände gesichert (WSPL 01: Meter: 160-187; WSPL 02: Meter: 39-55), ansonsten besteht der Böschungsfuß aus unterschiedlich großen, lose geschichteten Grobsteinen. Zum Zeitpunkt der Aufnahme waren weder am Bauwerk noch an der Böschung Zeichen von Erosion feststellbar.

Aus den Asteinlagen der Weidenspreitlagen, die stellenweise sichtbar sind, hat sich eine vitale, dichtbuschige, von Weiden dominierte Vegetation entwickelt. Nur vereinzelt sind Totholz und leichte Blattschäden vorhanden. Auf den letzten 12 Metern der oberen Weidenspreitlage (WSPL 01) ist eine Veränderung in der Strauchschicht, die in diesem Bereich einen sehr hohen *Salix appendiculata* Anteil aufweist, augenscheinlich.

Standort 1 - Talfer (Baujahr: 2002)			Detaillaufnahmen					
Anzahl WSPL (bachabwärts)	01	02	WSPL 01-A1 (bei 25m)	WSPL 01-A2 (bei 74m)	WSPL 01-A3 (bei 136m)	WSPL 01-A4 (bei 177m)	WSPL 02-A1 (bei 48m)	
& 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 WSPL [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	
WSPL 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	
WSPL Deckung Moosschicht [%]	0	0	0	0	0	0	0	
WSPL Deckung Krautschicht [%]	43	35	35	35	65	35	35	
WSPL Deckung Baum- & Strauchschicht [%]	35	40	40	35	35	30	40	

Tab. 4: Allgemeine und spezielle Parameter der Weidenspreitlagen, Standort Talfer  
(WSPL = Weidenspreitlage, A = Abschnitt)



Abb. 14: Holzkrainerwand, Standort Talfer (2006)



Abb. 15: Sichtbare Asteinlagen und Stahlseil, Standort Talfer (2006)

### 8.1.3 Vegetation am Standort Talfer

#### 8.1.3.1 Generelle Beschreibung der Vegetation

Beide Weidenspreitlagen bilden einen dichten Strauchgürtel und erfreuen sich hoher bis mäßiger Vitalität bei gut ausgeprägter Krautschicht, deren Zusammensetzung in Tab. 5 angeführt ist.

Die Strauchschicht der beiden Weidenspreitlagen besteht am Standort Talfer aus 12 verschiedenen Gehölzen (vgl. Tab. 6). Neben den 8 vorkommenden *Salix* Arten, von denen lediglich die Lavendelweide in allen Abschnitten anzutreffen ist, existieren vereinzelt Grauerlen, Eschen, Fichten und Schwarzpappeln.

01 Talfer	WSPL 01 (beide orografisch links)				WSPL 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</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Galium mollugo</i>	x	x	x	x	x
<i>Heracleum</i> sp.	x	x	x	x	x
<i>Hieracium</i> sp.	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</i> sp.	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

Tab. 5: Krautschicht der 4 Jahre alten Weidenspreitlagen (WSPL 01 & WSPL 02), Standort Talfer

01 Talfer	WSPL 01 (beide orografisch links)				WSPL 02
	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 1
Alnus incana	x		x		
Fraxinus excelsior					x
Picea abies				x	
Populus nigra	x				
Salix alba	x	x	x		x
Salix appendiculata	x	x	x	x	
Salix caprea		x			
Salix xmacrophylla		x	x		
Salix eleagnos	x	x	x	x	x
Salix purpurea	x	x			
Salix xrubens		x			x
Salix triandra	x	x	x		x
Schäden	1	1	1	1	1
Vitalität	mäßig - hoch	mäßig - hoch	mäßig - hoch	mäßig - hoch	mäßig - hoch

Tab. 6: Gehölze der 4 Jahre alten Weidenspreitlagen (WSPL 01 & WSPL 02), Standort Talfer

### 8.1.3.2 Spezielle Beschreibung der Vegetation

Die Vegetation der beiden Weidenspreitlagen wird nahezu ausschließlich (99 %) von Weiden gebildet. Von den insgesamt 292, auf den Aufnahme­flächen vorkommenden Gehölzen, fanden sich nur vier Individuen, die nicht der Gattung *Salix* angehörten (vgl. Abb. 17).

Sowohl der Bestand der oberen (WSPL 01) als auch der der unteren Weidenspreitlage (WSPL 02) wird von der Lavendelweide (49 % bzw. 61 %) dominiert. Ebenfalls großer Bedeutung kommt an beiden Spreitlagen der Silberweide zu, deren Anteil an der Strauchschicht 39 % bzw. 23 % beträgt (vgl. Abb. 16).

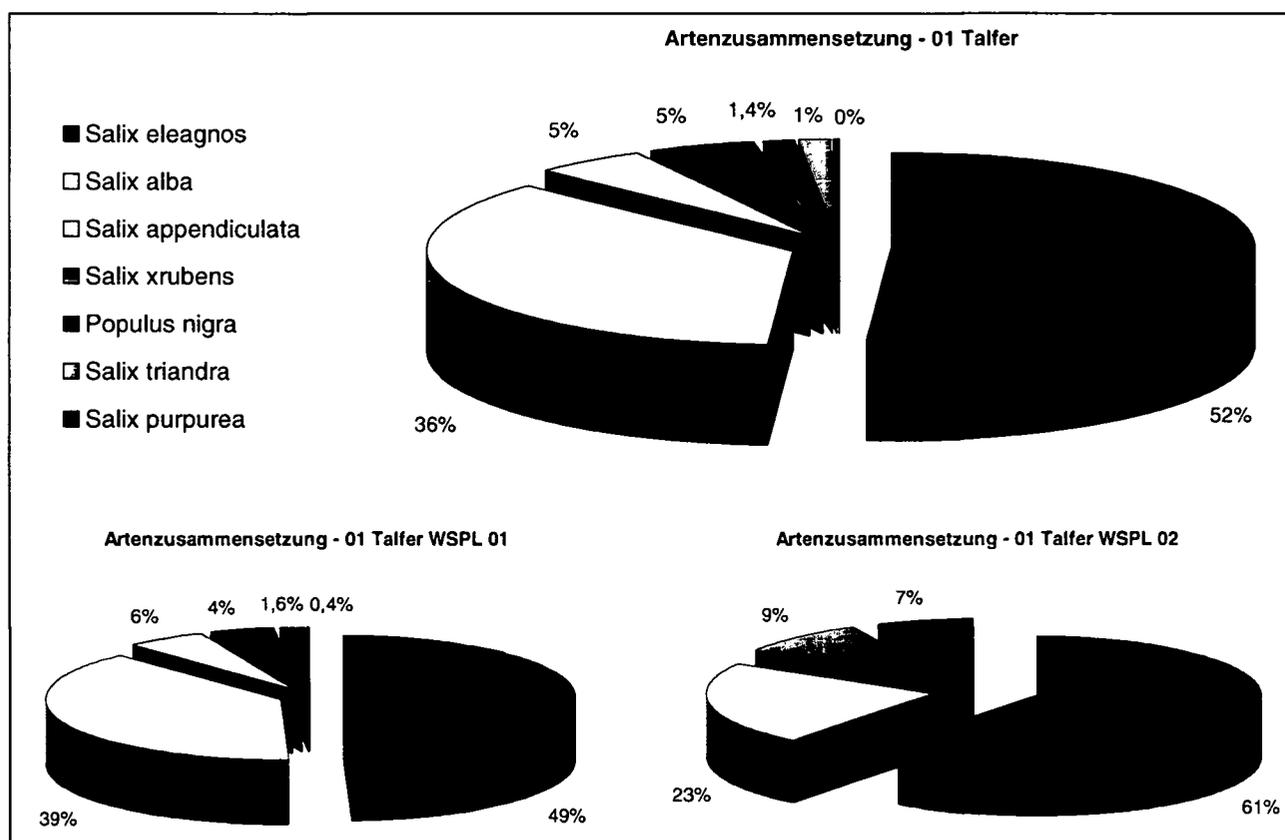


Abb. 16: Gehölzzusammensetzung der beiden Weidenspreitlagen, Standort Talfer

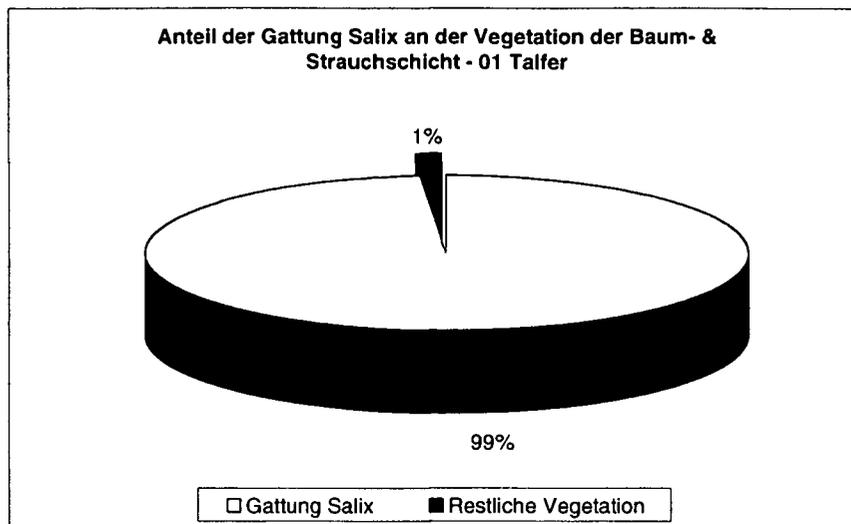


Abb. 17: Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht, Standort Talfer

Die Basisdurchmesserverteilung der oberen Weidenspreitlage (WSPL 01) weist ein absolutes Maximum in der Klasse 2-5 cm auf. Ein paar wenige Individuen gehören bereits der nächsten Klasse 5-10 cm an. Der größte, an einer Lavendelweide gemessene Durchmesser beträgt 7 cm (vgl. Abb. 18).

Bei der unteren Spreitlage (WSPL 02) hingegen weist der Großteil der Gehölze Basisdurchmesser  $\leq 1$  cm auf. Der stärkste Durchmesser wurde ebenfalls an einer Lavendelweide gemessen, er beträgt jedoch lediglich 4 cm (vgl. Abb. 19).

Auch bei der Höhenverteilung zeigen sich Unterschiede zwischen den beiden Spreitlagen. Für die obere, bei der die größten Individuen Höhen von 6 m erreichen, ist kennzeichnend, dass die Klassen 1-2 m, 2-3 m und 3-4 m sehr stark vertreten sind. Der Verlauf der Höhenverteilung der unteren Spreitlage ähnelt zwar optisch jenem der oberen, beginnt jedoch versetzt um eine Klasse nach links (vgl. Abb. 20 und Abb. 21).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Entwicklung der unteren Weidenspreitlage (WSPL 02) noch nicht so weit fortgeschritten ist wie jene der oberen Weidenspreitlage (WSPL 01).

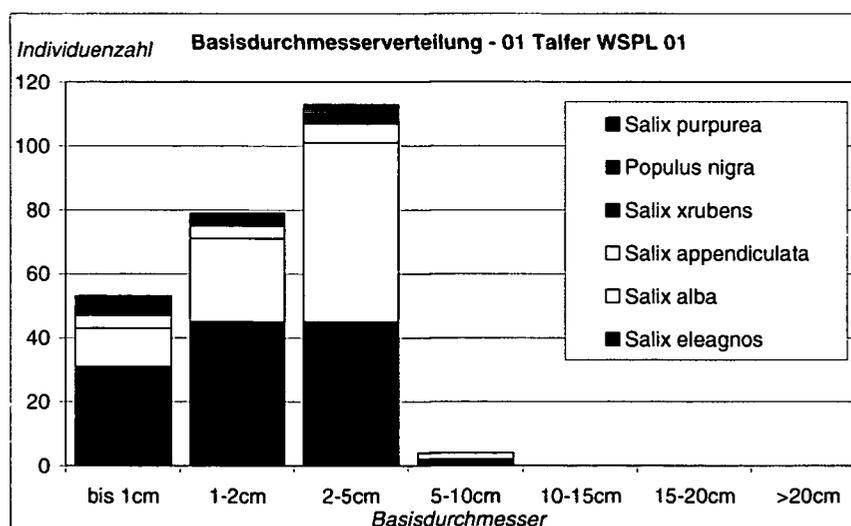


Abb. 18: Basisdurchmesserverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Talfer – WSPL 01

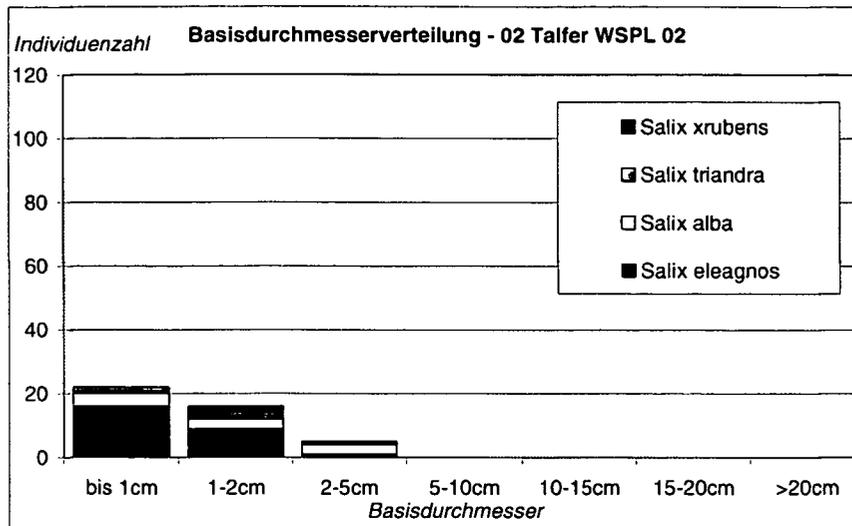


Abb. 19: Basisdurchmesserverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Talfer – WSPL 02

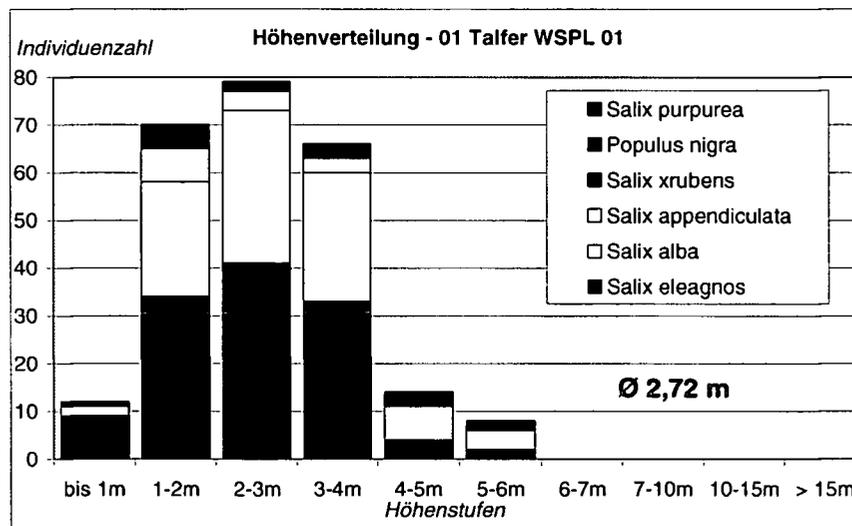


Abb. 20: Höhenverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Talfer – WSPL 01

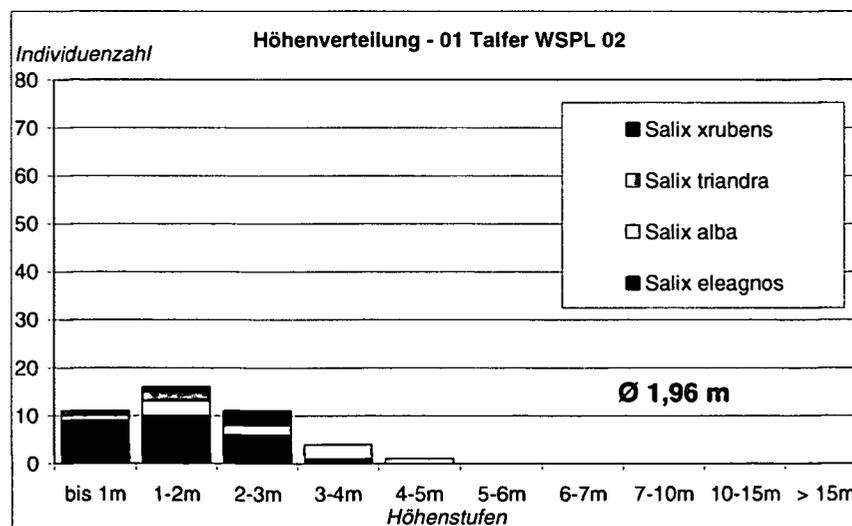


Abb. 21: Höhenverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Talfer – WSPL 02

### 8.1.3.3 Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion

Die jungen Spreitlagen am Standort Talfer zeigen nach 4 Jahren einen dichten, buschigen Wuchscharakter und weisen eine hohe Vitalität auf (vgl. Abb. 22 und Abb. 23). Die hohen Werte der Gehölzdichte von durchschnittlich 8,4 bzw. 8,6 Individuen pro m<sup>2</sup> (vgl. Tab. 4) werden sich in den kommenden Vegetationsperioden durch natürliche Ausdünnung deutlich vermindern, wodurch jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der Weidenspreitlagen entstehen werden.

Derzeit besteht noch nicht die Notwendigkeit Pflegeeingriffe an der Vegetation vorzunehmen, da der Bestand aufgrund der geringen Stärke der Basisdurchmesser über ausreichend elastische Eigenschaften verfügt.

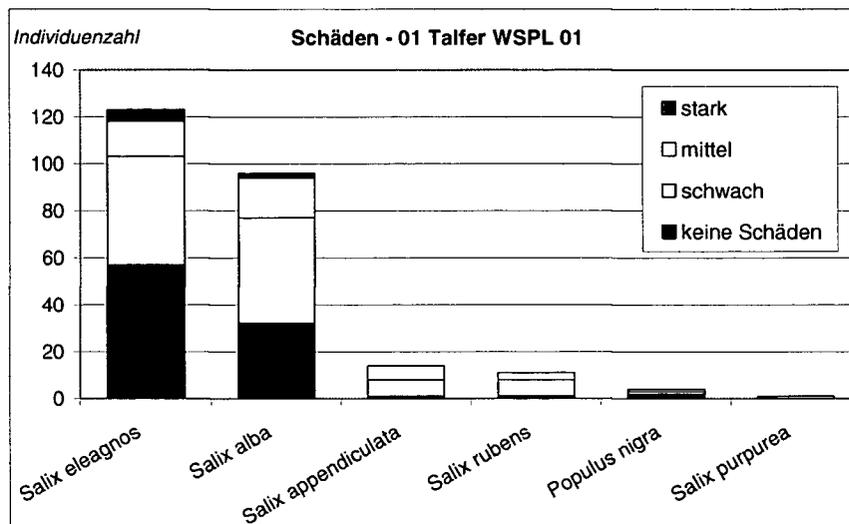


Abb. 22: Schadensbeurteilung der Vegetation aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Talfer – WSPL 01

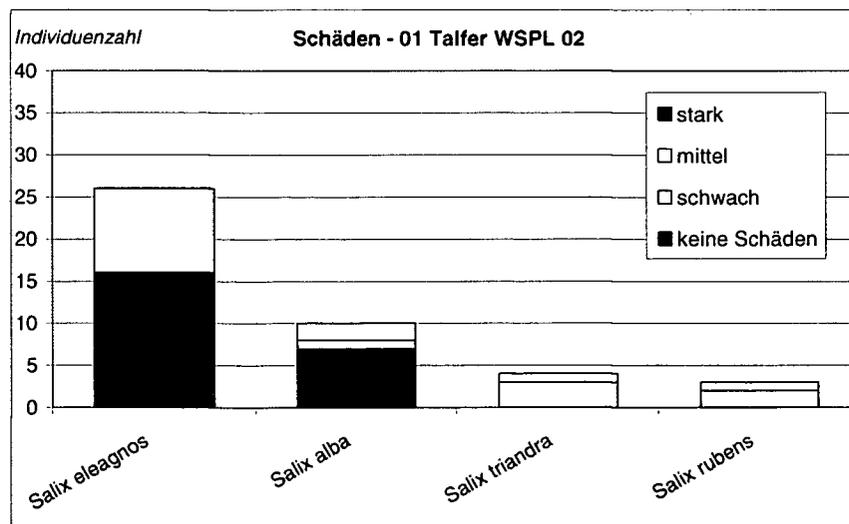


Abb. 23: Schadensbeurteilung der Vegetation aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Talfer – WSPL 02

## 8.2 Standort 02 – Eisack bei Bozen (Baujahr 1998)

### 8.2.1 Generelle Beschreibung Standort Eisack

Der Standort 02 – Eisack befindet sich im Stadtgebiet von Bozen, der Landeshauptstadt von Südtirol, auf einer Seehöhe von 262 m. Der Eisack, der am Brenner auf einer Höhe von 1990 m entspringt, das südliche Wipptal und das Eisacktal durchfließt und südlich von Bozen in die Etsch mündet, ist in diesem Bereich aufgrund der großen Wassermassen bereits als Fluss und nicht mehr als Wildbach anzusprechen. Bedeutende Zuflüsse des zweitgrößten Fließgewässers Südtirols, dessen Einzugsgebiet 4200 km<sup>2</sup> beträgt sind u.a. die Talfer, der Eggentalerbach und die Rienz.



Abb. 24: Lageplan<sup>3</sup> von Bozen - Standort Eisack

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage	Geologische Zone	Exposition	& Inklination [°]	& Inklination [%]	Makrorelief
2	Eisack	Bozen	Bozner Porphyryplatte	SO	22	49	Ebene
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weiden-spreitlagen	Seehöhe	& Deckung Moosschicht [%]	& Deckung Krautschicht [%]	& Deckung Baum- & Strauchschicht [%]	Wasserhaus-haltsstufe
1998	2	1	262	2	5	26	frisch

Tab. 7: Allgemeine Parameter, Standort Eisack

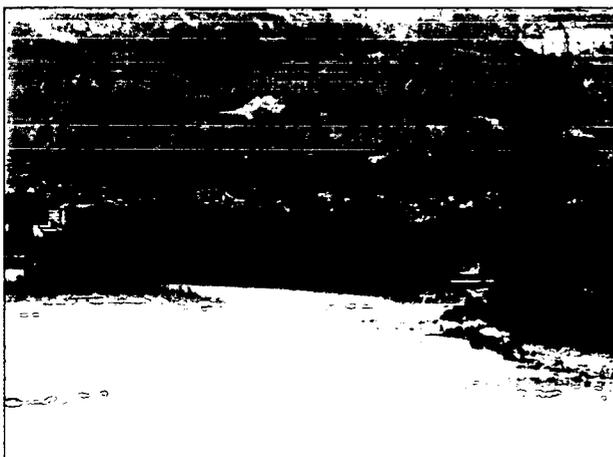


Abb. 25: Standort Eisack, August 2006

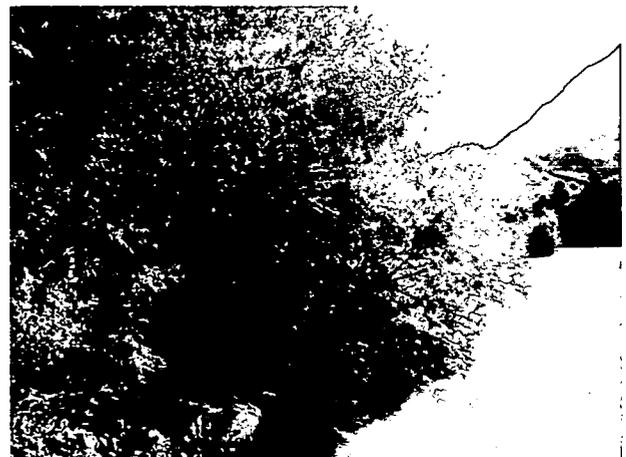


Abb. 26: Überhängende Weiden, Standort Eisack

<sup>3</sup> Orthofoto von Bozen (Italien) aus <http://earth.google.com>

### 8.2.2 Generelle Ansprache der Weidenspreitlage

Die Weidenspreitlage, welche sich auf der orografisch rechten Uferseite befindet, weist eine Länge von 179 m und eine durchschnittliche Breite von 4,7 m auf. Im unteren Teil der Böschung deuten entlang der gesamten Spreitlage, die über keine Fußsicherung verfügt, jedoch mittels Stahlseilen und T-Eisenträgern äußerst massiv befestigt wurde, freiliegende abgestorbene Asteinlagen auf die Erosion von Böschungsmaterial hin. Zwischen Meter 154 und 158 wurde des Weiteren ein kleinräumiger Uferanbruch vermerkt. Parallel zu den Indizien der Erosion finden sich stellenweise auch Zeichen des entgegengesetzten Prozesses, der Sedimentation. So existieren beispielsweise entlang des Böschungsfußes lokale Feinsandablagerungen.

An der Böschungsoberkante befinden sich zahlreiche Schwarzpappeln und Grauerlen. Aufgrund des einheitlichen Abstands der Gehölze zueinander sowie ihrer linearen Anordnung parallel zum nahegelegenen Rad- & Gehweg ist davon auszugehen, dass diese Gehölze nicht natürlich aufgekommen sind, sondern großteils gepflanzt wurden.

Standort 2 - Eisack (Baujahr: 1998)			Detailaufnahmen			
Anzahl WSPL (bachabwärts)		01	WSPL 01-A1 (bei 25m)	WSPL 01-A2 (bei 80m)	WSPL 01-A3 (bei 125m)	WSPL 01-A4 (bei 160m)
& 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 WSPL [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
WSPL 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
WSPL Deckung Mooschicht [%]		2	1	5	1	1
WSPL Deckung Krautschicht [%]		5	3	8	5	3
WSPL Deckung Baum- & Strauchschicht [%]		26	35	20	25	25

Tab. 8: Allgemeine und spezielle Parameter der Weidenspreitlage, Standort Eisack (WSPL = Weidenspreitlage, A = Abschnitt)



Abb. 27: Feinsandablagerung am Fuße der WSPL, Standort Eisack (2006)

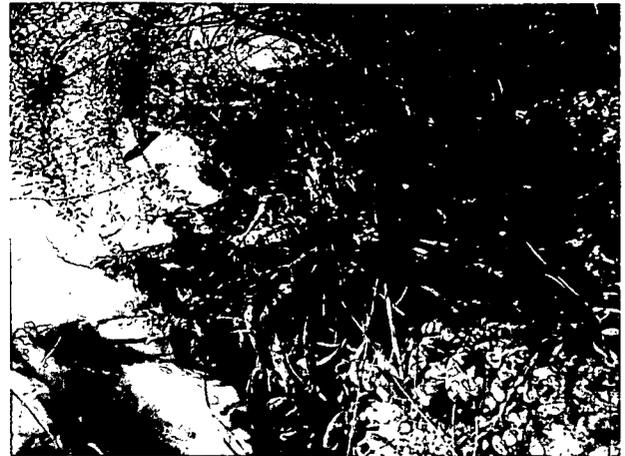


Abb. 28: Freiliegende Asteinlagen und Wurzeln, Standort Eisack (2006)



Abb. 29: Schädlingsbefall der Blätter der Schwarzweide (*S. myrsinifolia*), Standort Eisack (2006)



Abb. 30: Vital wirkende Bruchweide (*S. fragilis*), Standort Eisack (2006)

## 8.2.3 Vegetation am Standort Eisack

### 8.2.3.1 Generelle Beschreibung der Vegetation

Die Baum- und Strauchschicht ist mit insgesamt 22 Gehölzen, von denen 5 der Gattung *Salix* angehören sehr artenreich (vgl. Tab 9). Zusätzlich zur heterogenen Zusammensetzung weist der mäßig vital wirkende Vegetationsbestand eine reiche Strukturierung bezüglich Alter und Höhe der vorkommenden Arten auf. Neben der Purpurweide, die als einziger Vertreter der Gattung *Salix* entlang der gesamten Weidenspreitlage anzutreffen ist, kommen abschnittsweise auch die Silberweide, die Lavendelweide, die Schwarzweide und die Bruchweide vor. Mit Ausnahme der Exemplare der Schwarzweide, die nahezu alle einen starken Schädlingsbefall an den Blättern aufweisen (vgl. Abb. 29), bestehen keine weiteren Auffälligkeiten.

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

Tab. 9: Gehölze der 8 Jahre alten Weidenspreitlage, Standort Eisack

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

Tab. 10: Krautschicht der 8 Jahre alten Weidenspreitlage (WSPL 01), Standort Eisack

### 8.2.3.2 Spezielle Beschreibung der Vegetation

Die Vegetation der Baum- und Strauchschicht der Weidenspreitlage besteht in etwa zu drei Viertel aus Weiden. Numerisch wird der Bestand von der Purpurweide dominiert, deren Anteil 62 % ausmacht. Zahlenmäßig der Feldulme und dem Gewöhnlichen Liguster unterlegen folgt auf Rang 4 mit einem Anteil von 7 % eine weitere Weidenart, die Bruchweide. Die beiden restlichen, auf den untersuchten Flächen stockenden Weidenarten, die Lavendelweide und die Silberweide, kommen nur in relativ geringem Ausmaße ( $\leq 1$  %) vor (vgl. Abb. 31 & Abb. 32).

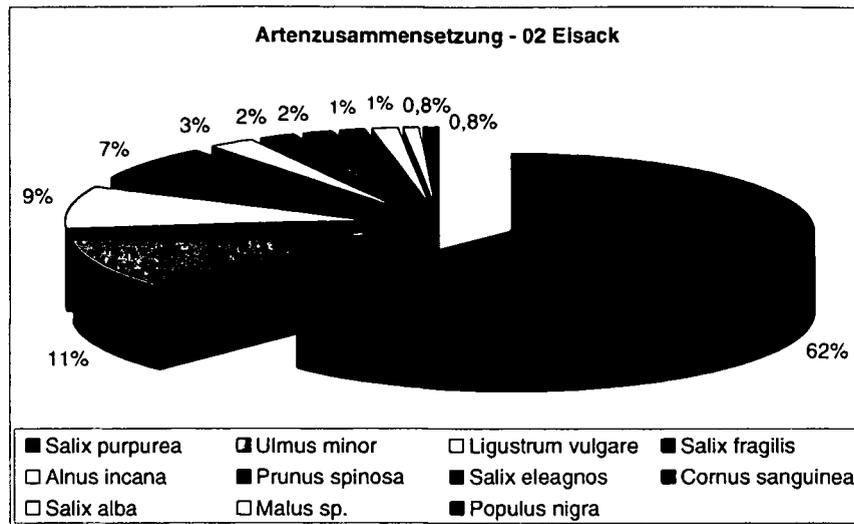


Abb. 31: Gehölzzusammensetzung, Standort Eisack

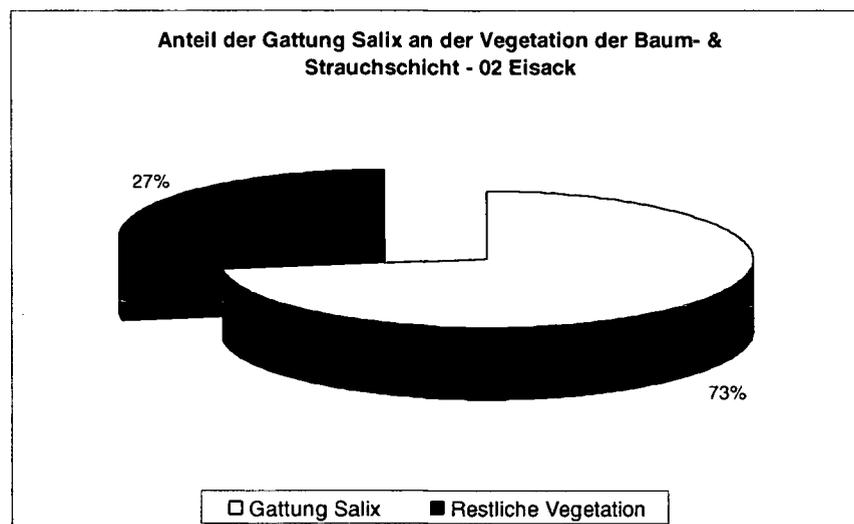


Abb. 32: Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht, Standort Eisack

Die Verteilung der Basisdurchmesser weist zwei in etwa gleich starke Maxima, von denen sich das eine in der Klasse 0-1 cm und das andere in der Klasse 2-5 cm befindet auf. Zwischen diesen beiden Extremwerten findet sich in der Klasse 1-2 cm ein relatives Minimum (vgl. Abb. 33 und Abb. 34). Auf den ersten Blick mag dieser, ins Auge stechende Umstand durchaus Aufmerksamkeit erregen, werden jedoch die unterschiedlichen Klassenbreiten in die Betrachtung miteinbezogen, wird ersichtlich, dass diese Gegebenheit keine ungewöhnliche Bestandesentwicklung widerspiegelt. Mit Ausnahme der Durchmesserklasse 0-1 cm, wo der Weidenanteil in etwa nur 30% ausmacht, werden alle anderen ganz klar von der Gattung *Salix* dominiert.

Wie die Basisdurchmesser- zeigt auch die Höhenverteilung (vgl. Abb. 35 und Abb. 36), dass im Unterwuchs eine Artenumwandlung einsetzt. In der bodennahen Schicht besonders stark vertreten sind der Gewöhnliche Liguster und die Feldulme. Das Kronendach, des bis zu 10 m hohen Bestandes, wird neben ein paar Grauerlen exklusiv von Weiden gebildet.

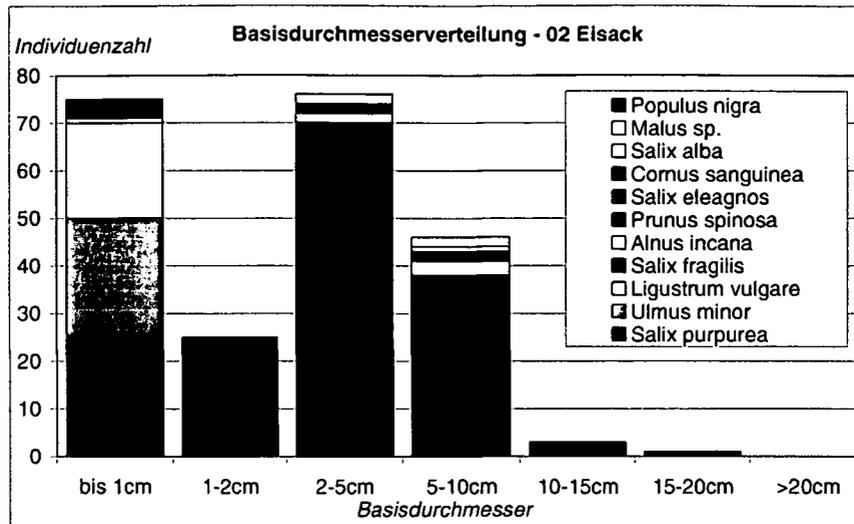


Abb. 33: Basisdurchmesserverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Eisack

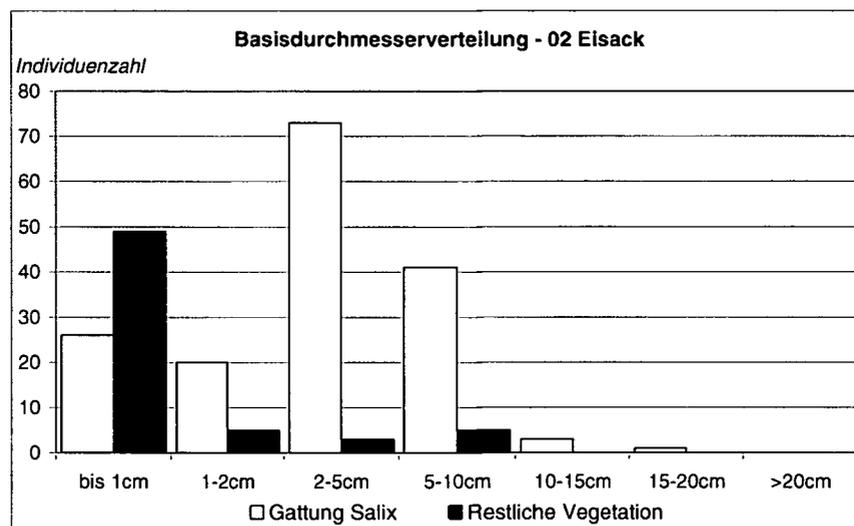


Abb. 34: Basisdurchmesserverteilung, Standort Eisack

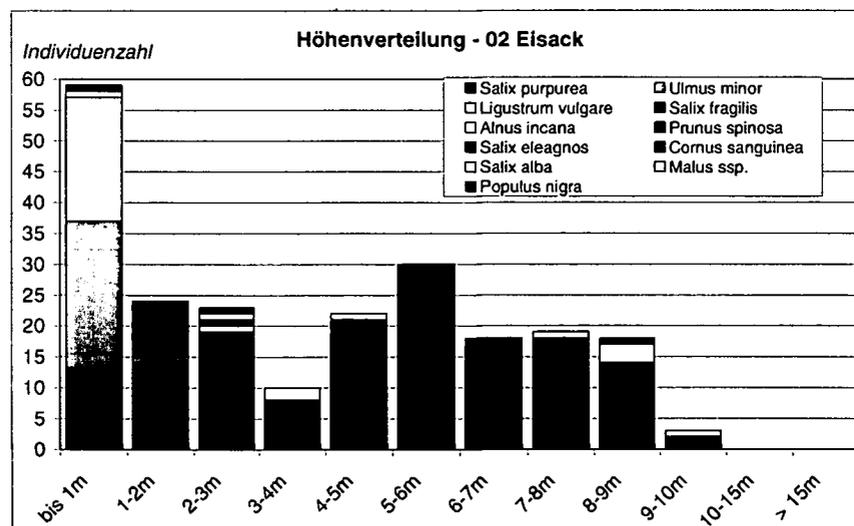


Abb. 35: Höhenverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Eisack

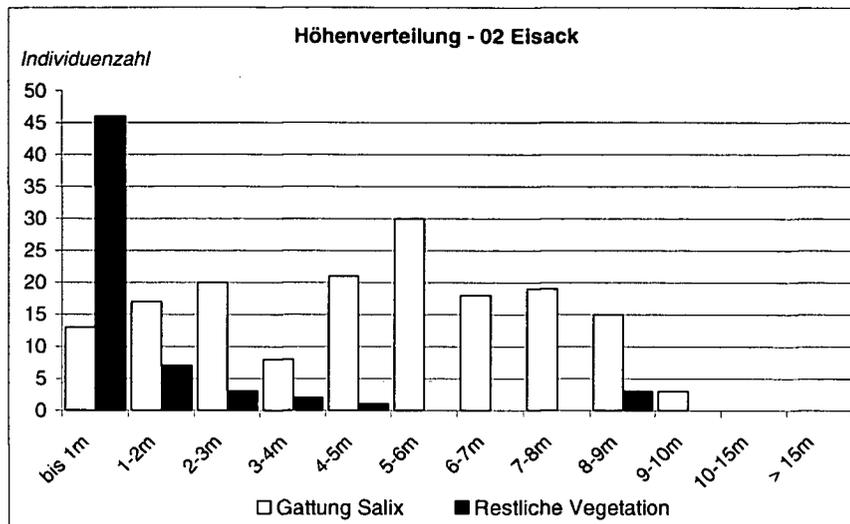


Abb. 36: Höhenverteilung, Standort Eisack

### 8.2.3.3 Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion

Im Unterwuchs der Ufervegetation, welche anteilmäßig ganz klar von der Gattung *Salix* dominiert wird, sind Zeichen natürlicher Sukzession erkennbar. Standorttypische Arten wie beispielsweise *Ulmus minor* scheinen sich bereits etabliert zu haben und werden voraussichtlich in naher Zukunft auch vermehrt in den höheren Schichten des Bestandes anzutreffen sein (vgl. Abb. 36).

Die Weiden weisen merkbar mehr Schäden als jene Arten die nicht der Gattung *Salix* angehören auf (vgl. Abb. 37 und Abb. 38). Das Schadensausmaß ist jedoch noch nicht besorgniserregend, weshalb auf die Durchführung von Pflegemaßnahmen zur Erhöhung der Vitalität vorerst verzichtet werden kann. Ebenso wenig besteht momentan die Dringlichkeit, Verjüngungsmaßnahmen zu tätigen. Der Großteil verfügt über ausreichende elastische Eigenschaften.

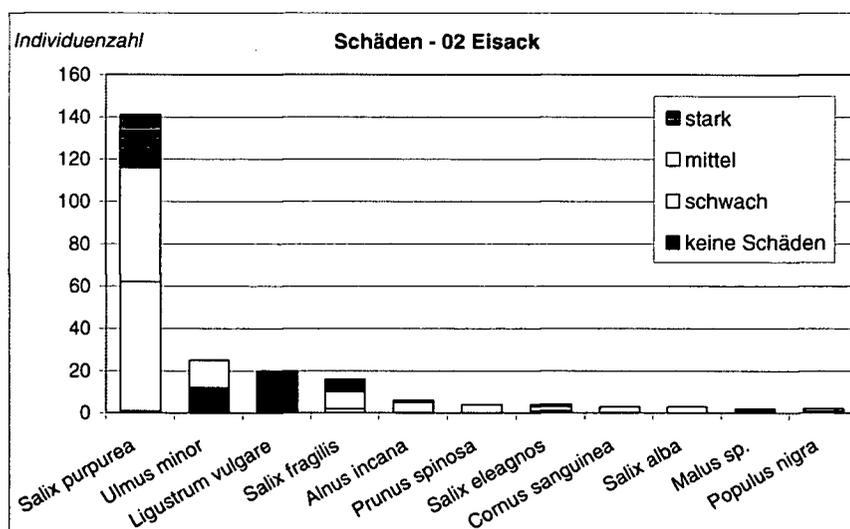


Abb. 37: Schadensbeurteilung der Vegetation aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Eisack

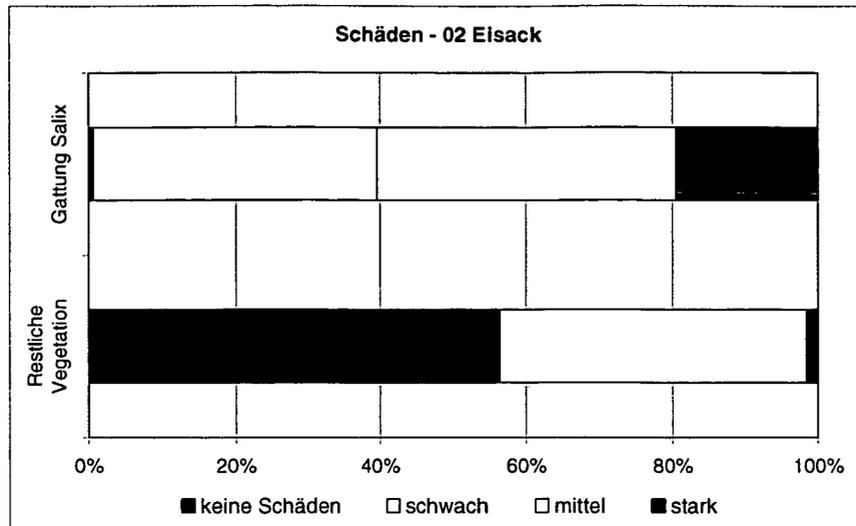


Abb. 38: Vergleich der Schadensbeurteilung der Gattung *Salix* mit dem restlichen Bestand, Standort Eisack

### 8.3 Standort 03 – Passer bei Riffian (Baujahr 1992)

#### 8.3.1 Generelle Beschreibung Standort Passer

Der Standort 03 – Passer liegt nördlich von Meran auf einer Seehöhe von 427 m im Passeiertal (ital: Val Passiria) nahe der Ortschaft Riffian. Durch Hochwasserereignisse im Jahre 1987 und in den darauffolgenden Jahren entstanden in der Gemeinde Riffian ernstzunehmende Schäden an den Ufern des Wildbachs. Zur Verhinderung einer weiteren Erosion der Uferböschung wurde 1992 unter anderem eine 238 lfm lange Weidenspreitalge auf der orografisch rechten Seite errichtet. Der Fuß des Bauwerks wurde durch einen glattverlegten Blocksteinwurf vor den angreifenden Kräften des Wassers geschützt.

Die Gesamtkosten der Bauvorhaben an der Passer beliefen sich auf 500.000.000 Lire (entspricht heute ca. 250.000 Euro). Eine Aufschlüsselung der Kosten zur Ermittlung der Errichtungskosten der Weidenspreitalge ist in den zur Verfügung gestellten Projektunterlagen nicht vorhanden.

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage	Geologische Zone	Exposition	& Inklination [°]	& Inklination [%]	Makrorelief
3	Passer	Riffian - Passeiertal	Zone der alten Gneise	NO	30	67	Talboden
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitalgen	Seehöhe	& Deckung Moosschicht [%]	& Deckung Krautschicht [%]	& Deckung Baum- & Strauchschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1992	3	1	427	4	20	32	frisch

Tab. 11: Allgemeine Parameter, Standort Passer



Abb. 39: Standort Passer, August 2006



Abb. 40: Bau der Weidenspreitalge am Standort Passer im Jahre 1992 (Foto: FLORINETH)

### 8.3.2 Generelle Ansprache der Weidenspreillage

An der 238 lfm langen, im Schnitt 7,2 m breiten Weidenspreillage sind keine Anzeichen erkennbar, die auf bereits durchgeführte forstliche Pflegeeingriffe hindeuten. Trotz des Vorhandenseins von reichlich Totholz und erkennbarer Überalterungstendenzen weist der Vegetationsbestand optisch eine hohe Vitalität auf. In der unteren Böschungshälfte deuten freigespülte, mit Moos bewachsene Asteinlagen auf ein vor einiger Zeit stattgefundenes Hochwasserereignis hin. An der Fußsicherung und an der reichstrukturierten Vegetation der Baum- und Strauchschicht sind jedoch keine größeren Schäden erkennbar.

Zwischen Laufmeter 115 und 132 weist die Vegetation eine starke Modifikation auf. Im Zuge der Errichtung einer Stromleitung wurde, laut Aussage von Prof. Dr. Florin Florineth – langjähriger Mitarbeiter des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung der Autonomen Provinz Bozen, Südtirol – die Weidenspreillage in diesem Bereich nachträglich entfernt. Aus diesem Grund ist in diesem 17 m langen Abschnitt zum einen die Strauchschicht stark, aber relativ niedrig ausgebildet und zum anderen reicht die Sicherung des Ufers mit Blocksteinen hoch in die Böschung hinein.

Standort 3 - Passer (Baujahr: 1992)			Detailaufnahmen				
Anzahl WSPL (bachabwärts)	01		WSPL 01-A1 (bei 27m)	WSPL 01-A2 (bei 81m)	WSPL 01-A3 (bei 141m)	WSPL 01-A4 (bei 181m)	WSPL 01-A5 (bei 218m)
& 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 WSPL [m <sup>2</sup> ]	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
WSPL Gesamtschäden	1		1	1	1	1	1
Schäden Pflanzen	1		1	2	1	1	1
Gehölzdichte/m <sup>2</sup>	1,5		1,5	1,0	1,2	3,0	1,0
WSPL Deckung Moosschicht [%]	4		5	5	5	2	5
WSPL Deckung Krautschicht [%]	20		5	30	30	20	15
WSPL Deckung Baum- & Strauchschicht [%]	32		40	35	35	25	15

Tab. 12: Allgemeine und spezielle Parameter der Weidenspreillage, Standort Passer (WSPL = Weidenspreillage, A = Abschnitt)



Abb. 41: Weidenspreitlage im Bereich von Laufmeter 115 – 132, Standort Passer (2006)



Abb. 42: Freiliegende Asteinlagen in der unteren Böschungshälfte, Standort Passer (2006)



Abb. 43: Silberweide mit großem STD in Bereich des Böschungsfußes, Standort Passer (2006)

### 8.3.3 Vegetation am Standort Passer

#### 8.3.3.1 Generelle Beschreibung der Vegetation

Am Standort Passer wurden insgesamt 17 verschiedene Gehölzarten, von denen 9 Stück in allen Abschnitten anzutreffen waren, registriert. Zu den nur relikitär vorkommenden Arten zählen u.a. die Birke, die Hopfenbuche, das Pfaffenhütchen und die Zitterpappel. Die Vertreter der Gattung *Salix*: Silberweide, Salweide, Lavendelweide und Purpurweide kommen entlang der gesamten Weidenspreitlage vor (vgl. Tab. 13). Mit Ausnahme des Bereiches zwischen Laufmeter 115 und 132 sowie Abschnitt 5, dessen Baum- und Strauchschicht geringe Deckungsgrade aufweisen, sind die einzelnen Abschnitte optisch nicht von einander zu unterscheiden. Anhand der Ausprägung der vielfältig strukturierten Ufervegetation ist für den Laien nicht erkennbar, dass es sich um einen unter menschlichem Einfluss entstandenen Bestand handelt.

03 Passer	WSPL 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	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig - hoch	mäßig

Tab. 13: Gehölze der 12 Jahre alten Weidenspreitlage, Standort Passer

03 Passer	WSPL 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

Tab. 14: Krautschicht der 12 Jahre alten Weidenspreitlage, Standort Passer

### 8.3.3.2 Spezielle Beschreibung der Vegetation

Die Vegetation der Weidenspreitlage wird zu fast 80 % aus Weiden gebildet (vgl. Abb. 45). Die größte Bedeutung kommt dabei mit Abstand der Purpurweide zu, deren Anteil an der Baum- & Strauchschicht 55 % beträgt. Die Silberweide, die Lavendelweide und die Salweide treten mit einer Häufigkeit von 7-10 % in etwa gleichstark auf. Die restlichen Gehölze – Fichte, Pfaffenhütchen, Robinie, Traubenkirsche, Hopfenbuche - sind ausgenommen von der Fichte (10 %) nur spärlich vertreten (vgl. Abb. 44).

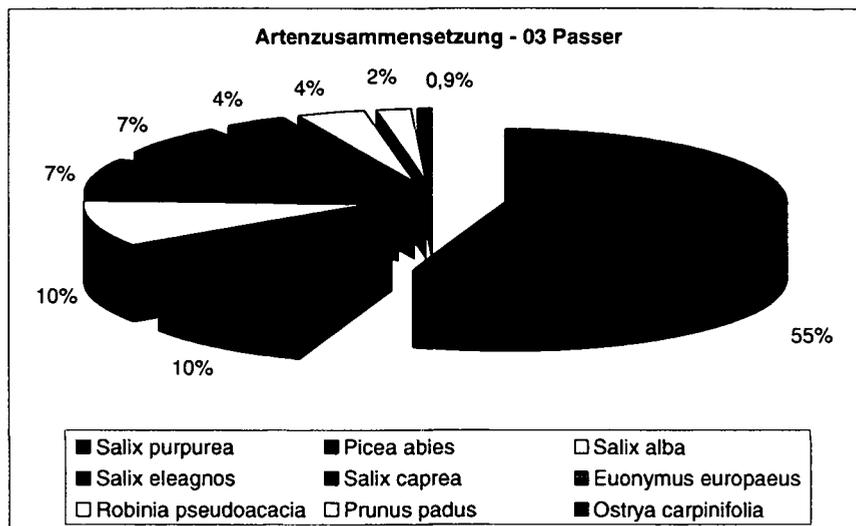


Abb. 44: Gehölzzusammensetzung, Standort Passer

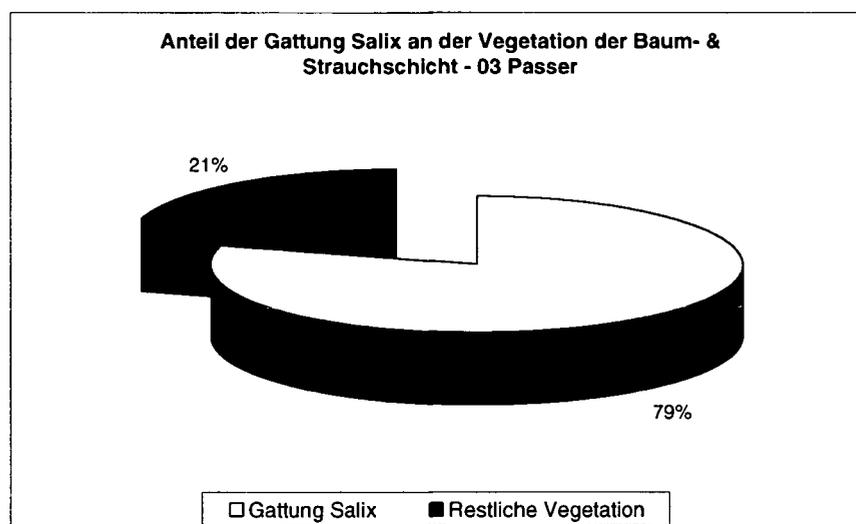


Abb. 45: Anteil der Gattung Salix an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht, Standort Passer

Die Basisdurchmesser der Gehölze sind in etwa normalverteilt. Die meisten Individuen gehören den Durchmesserklassen 2-5 cm und 5-10 cm an, welche in etwa zu 90 % von Weiden, allen voran von der Purpurweide, dominiert werden (vgl. Abb. 46 und Abb. 47).

Die der Höhenverteilung zugrundeliegenden Werte weisen keine Normalverteilung auf. Aber auch hier ist erkennbar, dass die Klassen im Zentrum, abgesehen von der Kategorie 0-1 m in der sich das absolute Maximum der Verteilung befindet, einen leichten Peak aufweisen. Der Kronenbereich des Bestandes wird mit Ausnahme einzelner Robinien ausschließlich von Weiden gebildet. Im Unterwuchs hingegen dominieren Fichten das Vegetationsgeschehen (vgl. Abb. 48 und Abb. 49).

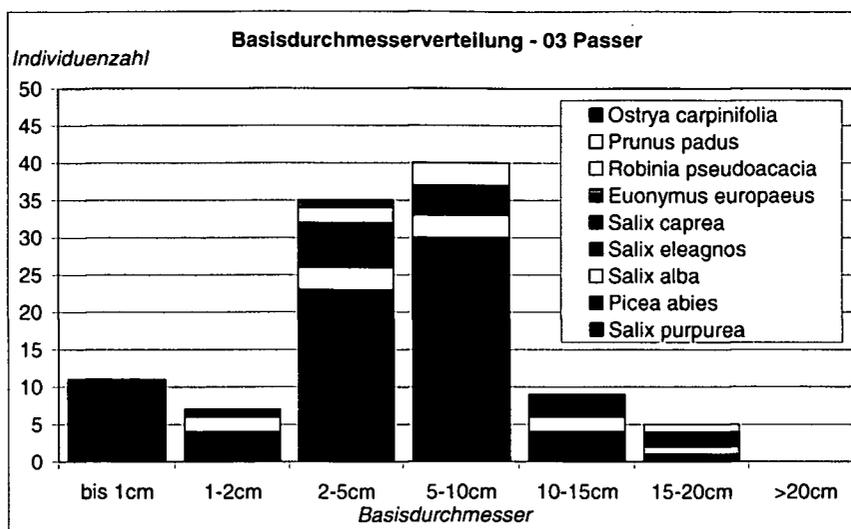


Abb. 46: Basisdurchmesserverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Passer

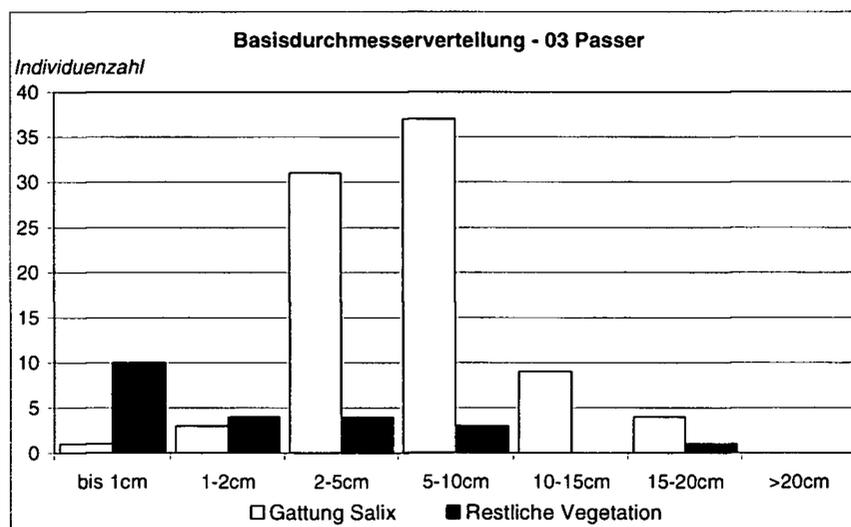


Abb. 47: Basisdurchmesserverteilung, Standort Passer

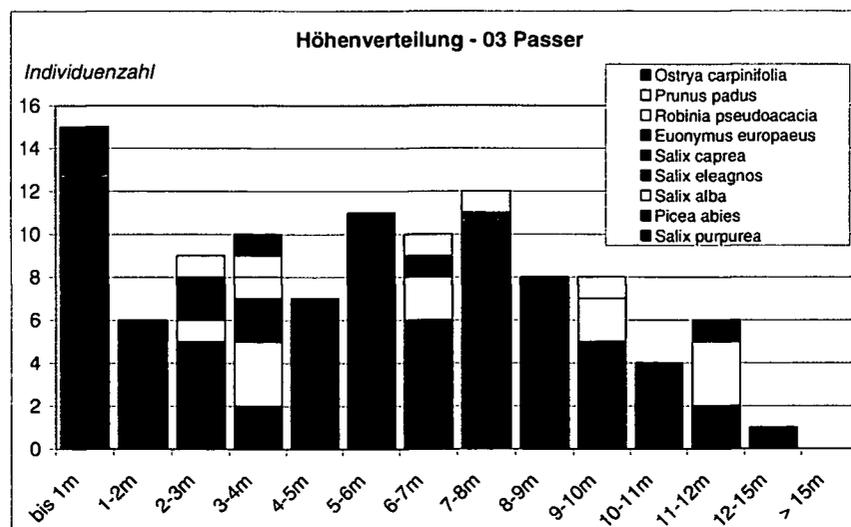


Abb. 48: Höhenverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Passer

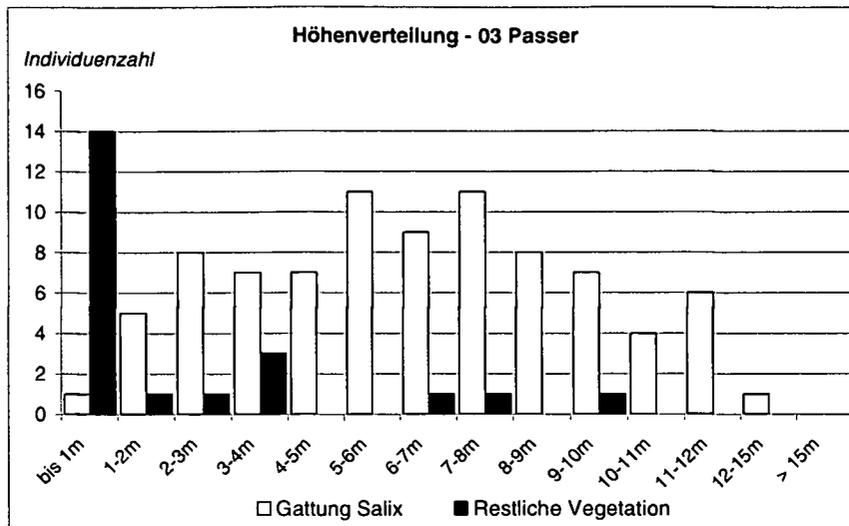


Abb. 49: Höhenverteilung, Standort Passer

### 8.3.3.3 Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion

Obwohl die Ufervegetation optisch einen vitalen Eindruck vermittelt, wird bei genauerer Betrachtung ersichtlich, dass ein Großteil der Weiden (ca. 40 %) bereits abgestorben ist beziehungsweise über starke Blattschäden verfügt. Bei den Individuen, die nicht der Gattung *Salix* zuzuordnen sind, treten starke Schäden nur in sehr geringem Ausmaße auf (vgl. Abb. 50 und Abb. 51).

Der geringe Anteil der Weiden an den unteren Basisdurchmesserklassen, sowie die auffällig hohe Schädigung der Weiden sind Zeichen einer bereits stattfindenden Überalterung. Um diesem Prozess entgegenzusteuern, sollten in absehbarer Zeit Verjüngungsmaßnahmen durchgeführt werden. Der hohe Fichtenanteil im Unterwuchs stellt momentan noch keinerlei Gefahren dar. Mittelfristig muss jedoch darauf geachtet werden, dass sie nicht überhandnehmen, da die Fichte aufgrund ihres tellerförmigen Wurzelsystems (KUTSCHERA & LICHTENEGGER (2002, S. 154) anfällig für Windwurf ist und somit kein geeignetes Gehölz zur Ufersicherung darstellt.

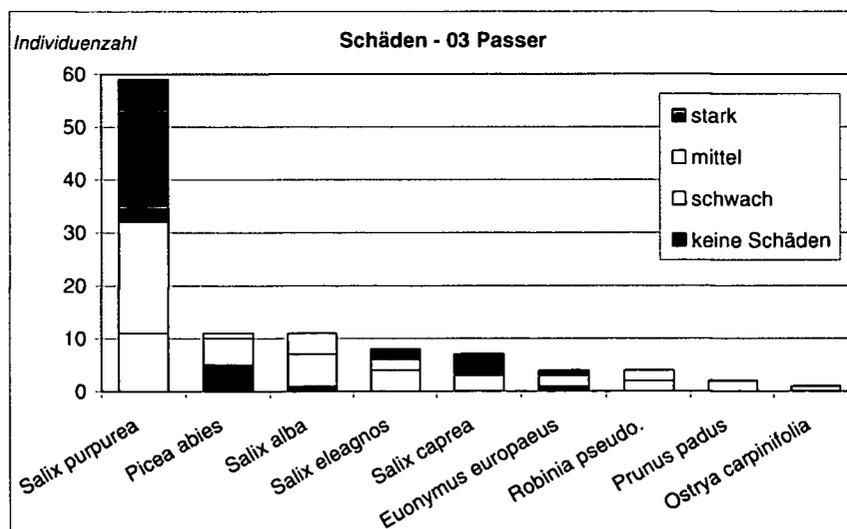


Abb. 50: Schadensbeurteilung der Vegetation aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Passer

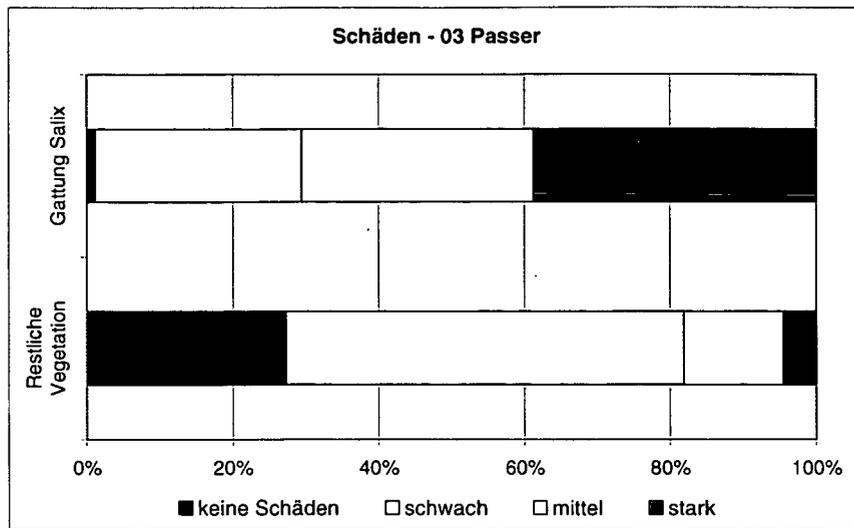


Abb. 51: Vergleich der Schadensbeurteilung der Gattung *Salix* mit dem restlichen Bestand, Standort Passer

## 8.4 Standort 04 – Pitzbach bei Lüsen (Baujahr 1990)

### 8.4.1 Generelle Beschreibung Standort Pitzbach

Der Standort 04 – Pitzbach befindet sich im Lüsner Tal (ital. Valle di Luson) nahe der gleichnamigen Ortschaft auf einer Seehöhe von 1000-1030 m. Auf seiner insgesamt 4400 m langen Fließstrecke überwindet der Pitzbach die enorme Höhendifferenz von 1100 m. Im Unterlauf bei Lüsen beträgt das Gefälle zwischen 10 und 12 %.

Ende der 80er Jahre haben Hochwässer starke Schäden an den Uferböschungen verursacht. Daraufhin wurden im Jahre 1990 die beschädigten Ufer beiderseits mit Weidenspreitlagen gesichert. Aus arbeitstechnischen Gründen, welche jedoch im Kollaudierungsakt nicht ausführlicher beschrieben wurden, wurde anstelle der anfänglich geplanten Fußsicherung aus Blocksteinen eine einfache Holzkrainerwand errichtet. Der finanzielle Aufwand für die Herstellung der insgesamt 450 lfm langen ingenieurb biologischen Bauwerke betrug 34.400.000 Lire – entspricht heute ca. 28.000 Euro.

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage	Geologische Zone	Exposition	& Inklination [°]	& Inklination [°]	Makrorelief
4	Pitzbach	Lüsen (Brixen)	Brixner Quarzphyllit	S / N	36	80	Graben
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	& Deckung Moosschicht [%]	& Deckung Krautschicht [%]	& Deckung der Baum- & Strauchschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1990	4	2	1000-1030	32	33	27	feucht

Tab. 15: Allgemeine Parameter, Standort Pitzbach



Abb. 52: Errichtung einer zweireihigen Holzkrainerwand als Fußsicherung, Standort Pitzbach (1990)



Abb. 53: Bauarbeiten am Standort Pitzbach (1990)  
Foto: FLORINETH

### 8.4.2 Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen

Der Bestand, der nach eigenen Messungen jeweils 230 lfm langen Weidenspreitlagen, wirkt mäßig vital. Neben der augenscheinlichen starken Schädigung der vorhandenen Eschen (lichte Krone, Blattverfärbungen) sind an den Blättern der Weiden zum Teil Fraßspuren feststellbar.

Die erhobenen Merkmale der Weidenspreitlagen weisen signifikante Unterschiede zueinander auf. Die Gehölzdichte sowie die Mächtigkeit der Moos-, der Kraut- und der Baum- & Strauchschicht, variieren von Abschnitt zu Abschnitt. Laut Information von Dr. Willigis GALLMETZER sind die Unterschiede das Produkt unterschiedlich intensiver Pflegeeingriffe. Nach starker Schädigung der Vegetation der Weidenspreitlagen durch einen Murgang im Jahre 1998 entschied sich der Sonderbetrieb für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung verschiedene Pflegemethoden (Kahlhieb, Mischungspflege, Aushieb von Totholz) auszuprobieren. Detaillierte Angaben zu den Auswirkungen dieser Maßnahmen werden in Punkt 8.4.3.2 gegeben.

Standort 4 - Pitzbach (Baujahr: 1990)			
Anzahl WSPL (bachabwärts)		01 (links)	02 (rechts)
Böschungsbreite [m]		6,0	6,5
Gesamtlaufmeter [m]		230,0	230,0
Gesamtfläche WSPL [m <sup>2</sup> ]		1380,0	1485,8
Neigung [°]		33	36
Technische Elemente	Fußsicherung	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand
	Befestigungsmaterial	Draht	Draht
	Verpflockung	Holzpflocke	Holzpflocke
Schäden techn. Elemente		3	3
WSPL Gesamtschäden		1	1
Schäden Pflanzen		1	1
Gehölzdichte/m <sup>2</sup>		4,7	3,8
WSPL Deckung Moosschicht [%]		54	11
WSPL Deckung Krautschicht [%]		30	36
WSPL Deckung Baum- & Strauchschicht [%]		23	30

Detailaufnahmen								
WSPL 01-A1 (bei 10m)	WSPL 01-A2 (bei 70m)	WSPL 01-A3 (bei 118m)	WSPL 01-A4 (bei 180m)	WSPL 02-A1 (bei 0m)	WSPL 02-A2 (bei 60m)	WSPL 02-A3 (bei 110m)	WSPL 02-A4 (bei 153m)	WSPL 02-A5 (bei 230m)
5,0	7,0	6,0	6,0	7,3	7,0	7,0	6,0	5,0
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
10,0	14,0	12,0	12,0	14,6	14,0	14,0	12,0	10,0
32	32	34	35	32	30	40	45	35
Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand	Holzkrainerwand
Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht	Draht
Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke	Holzpflocke
3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	2	1	1	1	1
3,3	4,4	4,0	7,1	5,1	3,3	3,4	3,4	3,6
70	65	20	60	7	4	5	5	35
35	30	15	40	20	40	20	50	50
20	25	25	20	20	20	30	45	35

Tab. 16 & 17: Allgemeine und spezielle Parameter der Weidenspreitlagen, Standort Pitzbach

Die Identifizierung der Weidenspreitlagen ist durch ausgeprägte Verlandungszonen im Bachbett, die aus der Sicherung des Pitzbaches durch Konsolidierungsspeeren resultieren, zum Teil erschwert. Freiliegende Asteinlagen, wie sie in Abb. 56 zu sehen sind, stellen eine Ausnahme dar, weshalb Reste von Drahtbefestigungen und stark angemorschte Holzpflocke als Indizien zur Auffindung der Bauwerke herangezogen werden müssen.

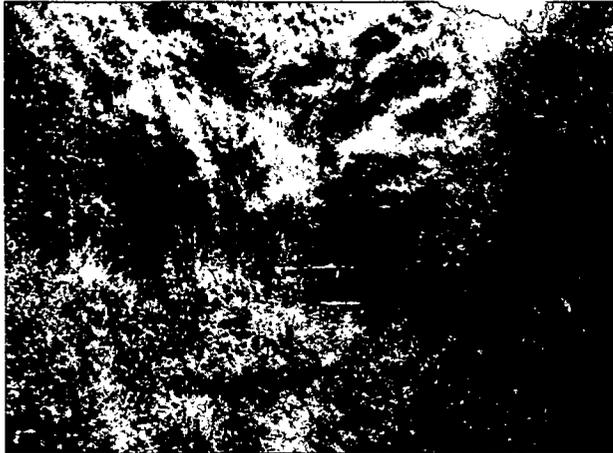


Abb. 54: Ausgeprägte Verlandungszonen mit dichtem Bewuchs, Standort Pitzbach (2006)



Abb. 55: Stark angemorschter, moosbewachsener Holzpflock, Standort Pitzbach (2006)



Abb. 56: Fußsicherung & freiliegende Asteinlagen, Standort Pitzbach (2006)



Abb. 57: Auf den Stock gesetzte Gehölze, Standort Pitzbach (2006)

### 8.4.3 Vegetation am Standort Pitzbach

#### 8.4.3.1 Generelle Beschreibung der Vegetation

Von den 22 vorkommenden Gehölzarten sind neben *Salix daphnoides*, *Salix eleagnos* und *Salix purpurea* *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior* und *Picea abies* in allen Abschnitten anzutreffen (vgl. Tab. 18).

Das Erscheinungsbild der üppig ausgeprägten, dichten Ufervegetation vermittelt den Eindruck als wäre der Bestand natürlich entstanden. Lediglich unmittelbar oberhalb der Fußsicherung deuten, der im Vergleich zur restlichen Böschung hohe Weidenanteil und zum Teil freiliegende Asteinlagen auf anthropogene Eingriffe hin.

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

Tab. 18: Gehölze der 14 Jahre alten Weidenspreitlagen (WSPL 01 & WSPL 02), Standort Pitzbach

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

Tab. 19: Krautschicht der 14 Jahre alten Weidenspreitlage (WSPL 01), Standort Pitzbach

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

Tab. 20: Krautschicht der 14 Jahre alten Weidenspreitlage (WSPL 02), Standort Pitzbach

### 8.4.3.2 Spezielle Beschreibung der Vegetation

Auf der orografisch linken Seite (WSPL 01) wird der Bestand zu 36 % von der Esche und zu bedeutenden Teilen von der Reifweide (21 %), der Schwarzweide (13 %) und der Fichte (9%) gebildet. Die restlichen Arten (Salweide, Purpurweide, Grauerle, Birke, Traubenkirsche, Bergahorn, Hasel und Lavendelweide) sind nur mit geringen Anteilen vertreten (vgl. Abb. 58).

Die Vegetation der Weidenspreitlage auf der orografisch rechten Seite (WSPL 02) wird zu annähernd gleichgroßen Teilen von der Purpurweide (25 %) und von der Esche (24 %) beherrscht. Stark vertreten sind des Weiteren die Grauerle (19 %), die Reifweide (17 %) und die Lavendelweide (9 %) (vgl. Abb. 59).

Beide Weidenspreitlagen haben gemein, dass der Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht cirka 50 % beträgt.

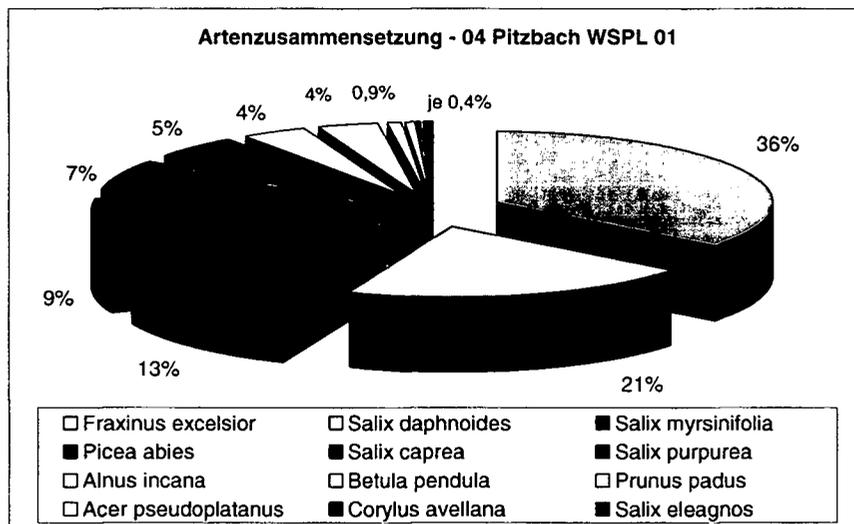


Abb. 58: Gehölzzusammensetzung, Standort Pitzbach – WSPL 01

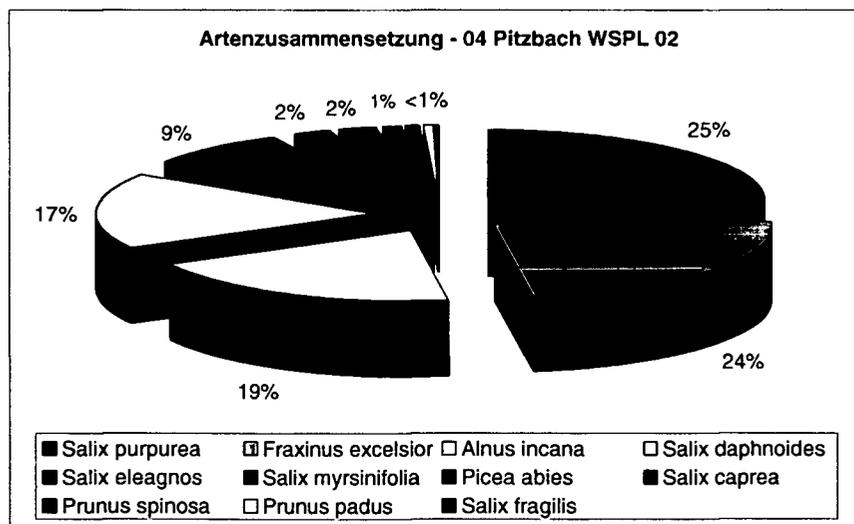


Abb. 59: Gehölzzusammensetzung, Standort Pitzbach – WSPL 02

Im Unterwuchs, der bei WSPL 01 von *Fraxinus excelsior* und *Picea abies* und bei WSPL 02 von *Fraxinus excelsior* und *Alnus incana* dominiert wird, sind die Weiden eindeutig in der Minderheit. Bei den Gehölzen die den mittleren Durchmesser- und Höhenklassen angehören, handelt es sich nahezu ausschließlich um Exemplare der Gattung *Salix* (vgl. Abb. 60 bis Abb. 63). Der Kronenraum des Bestandes wird in etwa zu gleichen Teilen von Weiden und anderen Baumarten (*Alnus incana* und *Fraxinus excelsior*), gebildet. Der größte Stockdurchmesser sowie die größte Höhe wurden bei WSPL 01 an einer *Betula pendula* (STD: 32 cm Höhe: 15 m) und bei WSPL 02 an einer *Alnus incana* (STD: 18,5 cm) bzw. an einer *Salix daphnoides* (Höhe: 11 m) gemessen.

Bei WSPL 01 weisen die Basisdurchmesser- und die Höhenverteilung der Weiden eine deutlich sichtbare Linksorientierung auf. Knapp 80 % der Weiden haben Stockdurchmesser  $\leq 5$  cm. Die Hälfte aller der Gattung *Salix* angehörenden Gehölze entfallen auf die unteren vier Höhenklassen (vgl. Abb. 60).

Die Basisdurchmesser der Weiden bei WSPL 02 hingegen sind normal verteilt. Das absolute Maximum der Verteilung liegt mit einem Wert von 49 % in der Klasse 2-5 cm (vgl. Abb. 61).

Die Vitalität kann sowohl für die linke als auch für die rechte Weidenspreitlage als mäßig beschrieben werden. Der Großteil der Gehölze weist schwache oder mittelstarke Schädigungen auf. Abgestorbene und stark geschädigte Exemplare treten nur in geringem Ausmaße auf (vgl. Abb. 64 und Abb. 65).

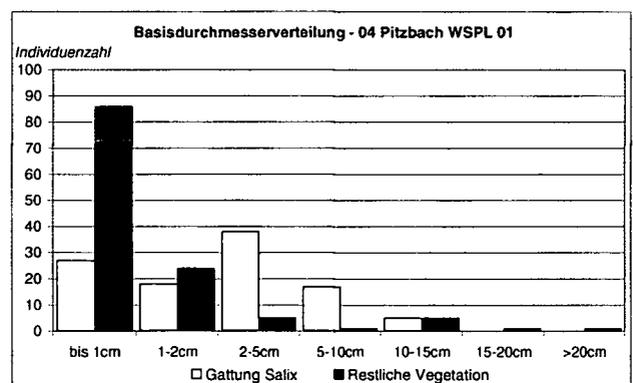
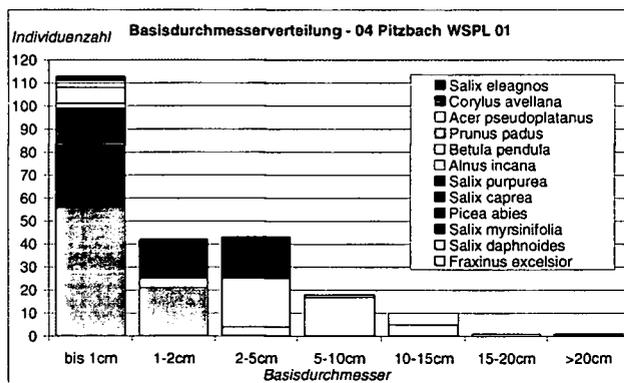


Abb. 60: Basisdurchmesserverteilung – WSPL 01, Standort Pitzbach

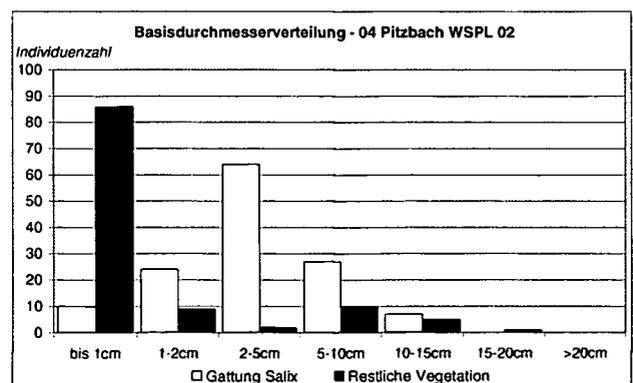
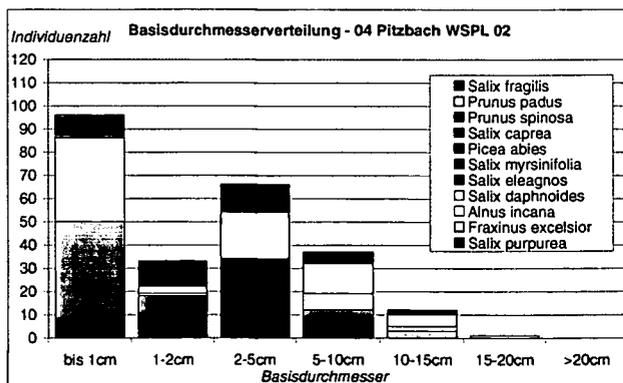


Abb. 61: Basisdurchmesserverteilung – WSPL 02, Standort Pitzbach

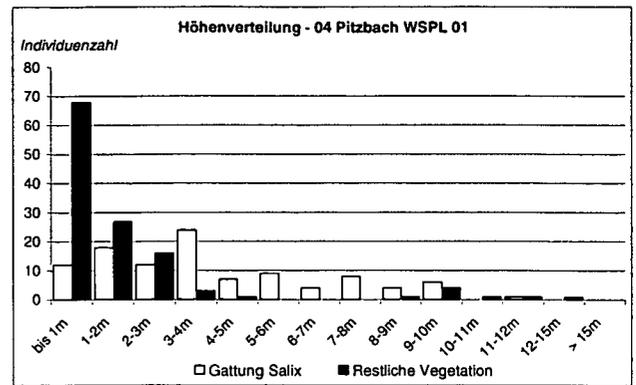
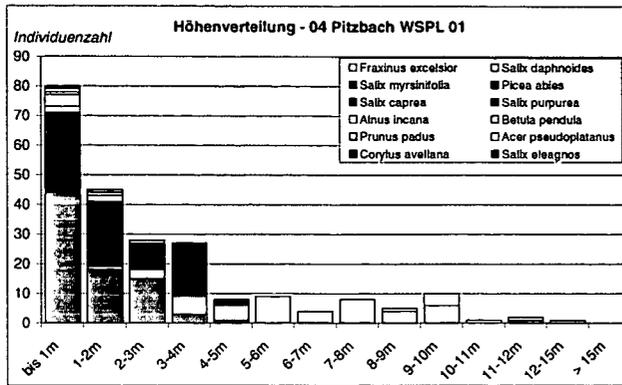


Abb. 62: Höhenverteilung – WSPL 01, Standort Pitzbach

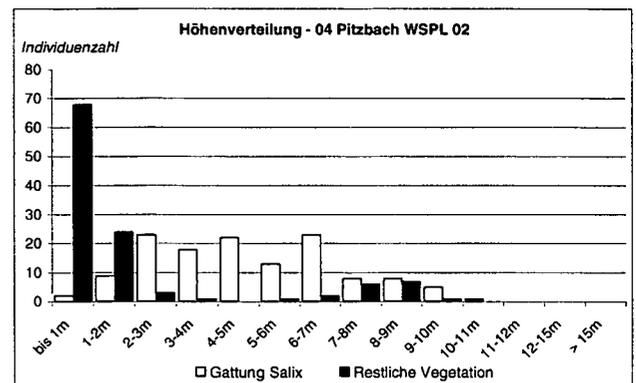
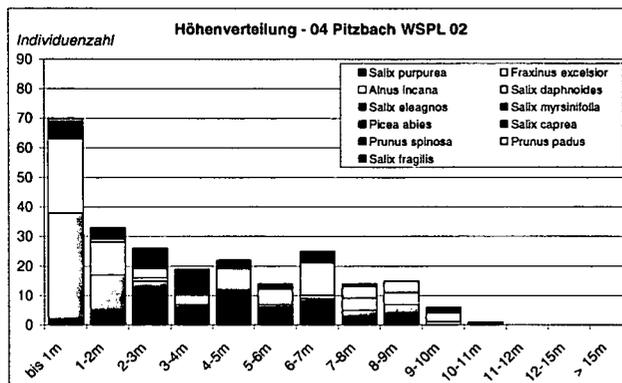


Abb. 63: Höhenverteilung – WSPL 02, Standort Pitzbach

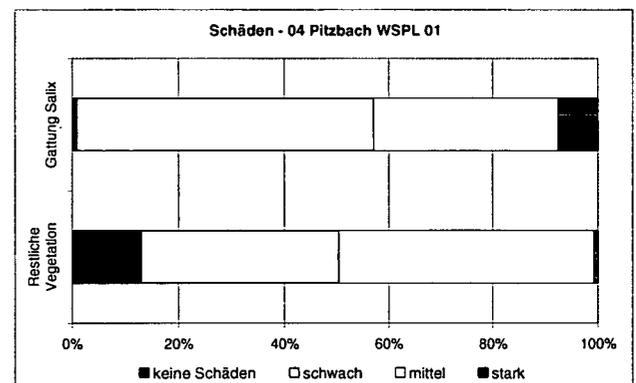
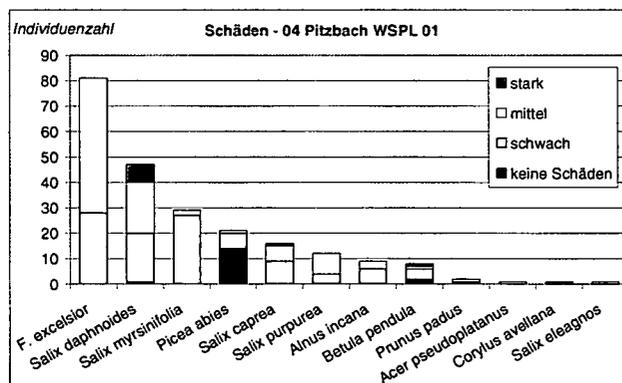


Abb. 64: Schadensbeurteilung der Vegetation – WSPL 01, Standort Pitzbach

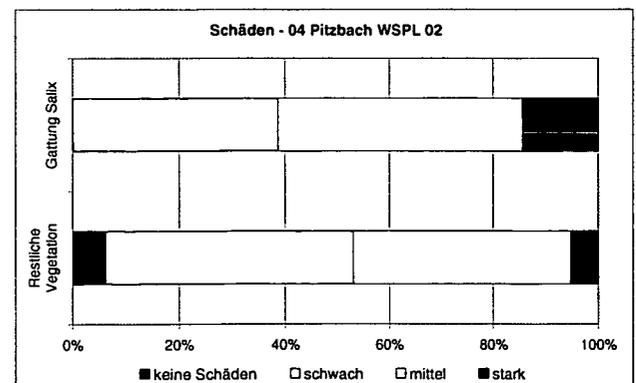
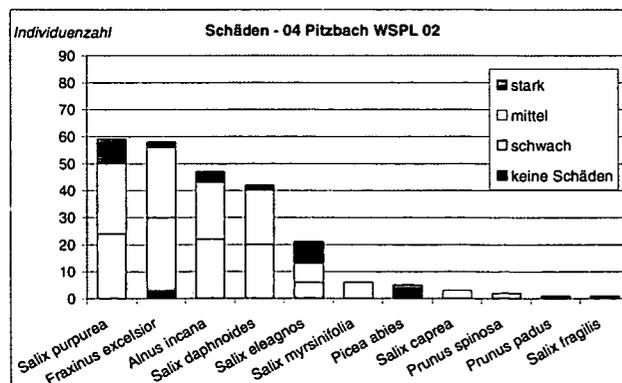


Abb. 65: Schadensbeurteilung der Vegetation – WSPL 02, Standort Pitzbach

In Punkt 8.4.2 „Generelle Ansprache der Weidenspreitlage“ wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Ufervegetation aufgrund unterschiedlicher Varianten der Böschungspflege eine starke Heterogenität aufweist. Nach dem durch Unwetter verursachten Murgang im Jahre 1998, wurden auf mehreren jeweils 20 m<sup>2</sup> großen Probeflächen, deren genaue Position aus den von Dr. Willigis Gallmetzer zur Verfügung gestellten Unterlagen nicht hervorgeht, entweder der komplette Vegetationsbestand der Weidenspreitlage auf Stock gesetzt, das Totholz entfernt, Totholz und umgeknickte Gehölze entnommen oder der Ist-Zustand beibehalten. Eine Zuordnung der unterschiedlichen Pflegevarianten zu den, in den einzelnen Abschnitten aufgenommenen und ausgewerteten Daten ist aufgrund der fehlenden Kenntnis der genauen Position der Probeflächen nur bedingt möglich. Lediglich die Ergebnisse der Aufnahmen aus den Abschnitten 3 und 5 können mit Sicherheit zugewiesen werden.

### ABSCHNITT 3 – VARIANTE: IST-ZUSTAND

Im gesamten Abschnitt 3 wurden laut den erhaltenen Unterlagen keine Pflegeeingriffe vorgenommen. Der Bestand wurde sich sozusagen selbst überlassen um die Regenerationsfähigkeit der beschädigten Weidenspreitlage dokumentieren zu können.

Acht Jahre nach dem Murgang besteht die Vegetation, die zu 43 % von *Fraxinus excelsior* gebildet wird, zu 53 % aus Weiden. Die Basisdurchmesserverteilung zeigt ein absolutes Maximum in der Klasse 0-1 cm und ein relatives Maximum in der Klasse 2-5 cm. Abschnitt 3 weist von allen Abschnitten die niedrigste Vitalität auf. 20 % der Weiden verfügen über starke Schäden, weitere 50 % weisen mittelstarke Schädigungen auf.

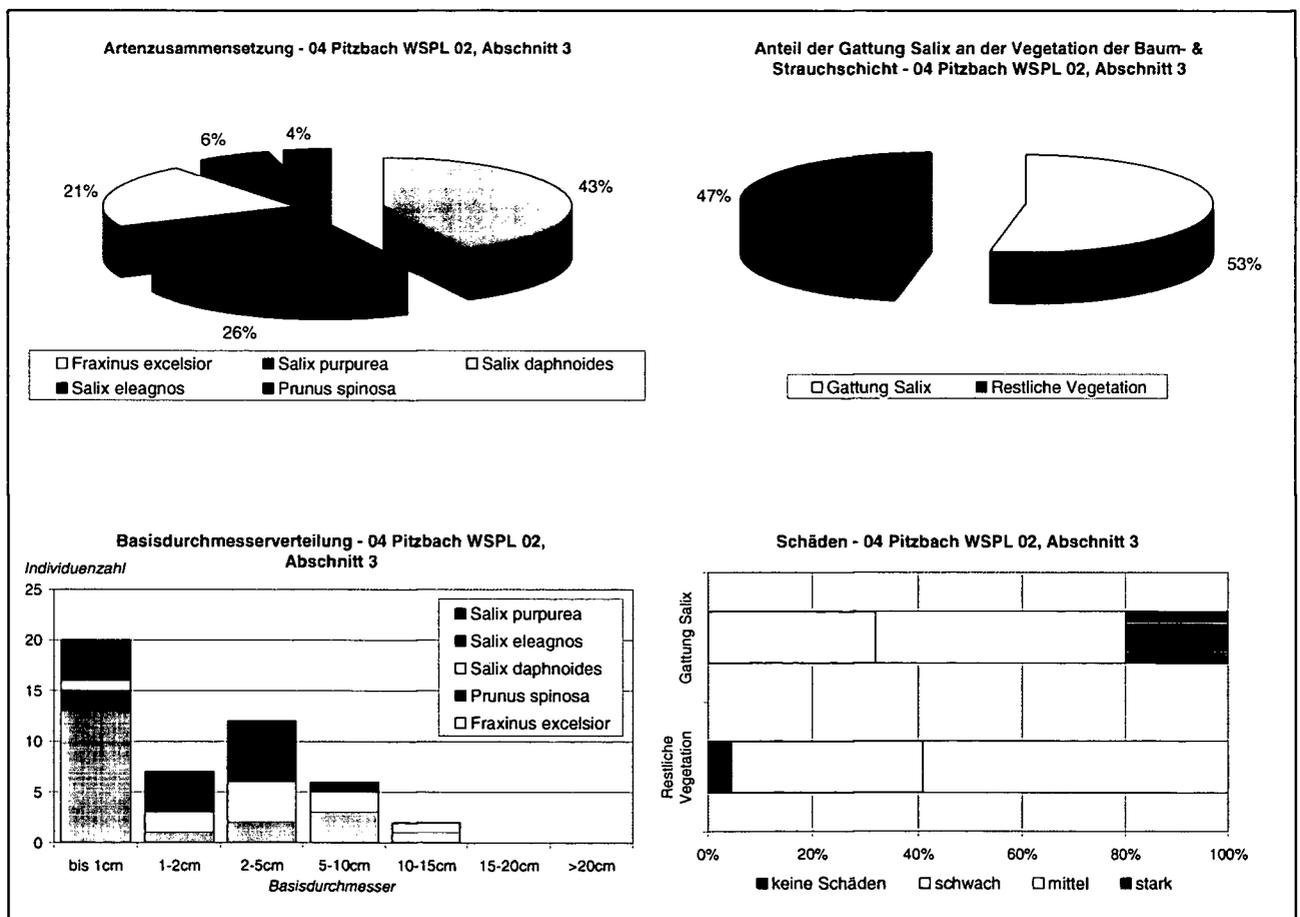


Abb. 66: Ergebnisse der Vegetationsaufnahme – WSPL 02, Abschnitt 3, Standort Pitzbach

### ABSCHNITT 5 – VARIANTE: KAHLSCHLAG

In Abschnitt 5 wurde der gesamte Bestand auf Stock gesetzt. Dieses Vorgehen erklärt den enorm hohen Weidenanteil von 92 % in der Baum- und Strauchschicht. Zahlenmäßig dominiert die Purpurweide (50 %) vor der Lavendelweide (22 %) und der Reifweide (19 %) das Vegetationsgeschehen. Ihr Vorkommen ist jedoch beinahe ausschließlich auf die Basisdurchmesserklasse 2-5 cm beschränkt. Die linke Hälfte der Basisdurchmesserverteilung, deren zugrundeliegenden Werte normal verteilt sind, wird von der Salweide beherrscht. Die Lavendelweide findet sich in etwa gleich großen Teilen in den Klassen 1-2 cm und 2-5 cm. Die Vitalität der Vegetation ist deutlich höher als in Abschnitt 3. Starke Schäden weisen nur 10 % aller Weiden auf (vgl. Abb. 67).

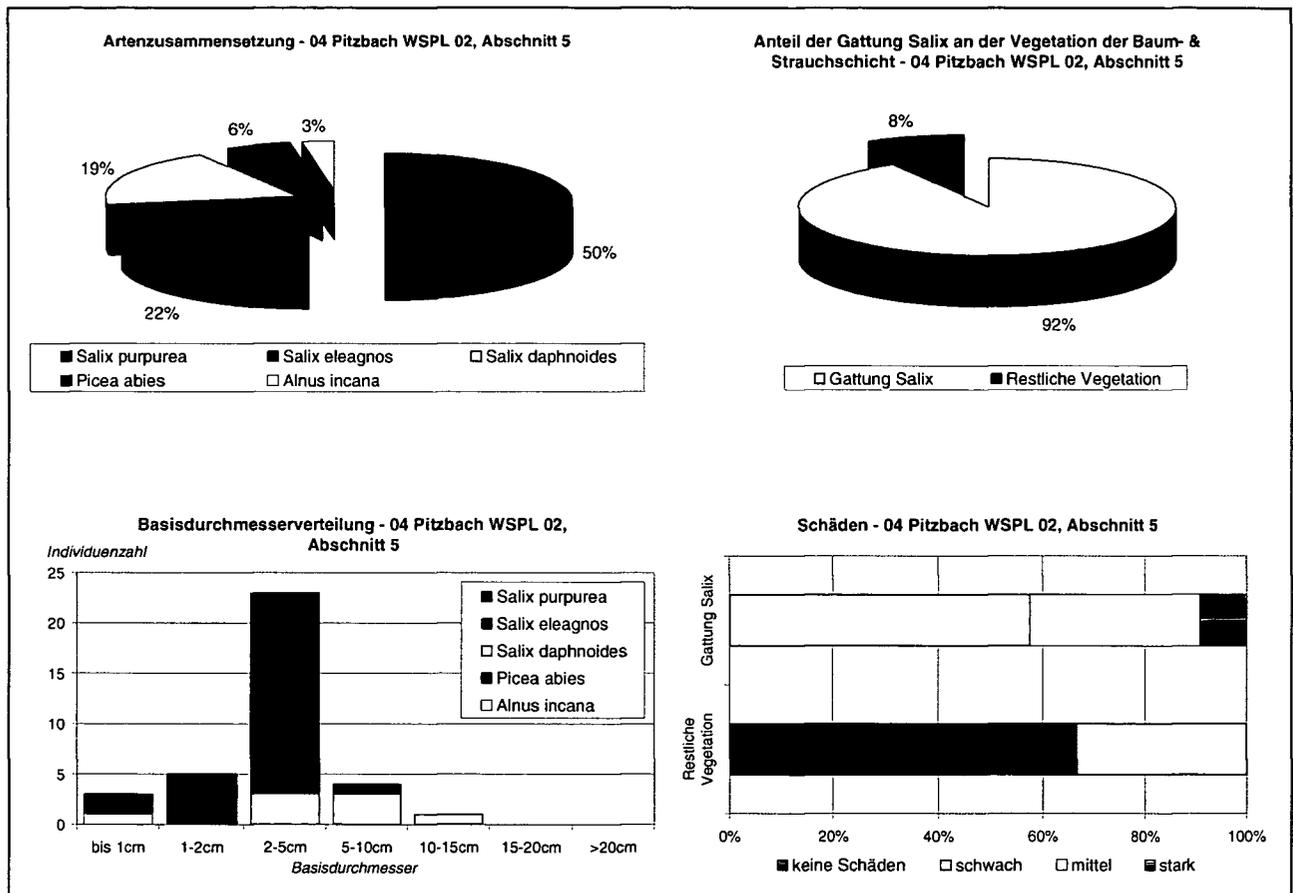


Abb. 67: Ergebnisse der Vegetationsaufnahme – WSPL 02, Abschnitt 5, Standort Pitzbach

#### 8.4.3.3 Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion

Der dichte Bewuchs der Weidenspreitlagen verleiht den beiden Böschungen, deren Substrat durch hohe Beschattung stark durchfeuchtet und labil ist, ausreichende Stabilität. Es existieren zwar lokal Senkungen und Niveauvariationen, jedoch keine Erosionen entlang der Böschung. Mittelfristig ist auf die Präsenz der Fichten (Verklausungsgefahr) sowie der Reifweiden (rasches Dicken- und Längenwachstum) zu achten. Größere Aufmerksamkeit verdienen die Gehölze im Bachbett, deren Elastizität von immenser Bedeutung ist. Vermag es der Pitzbach nicht durch natürliche Dynamik (Geschiebetransport) die Durchmesser und Höhe der Gehölze gering zu halten, ist die Durchführung von Verjüngungsmaßnahmen notwendig.

## 8.5 Standort 05 – Eggentalerbach bei Birchabruck (Baujahr 1984)

### 8.5.1 Generelle Beschreibung Standort Eggentalerbach

Der Standort 05 – Eggentalerbach befindet sich südöstlich von Bozen in der Gemeinde Deutschnofen nahe der Ortschaft Birchabruck auf einer Seehöhe von rund 800 m. Der Eggentalerbach, der das gleichnamige Tal (ital. Val d'Ega) entwässert, mündet nach einer Fließstrecke von 21,2 km bei Kardaun in den Einsack. Aufgrund welcher Ereignisse die Notwendigkeit bestand, im Jahre 1984 die Ufer des Wildbachs beiderseits umfangreich zu sichern, geht aus den Unterlagen des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung nicht hervor. Dafür finden sich detaillierte Informationen zu den getätigten Maßnahmen sowie eine Aufschlüsselung der Kosten, die sich für die Errichtung von 900 lfm Weidenspreitlagen auf 38.700.000 Lire (entspricht heute ca. 45.000 Euro) beliefen.

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage	Geologische Zone	Exposition	& Inklination [°]	& Inklination [%]	Makrorelief
5	Eggentalerbach	Gummer - Birchabruck	Bozner Porphyryplatte	SW / NO	30	67	Tal
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	& Deckung Moosschicht [%]	& Deckung Krautschicht [%]	& Deckung der Baum- & Strauchschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1984	5	2	790-810	11	35	30	frisch

Tab. 21: Allgemeine Parameter, Standort Eggentalerbach



Abb. 68: Standort Eggentalerbach (2006)

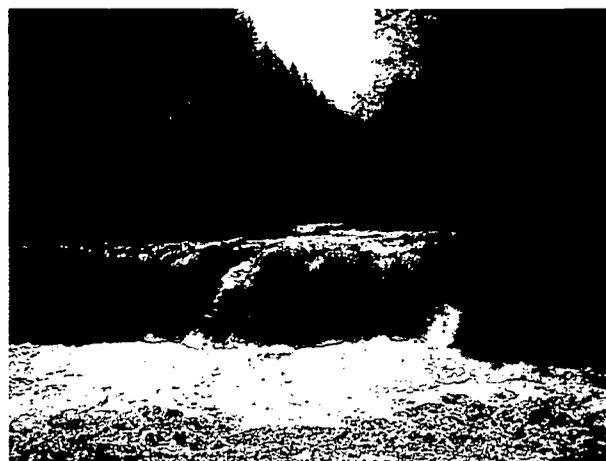


Abb. 69: Absturzbauwerk, Standort Eggentalerbach

### 8.5.2 Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen

Der Fuß der beiden Weidenspreitlagen, deren Vegetationsbestand hinsichtlich Artenzusammensetzung und Bestandeshöhe eine hohe Heterogenität aufweist, wird durch einen unregelmäßig verlegten Blockwurf gesichert. Die Bauwerke sind nur punktuell anhand stark angemorschter Holzpflocke und an Resten von Drähten identifizierbar. Freiliegende Asteinlagen finden sich kaum. An den Uferböschungen sind weder Spuren von Erosion noch von Instabilitäten des Untergrunds erkennbar.

Beide Weidenspreitlagen haben gemein, dass vor allem an den Purpur- und Reifweiden zum Teil deutlich sichtbare Blattverfärbungen existieren (vgl. Abb. 70 und Abb. 71). Des Weiteren weisen sie vergleichbare Werte bei den Deckungsgraden der Mooschicht sowie der Baum- und Strauchschicht auf. Ein deutlicher Unterschied besteht in der Mächtigkeit der Krautschicht, diese ist am orografisch rechten Ufer doppelt so stark ausgebildet wie am linken Ufer.

Standort 5 - Eggentalerbach (Baujahr: 1984)			
Anzahl WSPL (bachabwärts)		01 (links)	02 (rechts)
& Böschungsbreite [m]		6,1	8,7
Gesamtlauflänge [m]		400,0	300,0
Gesamtfläche WSPL [m <sup>2</sup> ]		2424,0	2600,0
Neigung [°]		31	30
Technische Elemente	Fußsicherung	loser Blockwurf	loser Blockwurf
	Befestigungsmaterial	Draht	Draht
	Verpflockung	Holzpflocke	Holzpflocke
Schäden techn. Elemente		2	2
WSPL Gesamtschäden		0	0
Schäden Pflanzen		1	1
Gehölzdichte/m <sup>2</sup>		3,4	2,8
WSPL Deckung Mooschicht [%]		8	14
WSPL Deckung Krautschicht [%]		19	51
WSPL Deckung Baum- & Strauchschicht [%]		27	31

Detailaufnahmen							
WSPL 01-A1 (bei 50m)	WSPL 01-A3 (bei 150m)	WSPL 01-A5 (bei 250m)	WSPL 01-A7 (bei 350m)	WSPL 01-A8 (bei 380m)	WSPL 02-A1 (bei 50m)	WSPL 02-A3 (bei 150m)	WSPL 02-A5 (bei 250m)
6,0	6,5	6,0	6,0	5,8	7,0	10,0	9,0
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
12,0	13,0	12,0	12,0	11,6	14,0	20,0	18,0
33	31	28	32	32	38	28	30
loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf	loser Blockwurf
-	-	-	Draht	Draht	-	-	-
-	-	-	Holzpflocke	Holzpflocke	-	-	-
2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	2	2	1	2	1
3,8	4,6	3,7	2,9	2,2	3,3	2,6	2,7
10	5	5	10	5	10	10	20
25	15	20	20	10	50	35	60
35	30	20	25	25	30	35	35

Tab. 22 & 23: Allgemeine und spezielle Parameter der Weidenspreitlagen, Standort Eggentalerbach



Abb. 70: Blattschäden an *Salix daphnoides*, Standort Eggentalerbach (2006)



Abb. 71: Blattschäden an *Salix purpurea*, Standort Eggentalerbach (2006)



Abb. 72: Angemorschter Holzpflock mit Drahtrest, Standort Eggentalerbach (2006)

### 8.5.3 Vegetation am Standort Eggentalerbach

#### 8.5.3.1 Generelle Beschreibung der Vegetation

Die Vegetation weist sowohl in der Krautschicht als auch in der Baum- und Strauchschicht, wo 34 verschiedene Gehölzarten angetroffen wurden, einen hohen Artenreichtum auf. Anhand des Umstands, dass lediglich *Picea abies*, *Clematis vitalba* und *Rubus caesius* in allen Abschnitten anzutreffen sind, wird das Ausmaß der Heterogenität des Bestandes sichtbar. Besonders auffällig ist auch die Artenvielfalt der Gattung *Salix*, die mit 10 Arten am Standort 05 – Eggentalerbach vertreten ist: *Salix appendiculata*, *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix cinera*, *Salix daphnoides*, *Salix eleagnos*, *Salix myrsinifolia*, *Salix purpurea*, *Salix rubens*, *Salix triandra* (vgl. Tab. 26 und Tab. 27).

05 Eggentalerbach	WSPL 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 corniculatus								
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	WSPL 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 corniculatus	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	

Tab. 24 & 25: Krautschicht der 22 Jahre alten Weidenspreitlagen, Standort Eggentalerbach

05 Eggentalerbach	WSPL 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
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 xrbens							x	
Salix triandra						x		
Sambucus nigra	x		x		x			
Sorbus aucuparia			x			x		
Tilia cordata								x
Viburnum lantana	x	x					x	
Schäden	2	keine Angabe	1	keine Angabe	1	keine Angabe	1	2
Vitalität	gering-mäßig	keine Angabe	mäßig - hoch	keine Angabe	mäßig	keine Angabe	mäßig	gering - mäßig

05 Eggentalerbach	WSPL 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	
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						
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 xrbens	x				x	x
Salix triandra						
Sambucus nigra				x	x	
Sorbus aucuparia			x		x	
Tilia cordata	x					
Viburnum lantana	x	x	x			
Schäden	1	keine Angabe	1	keine Angabe	1	keine Angabe
Vitalität	mäßig - hoch	keine Angabe	mäßig - hoch	keine Angabe	mäßig	keine Angabe

Tab. 26 & 27: Gehölze der 22 Jahre alten Weidenspreitlagen, Standort Eggentalerbach

**8.5.3.2 Spezielle Beschreibung der Vegetation**

WSPL 01 wird von der Fichte (35 %) dominiert. Ebenfalls noch in bedeutendem Ausmaße anzutreffen, folgen auf den Rängen zwei bis vier die Purpurweide (13 %), die Esche (13 %) und die Reifweide (10 %) (vgl. Abb. 73). Bei WSPL 02 weichen Artenszusammensetzung und die Häufigkeit des Auftretens beträchtlich von WSPL 01 ab. Nahezu die Hälfte der Gehölze wird von der Esche gestellt. Auf Rang zwei folgt, bereits deutlich abgeschlagen, die Fichte mit einem Anteil von 12 %. Lediglich an dritter Stelle befindet sich die zahlenmäßig am stärksten vertretene Art der Gattung *Salix*, die Lavendelweide (8 %) (vgl. Abb. 74).

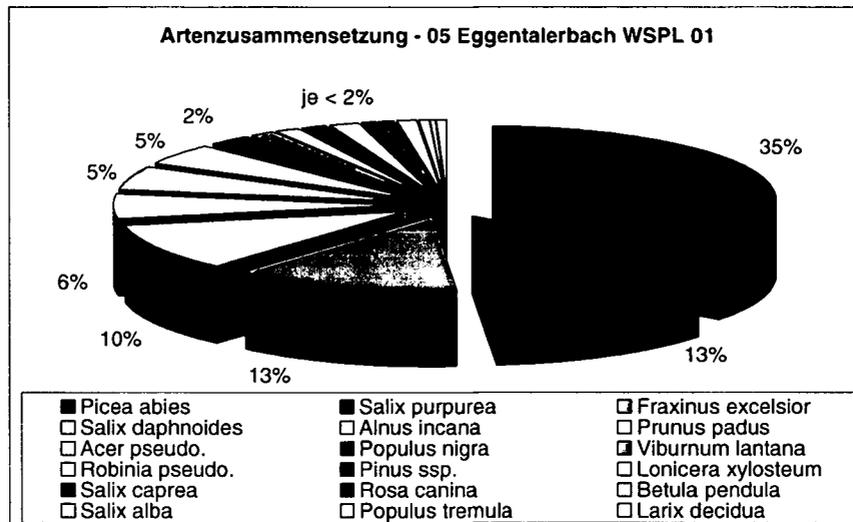


Abb. 73: Gehölzzusammensetzung – WSPL 01, Standort Eggentalerbach

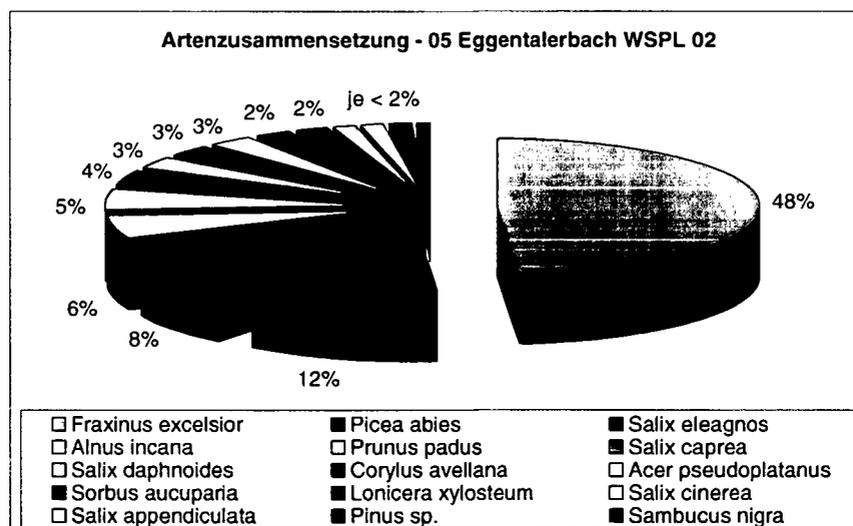


Abb. 74: Gehölzzusammensetzung – WSPL 02, Standort Eggentalerbach

Obwohl markante Unterschiede in der Artenszusammensetzung bestehen, weisen die beiden Spreitlagen dennoch eine Gemeinsamkeit auf, der Anteil der Gattung *Salix* an der Baum- und Strauchschicht ist auf beiden Seiten des Baches verhältnismäßig gering. WSPL 01 liegt mit einem Wert von 25 % noch merkbar über dem von WSPL 02, der lediglich 17 % beträgt. Verzichtet man auf die Unterscheidung in linke und rechte Weidenspreitlage beträgt der Anteil der Weiden am Standort 05 - Eggentalerbach 22 %.

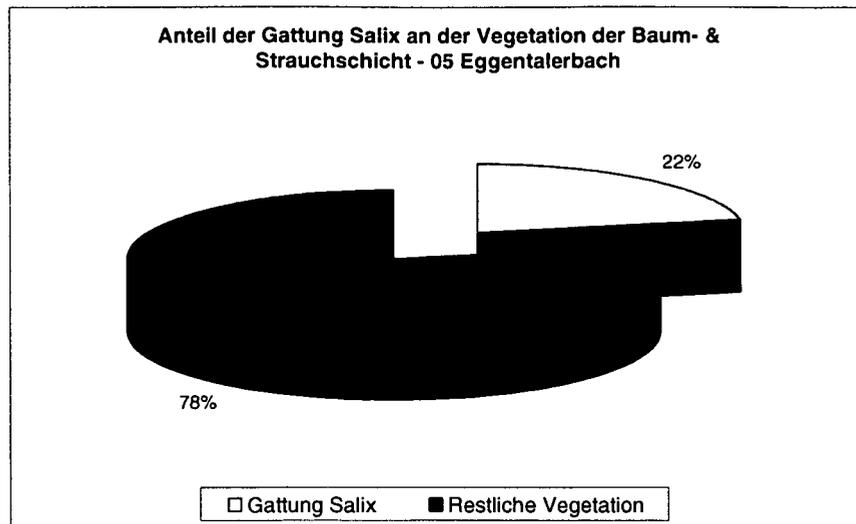


Abb. 75: Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht, Standort Eggentalerbach

Wie schon bei der Artenzusammensetzung zeigen sich auch bei der Basisdurchmesser- und Höhenverteilung deutliche Unterschiede zwischen dem linken und dem rechten Ufer. Im Gegensatz zu WSPL 01 deren Basisdurchmesser- und Höhenverteilung der Weiden, die größtenteils Höhen zwischen 3 und 7 m aufweisen, ein Maximum in den Klassen 2-5 cm und 5-10 cm zeigt, existiert bei WSPL 02 neben dem absoluten Maximum in der Klasse 5-10 cm ein weiterer Extremwert bei 15-20 cm (vgl. Abb. 76 bis Abb. 79). Interessant ist des Weiteren, dass die Vegetation am orografisch rechten Ufer Lücken in der Höhenstruktur aufweist. Den Klassen 3-4 m, 8-9 m und 9-10 m gehört kein einziges, der insgesamt 352 auf den Untersuchungsflächen erhobenen Gehölze an (vgl. Abb. 79).

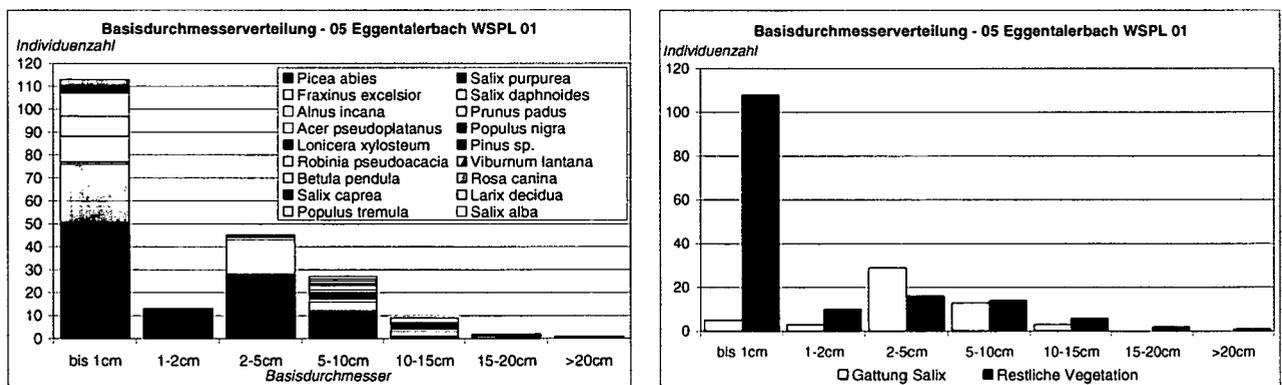


Abb. 76: Basisdurchmesser- und Höhenverteilung – WSPL 01, Standort Eggentalerbach

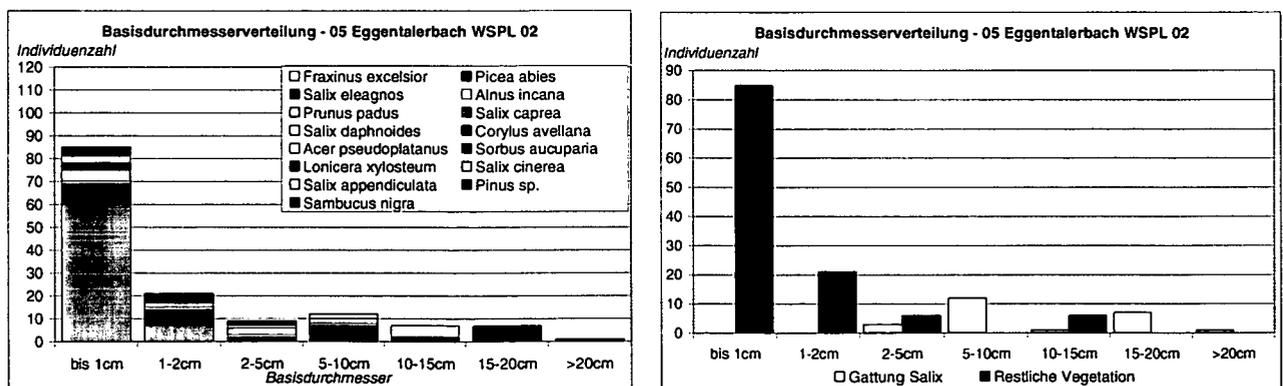


Abb. 77: Basisdurchmesser- und Höhenverteilung – WSPL 02, Standort Eggentalerbach

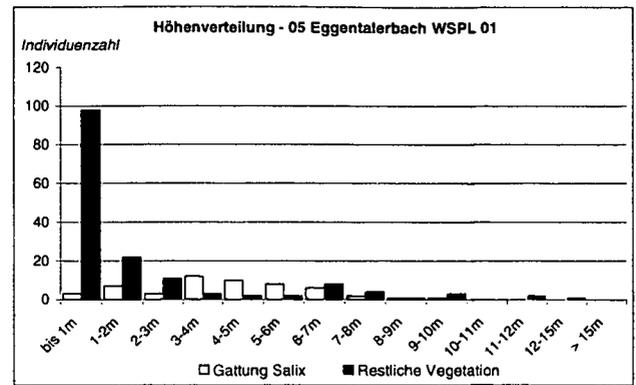
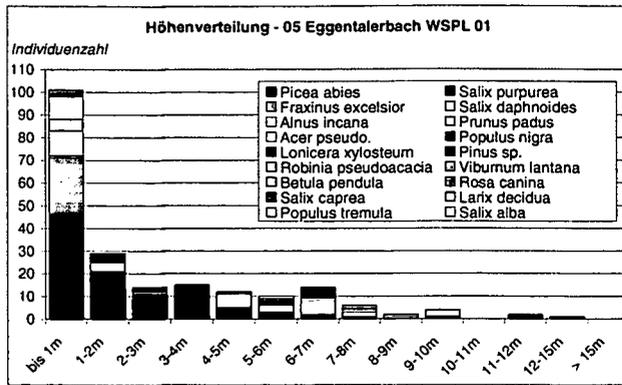


Abb. 78: Höhenverteilung – WSPL 01, Standort Eggentalerbach

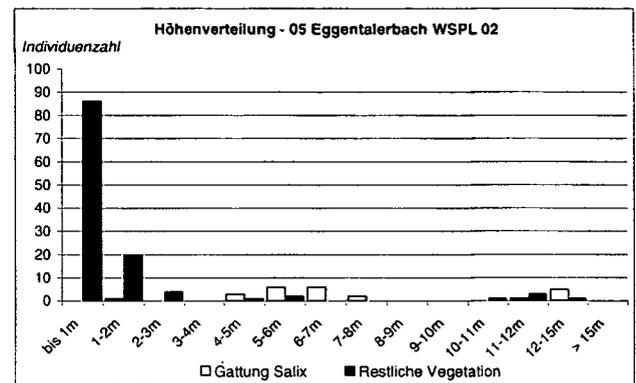
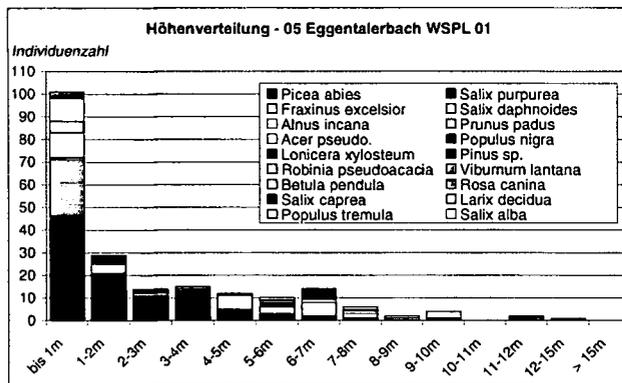


Abb. 79: Höhenverteilung – WSPL 02, Standort Eggentalerbach

**8.5.3.3 Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion**

Der Unterwuchs der beiden Weidenspreitlagen kann, abgesehen vom Vorkommen weniger Ausnahmen, als weidenfrei bezeichnet werden. Ebenso wie bei den vorangegangenen Standorten ist auch am Standort 05 – Eggentalerbach, die Vitalität der Weiden deutlich niedriger als die der anderen Gehölze. Das Schadensausmaß der Vegetation am orografisch rechten Ufer, wo 33 % der Weiden über schwache und 92 % der restlichen Vegetation über keine oder schwache Schäden verfügen, ist geringer als jenes am linken Ufer, wo nur 23 % der Weiden schwache und 74 % der restlichen Vegetation keine oder schwache Schäden aufweisen. Insgesamt kann der Vitalitätszustand der Bestände auf beiden Ufern als mäßig beschrieben werden (vgl. Abb. 80 und Abb. 81).

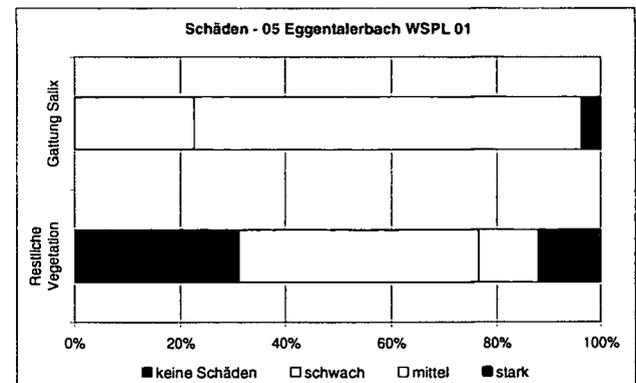
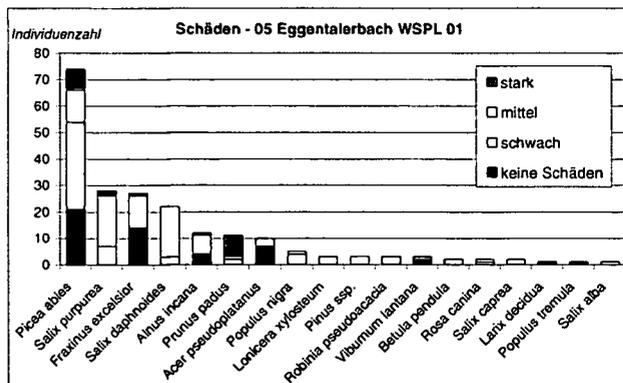


Abb. 80: Schadensbeurteilung der Vegetation – WSPL 01, Standort Eggentalerbach

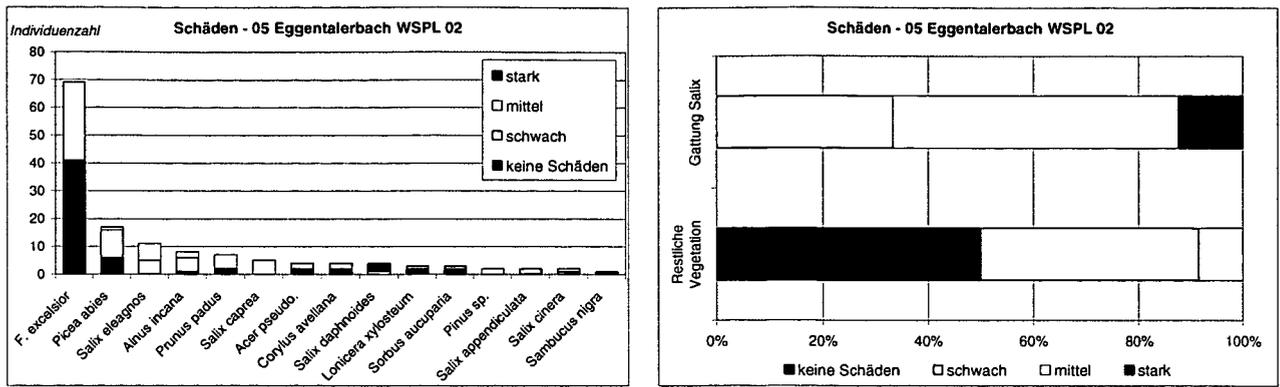


Abb. 81: Schadensbeurteilung der Vegetation – WSPL 02, Standort Eggentalerbach

## 8.6 Standort 06 – Ahr bei Uttenheim (Baujahr 1982)

### 8.6.1 Generelle Beschreibung Standort Ahr

Der Standort 06 – Ahr befindet sich cirka 10 km nördlich von Bruneck nahe der Ortschaft Uttenheim (Gemeinde Gais) auf einer Seehöhe von 830 m. Mit einer Fließstrecke von 50,3 km und einem Einzugsgebiet von 629 km<sup>2</sup> ist die Ahr einer der wichtigsten rechten Zuflüsse der Rienz.

Zur Unterbindung wiederkehrend stattgefundener Erosionen der Uferböschung im Bereich von Uttenheim, wurden im Jahre 1982 sowohl am rechten als auch am linken Ufer jeweils 150 lfm Weidenspreitlagen, deren Fuß mit Blocksteinen gesichert wurde, errichtet. Auf der orografisch linken Seite weist der ansonsten linear verlegte Blockwurf in etwa 50 m langen Abständen aus fischökologischer Sicht wichtige Unregelmäßigkeiten, in Form kleiner Bühnen auf. Die Kosten für die genannten Baumaßnahmen beliefen sich auf 14.400.000 Lire (entspricht heute ca. 21.300 Euro).

Sto. Nr.	Standort	Geographische Lage	Geologische Zone	Exposition	& Inklination [°]	& Inklination [%]	Makrorelief
6	Ahr	Uttenheim - Ahrntal	Zone der alten Gneise	SW-W / NO	31	69	Talboden
Baujahr	Altersgruppe	Anzahl Weidenspreitlagen	Seehöhe	& Deckung Moosschicht [%]	& Deckung Krautschicht [%]	& Deckung Baum- & Strauchschicht [%]	Wasserhaushaltsstufe
1982	5	2	830	24	36	23	feucht

Tab. 28: Allgemeine Parameter, Standort Ahr



Abb. 82: Standort Ahr (WSPL 01), Juni 2006



Abb. 83: Strukturierungselement: unregelmäßig verlegte Blocksteine ca. alle 50 m, Standort Ahr

### 8.6.2 Generelle Ansprache der Weidenspreitlagen

Die Weidenspreitlagen sind auf beiden Seiten des Flusses anhand teilweise freiliegender, zum Teil minimal unterspülter Asteinlagen gut identifizierbar. Anzeichen für größere Materialbewegungen des Böschungssubstrates existieren jedoch nicht. Entlang der Bauwerke sind über die gesamte Böschungsbreite alte Schnittmaßnahmen zur Verjüngung erkennbar. Im flussnahen Bereich existieren punktuell rezente Schnitte, die jedoch aufgrund der unsachgemäßen Schnittführung nicht auf Verjüngungs- und Bestandsdurchforstungsmaßnahmen schließen lassen (vgl. Abb. 84 und Abb. 85). Besonders auffällig am Vegetationsbestand, der optisch einen mäßig-hoch vitalen Eindruck vermittelt, ist die hohe Gehölzdichte, die sich im Schnitt auf 7,2 Individuen/m<sup>2</sup> beläuft.

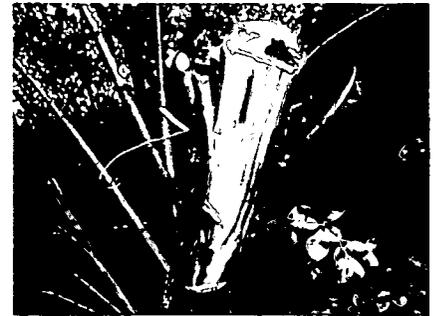


Abb. 84 & 85: Schnittmaßnahmen in Flussnähe, Standort Ahr

Standort 6 - Ahr (Baujahr: 1982)			Detailaufnahmen			
Anzahl WSPL (bachabwärts)		01 (links)	02 (rechts)	WSPL 01-A1 (bei 45m)	WSPL 01-A2 (bei 98m)	WSPL 01-A3 (bei 110m)
& 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 WSPL [m <sup>2</sup> ]		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
WSPL Gesamtschäden		1	1	1	1	1
Schäden Pflanzen		1	1	1	1	1
Gehölzdichte/m <sup>2</sup>		7,2		9,3	7,4	5,0
WSPL Deckung Moosschicht [%]		43	5	60	35	35
WSPL Deckung Krautschicht [%]		30	43	30	30	30
WSPL Deckung Baum- & Strauchschicht [%]		22	23	25	20	20

Tab. 29: Allgemeine und spezielle Parameter der Weidenspreitlagen, Standort Ahr

### 8.6.3 Vegetation am Standort Ahr

#### 8.6.3.1 Generelle Beschreibung der Vegetation

Verglichen mit Standort 05 – Eggentalerbach, der höhenstufen- und altersmäßig mit diesem Standort vergleichbar ist und insgesamt 34 verschiedene Gehölzarten beheimatet, weist die erhobene Vegetation an der Ahr mit 17 baum- und strauchförmigen Gehölzen nur eine eingeschränkte Artenvielfalt auf. Während leichte Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen der linken und rechten Weidenspreitlage bestehen, weisen die Abschnitte innerhalb der Spreitlagen nur marginale Abweichungen zueinander auf.

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

Tab. 30: Krautschicht der 24 Jahre alten Weidenspreitlagen (WSPL 01 & WSPL 02); Standort Ahr

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

Tab. 31: Gehölze der 24 Jahre alten Weidenspreitlagen (WSPL 01 & WSPL 02), Standort Ahr

**8.6.3.2 Spezielle Beschreibung der Vegetation**

Die Vegetation der Weidenspreitlage am orografisch linken Ufer (WSPL 01) wird von den Weiden dominiert, lediglich 15 % der Gehölze gehören nicht der Gattung *Salix* an (vgl. Abb. 87). Am häufigsten sind zu etwa gleich großen Teilen die Purpurweide (39 %) und die Schwarzweide (33 %) anzutreffen. Auf den Rängen 3 und 4 folgen mit ebenfalls bedeutenden Anteilen die Fahlweide (12 %) und die Traubenkirsche (11 %). Die übrigen Gehölze – Fichte, Gemeiner Schneeball, Gewöhnliche Esche, Bruchweide, Vogelbeere – kommen nur noch in sehr geringem Ausmaße vor (vgl. Abb. 86). Die Vegetation am orografisch rechten Ufer (WSPL 02) wurde aus in Kapitel 7 genannten Gründen nicht untersucht.

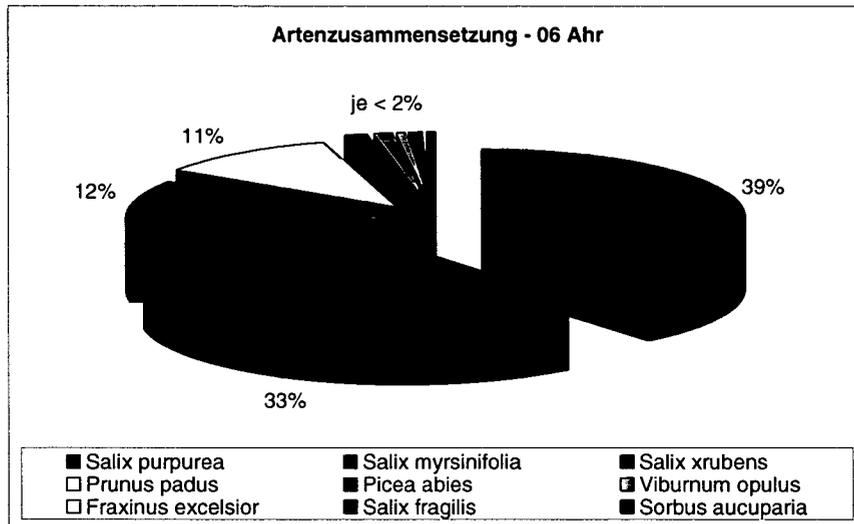


Abb. 86: Gehölzzusammensetzung, Standort Ahr

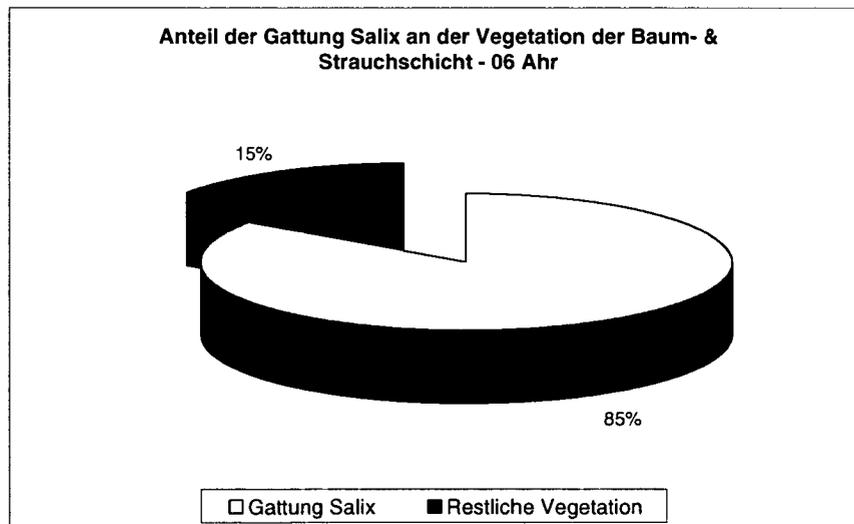


Abb. 87: Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht, Standort Ahr

Die Basisdurchmesser- und die Höhenverteilung der Gehölze sind deutlich linksorientiert. Bei den nur spärlich vorhandenen Exemplaren mit Höhen über 10 m und Durchmessern größer 10 cm handelt es sich um Individuen der Bruchweide beziehungsweise der Fahlweide. Ausgenommen der jeweils ersten Klasse der beiden angesprochenen und dargestellten Verteilungen dominiert in allen übrigen die Gattung *Salix* das Vegetationsgeschehen (vgl. Abb. 88 bis Abb. 91).

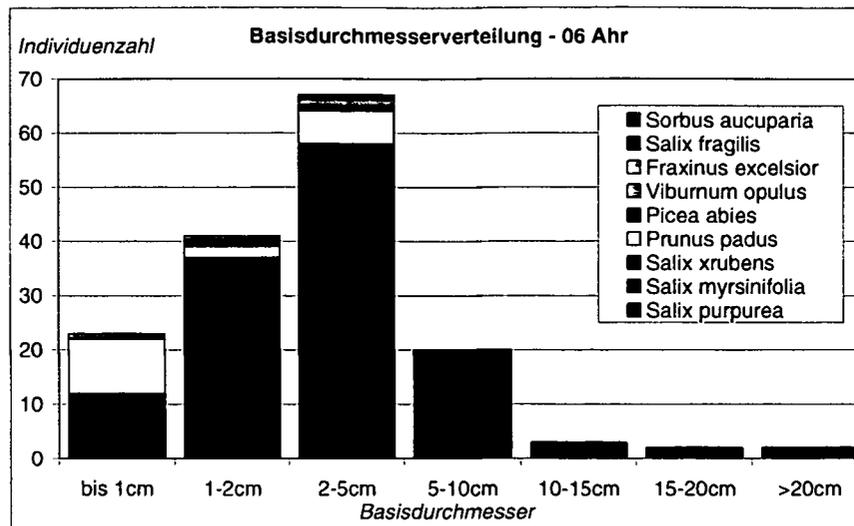


Abb. 88: Basisdurchmesserverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Ahr

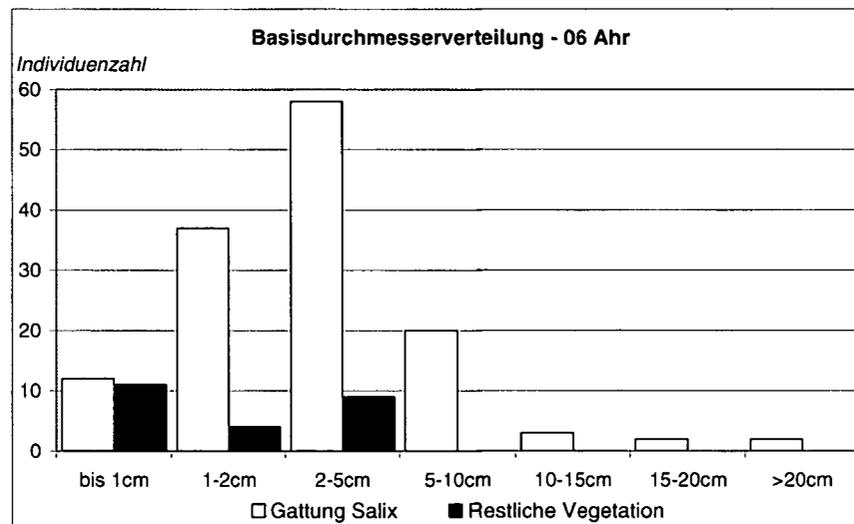


Abb. 89: Basisdurchmesserverteilung, Standort Ahr

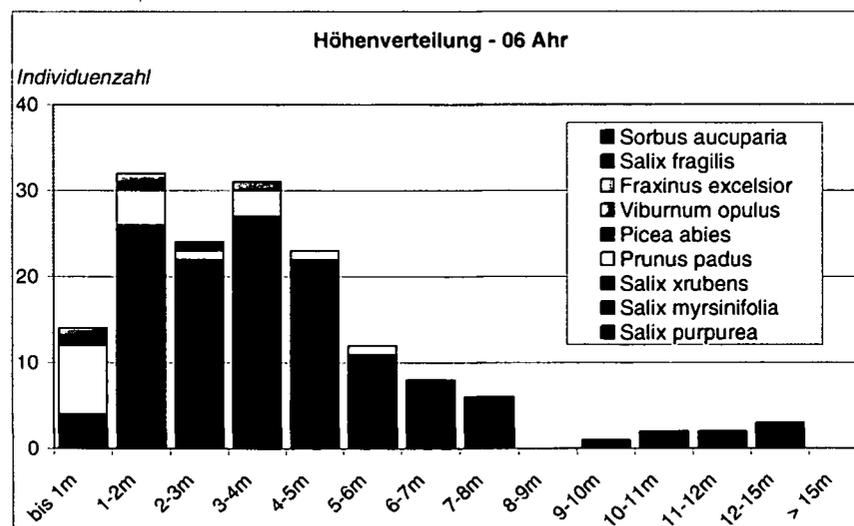


Abb. 90: Höhenverteilung aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Ahr

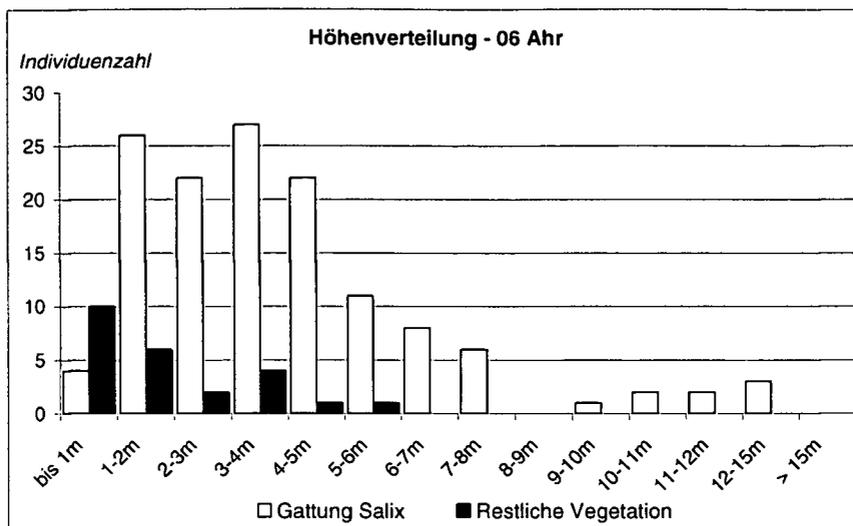


Abb. 91: Höhenverteilung, Standort Ahr

### 8.6.3.3 Beurteilung des Zustandes der Vegetation und Diskussion

Bezogen auf die Vitalität bestehen keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Weiden und den übrigen Gehölzen. Der Großteil der Vegetation weist schwache oder mittlere Schäden auf, der Gesamtzustand des Bestandes verdient daher die Bezeichnung mäßig vital (vgl. Abb 92 und Abb. 93).

Der enorm hohe Weidenanteil der 24 Jahre alten Weidenspreitlage sowie die Linksorientierung der Werte der Basisdurchmesser- und Höhenverteilung, resultieren aus vor einigen Jahren erfolgreich durchgeführten Verjüngungsmaßnahmen. Neben der Purpur- und der Schwarzweide, die allem Anschein zu Folge am meisten von den forstlichen Maßnahmen profitieren konnten, konnten sich lediglich die Fahlweide und die Traubenkirsche etablieren. Die anderen vorkommenden Gehölze wie z.B. die Bruchweide, die Esche, die Fichte der Schneeball und die Vogelbeere sind äußerst spärlich und vorwiegend nur im Unterwuchs vertreten. Kurzfristig sind weitere Durchforstungsmaßnahmen nicht notwendig, mittelfristig muss jedoch auf die Entwicklung der Bruch- und der Fahlweide geachtet werden, von denen derzeit schon einige Exemplare über große Stammdurchmesser und Höhen verfügen.

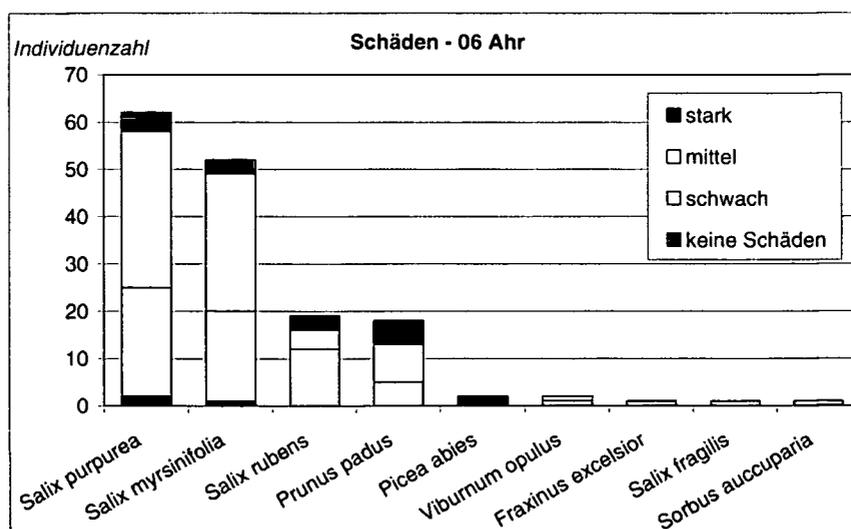


Abb. 92: Schadensbeurteilung der Vegetation aufgeschlüsselt nach Arten, Standort Ahr

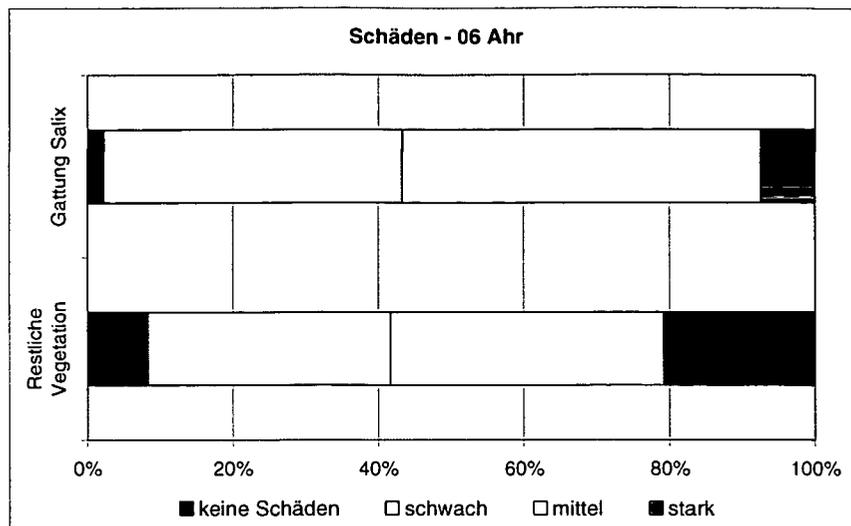


Abb. 93: Vergleich der Schadensbeurteilung der Gattung *Salix* mit dem restlichen Bestand, Standort Ahr

## 8.7 Änderung des Vegetationsbestands der Weidenspreitlagen im Laufe der Zeit

Die Gehölzstrukturen der untersuchten Standorte, die sich aus den Asteinlagen der Weidenspreitlagen und durch Einwanderung diverser Gehölze im Prozess natürlicher Sukzession entwickelt haben, weisen aufgrund der unterschiedlichen Baualter sowie der unterschiedlichen kleinklimatischen Gegebenheiten (Exposition, Seehöhe, Inklination) von einander deutlich abweichende Merkmale in Bezug auf Artzusammensetzung, Vitalität und Bestandesstruktur auf.

Anhand der in Abb. 94 dargestellten Informationen zeigt sich, dass die Bedeutung der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- und Strauchschicht mit zunehmendem Alter und im Falle der Hintanhaltung von Pflegeeingriffen schrittweise abnimmt. Der hohe Wert bei Standort Ahr, Resultat aus vor einigen Jahren erfolgreich durchgeführten Verjüngungsmaßnahmen, zeigt mit welchem Ausmaß sich Pflegeeingriffen auf den Vegetationsbestand einer Weidenspreitlage auswirken können.

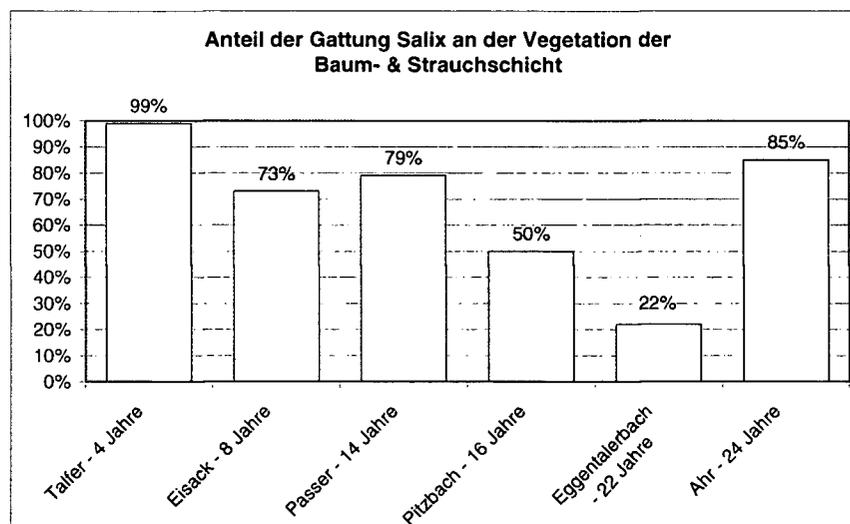


Abb. 94: Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation der Baum- & Strauchschicht der Weidenspreitlagen

Die rückläufige Bedeutung der Gattung *Salix* mit zunehmendem Alter zeigt sich besonders stark im Unterwuchs (vgl. Abb. 95). Während dort in den ersten Jahren nach Fertigstellung des Bauwerks beinahe ausschließlich Weiden zu finden sind, wird dieser Bereich des Bestandes bereits nach 8 Jahren deutlich von anderen Gehölzen bestimmt. Nach 22 Jahren ist der Anteil der Gattung *Salix* bereits verschwindend klein. Anhand des Werts von Standort 06 – Ahr zeigt sich das Ausmaß der Regenerationsfähigkeit eines auf Stock gesetzten Weidenbestandes.

Gehölze, die im Unterwuchs der Untersuchungsstandorte in beachtlich großen Stückzahlen anzutreffen waren, sind: *Fraxinus excelsior*, *Picea abies* und *Alnus incana*. Eine Ausnahme stellt Standort 02 – Eisack dar, hier wurde der Unterwuchs von *Ulmus minor* und *Ligustrum vulgare* beherrscht.

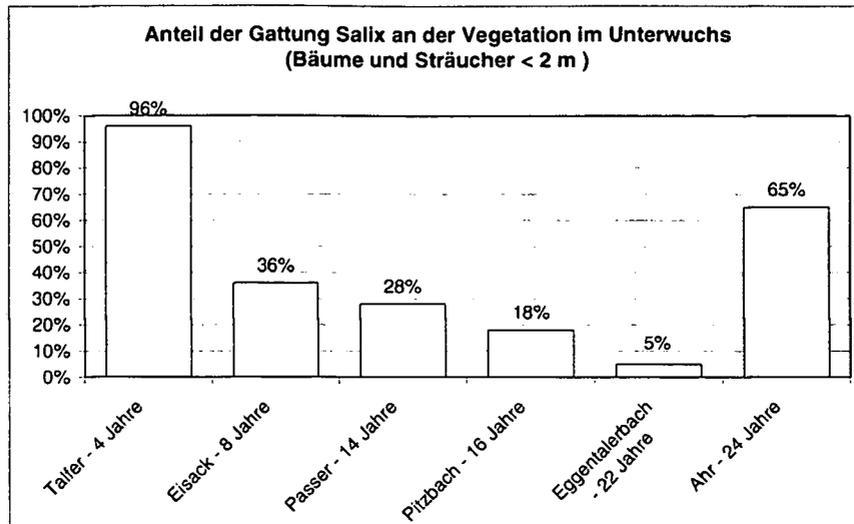


Abb. 95: Anteil der Gattung *Salix* an der Vegetation im Unterwuchs der Weidenspreitlagen

Aus ingenieurbioologischer Sicht von besonders großer Bedeutung sind neben der Betrachtung der Veränderung der Artenzusammensetzung die Veränderung der Höhe und der Durchmesser der vorhandenen Gehölze. In den Abbildungen 96-98 werden das Längen- und das Dickenwachstum ausgewählter Weidenarten dargestellt. Die Darstellungen basieren auf den Ergebnissen der Standorte 01 – Talfer, 02 – Eisack, 03 – Passer und 05 – Eggentalerbach. Die Ergebnisse der Vegetationsanalysen von Standort 04 – Pitzbach und 06 – Ahr wurden aufgrund der durchgeführten Pflegeeingriffe von der Analyse des Längen- und Dickenwachstums ausgeschlossen. Der Umstand, dass lediglich *Salix alba*, *Salix eleagnos* und *Salix purpurea* in einer statistisch auswertbaren Anzahl in den 4 übrigen Standorten anzutreffen waren, ist der Grund, weshalb nur für diese 3 Arten eine Auswertung vorgenommen wurde. Aus den besagten Abbildungen geht hervor, dass die Entwicklung der Lavendelweide vergleichbar ist mit dem der Silberweide. Der Großteil beider Arten weist bereits nach 8 Jahren Stockdurchmesser > 5 cm auf. Bei der Purpurweide hingegen verfügen selbst nach 22 Jahren noch mehr als die Hälfte aller Individuen über ausreichende elastische Eigenschaften.

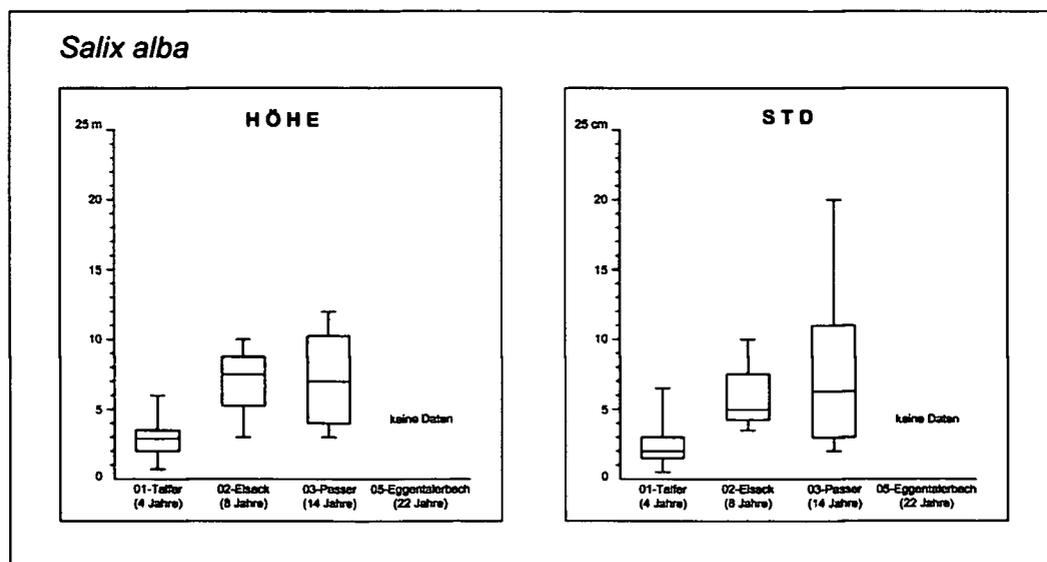


Abb. 96: Boxplotdarstellung des Längen- und Dickenwachstums von *Salix alba*

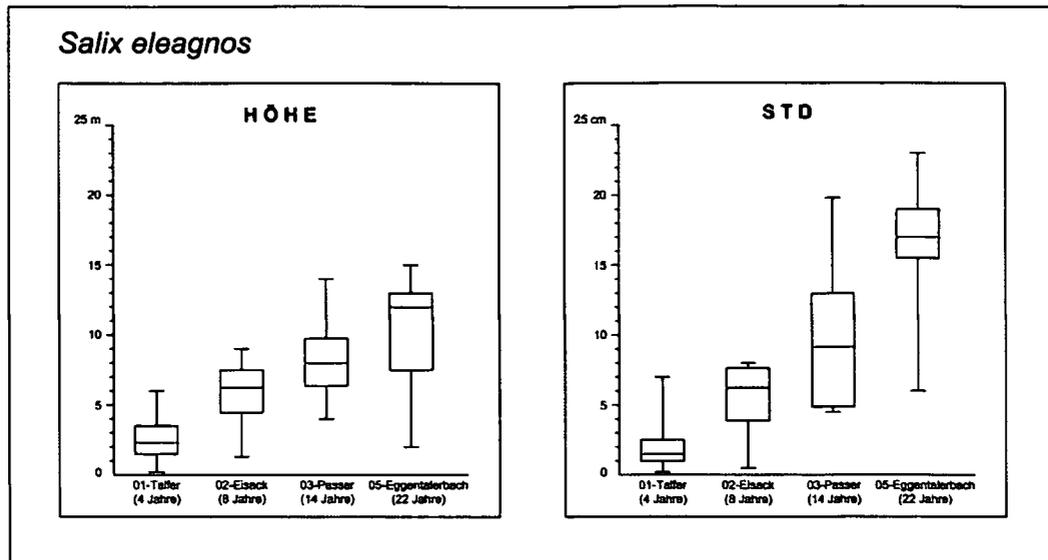


Abb. 97: Boxplotdarstellung des Längen- und Dickenwachstums von *Salix eleagnos*

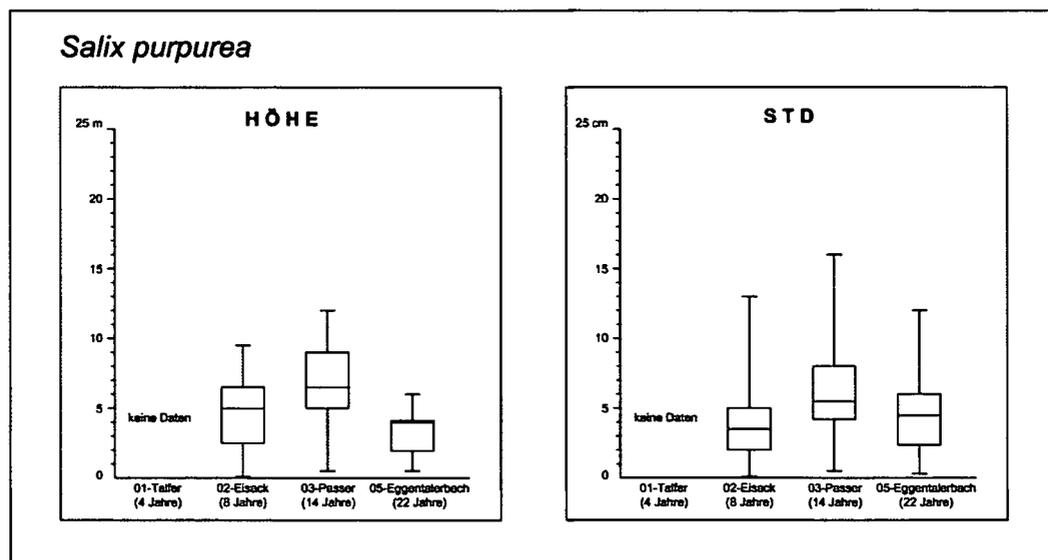


Abb. 98: Boxplotdarstellung des Längen- und Dickenwachstums von *Salix purpurea*

## 8.8 Wurzeluntersuchungen am Standort Passer – Riffian

### 8.8.1 Erläuterungen

Am Standort 03 – Passer wurde zwischen Meter 27,5 und 31,5, auf einer Fläche von 25 m<sup>2</sup> rund 22 m<sup>3</sup> Erdreich freigelegt, wobei 8 Asteinlagen und deren Wurzelkörper zum Vorschein kamen. Von den insgesamt 21, auf der Untersuchungsfläche stockenden Gehölze entsprangen 18 Individuen (14 Purpurweiden und 4 Lavendelweiden) aus den Asteinlagen. Die restlichen drei Gehölze - eine aus einem Steckholz entwickelte Lavendelweide, eine Robinie und eine Traubenkirsche – wurden, da sie nicht Teil der Weidenspreitlage sind, von den Wurzeluntersuchungen ausgeschlossen. Ebenfalls nicht in die Auswertung eingeflossen sind die Werte der Asteinlage 3, welche auf dem Transport zum Auswertungsort (Bauhof Laas) abhanden gekommen ist.

Aufgrund der Größe des Blocksteinwurfes, welcher trotz großer Bemühungen nicht entfernt werden konnte, mussten die basalen Enden der Asteinlagen abgeschnitten und ein Verlust von geschätzter 0,5 m Länge in Kauf genommen werden. Die Arbeit mit dem Spülaggregat (Druck: 3,5-7 bar) verursachte in der Kategorie der Feinwurzeln, über die gesamte Böschung, ebenfalls marginale Verluste.

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

Tab. 32: Baumparameter im Bereich der Wurzelgrabungsfläche am Standort Passer

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

Tab. 33: Parameter der freigelegten Asteinlagen im Bereich der Wurzelgrabungsfläche am Standort Passer

Die Aufnahme und Auswertung der Wurzelkörper erfolgte am Bauhof des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinerverbauung in Laas. In Abhängigkeit der Durchmesser, die ebenso wie die Längen der Wurzeln 1. Ordnung getrennt für sprossbürtige Wurzeln und Adventivwurzeln erhoben wurden, wurden die Wurzeln Kategorien zugeordnet. Das verwendete sechsstufige System der Wurzelkategorien (vgl. Tab. 34) basiert auf dem fünfstufigen System nach ZENZ (2006, S. 34), welches in Anlehnung an KÖSTLER et al. (1968, S. 12) entstand und um die Kategorie Massivwurzeln erweitert wurde.

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

Tab. 34: Wurzeldurchmesserkategorien

Meter 31,5    Passer Abschnitt 1    Meter 27,5

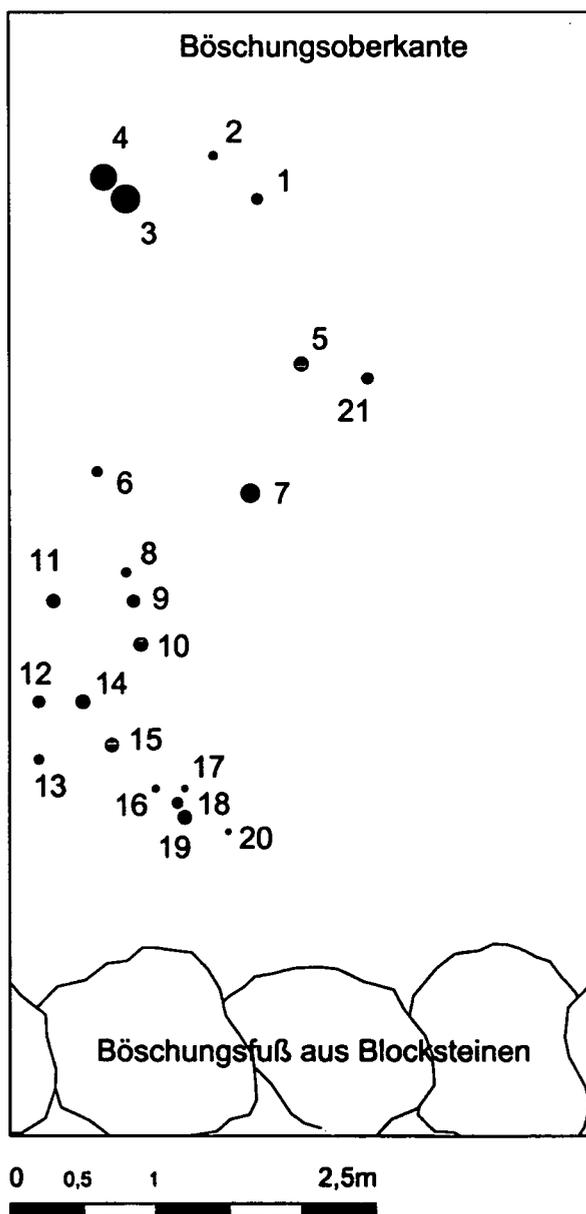


Abb. 99: Freigelegte Asteinlagen, Standort Passer



Abb. 100: Untersuchungsfläche vor Beginn der Grabungsarbeiten, Standort Passer (2006)

Abb. 101: Bereich der Wurzelgrabung, Standort Passer

### 8.8.2 Wurzelcharakteristik

Mehr als 90 % der Wurzeln sind Adventivwurzeln, die sich aus den eingelegten Weidenästen gebildet haben (vgl. Abb. 102). Bei den sprossbürtigen Wurzeln fällt auf, dass ihr Anteil an der Wurzelanzahl bei *Salix eleagnos* mehr als dreimal höher ist als bei *Salix purpurea* (vgl. Abb. 103 bis Abb. 105).

Auf die Verteilung der Wurzelmasse der Asteinlagen auf die einzelnen Wurzelkategorien, dargestellt in den Abbildungen 106 - 109, wird auf den folgenden Seiten eingegangen.

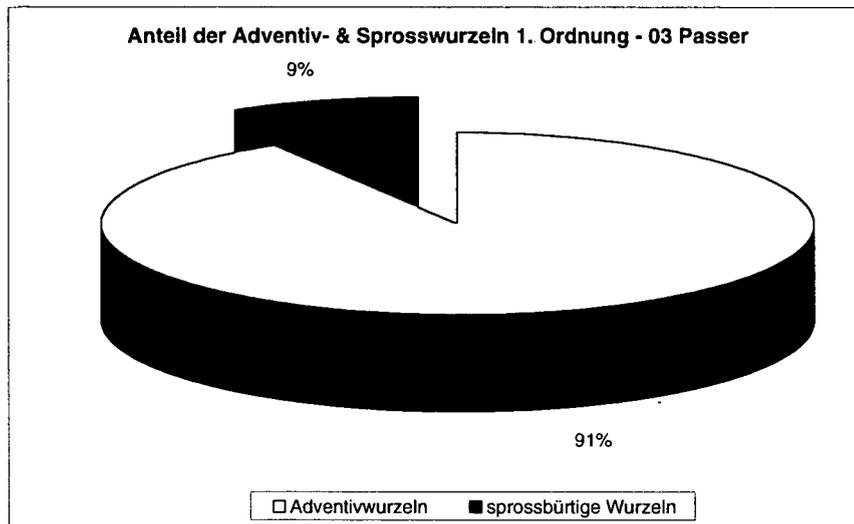


Abb. 102: Verhältnis Adventivwurzeln zu sprossbürtigen Wurzeln

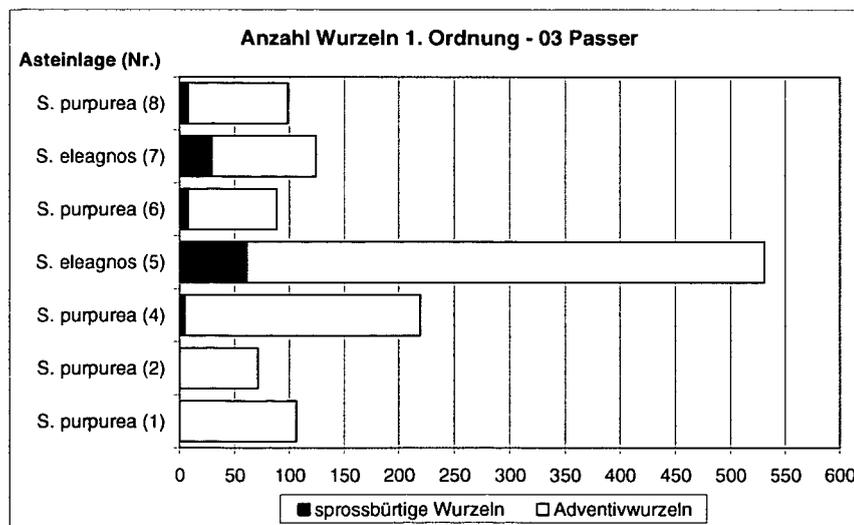


Abb. 103: Anzahl der Wurzeln 1. Ordnung

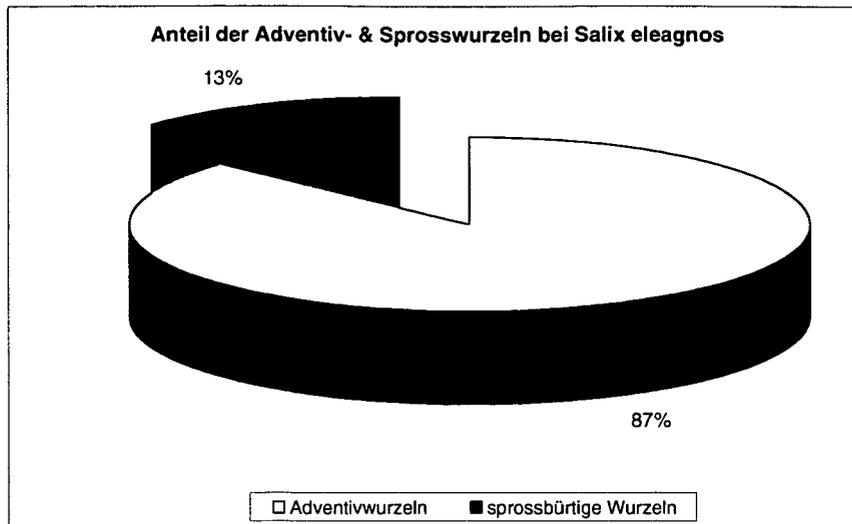


Abb. 104: Verhältnis Adventivwurzeln zu sprossbürtigen Wurzeln bei *Salix eleagnos*

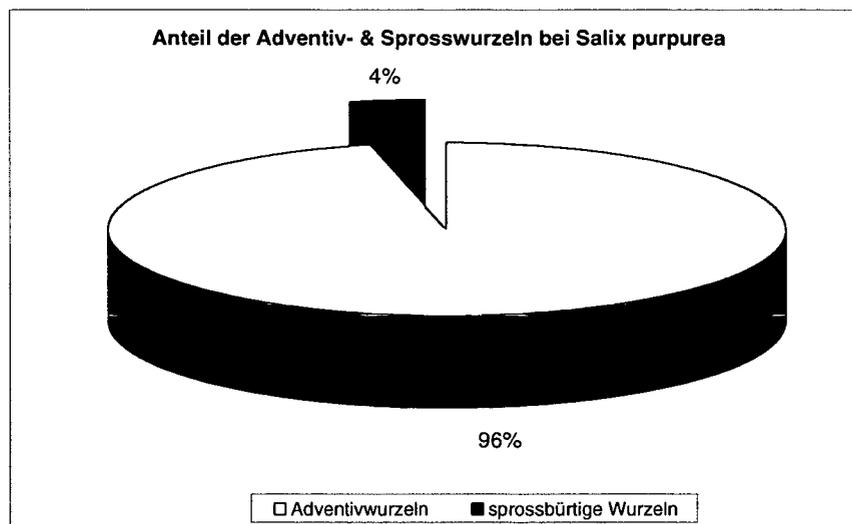


Abb. 105: Verhältnis Adventivwurzeln zu sprossbürtigen Wurzeln bei *Salix purpurea*

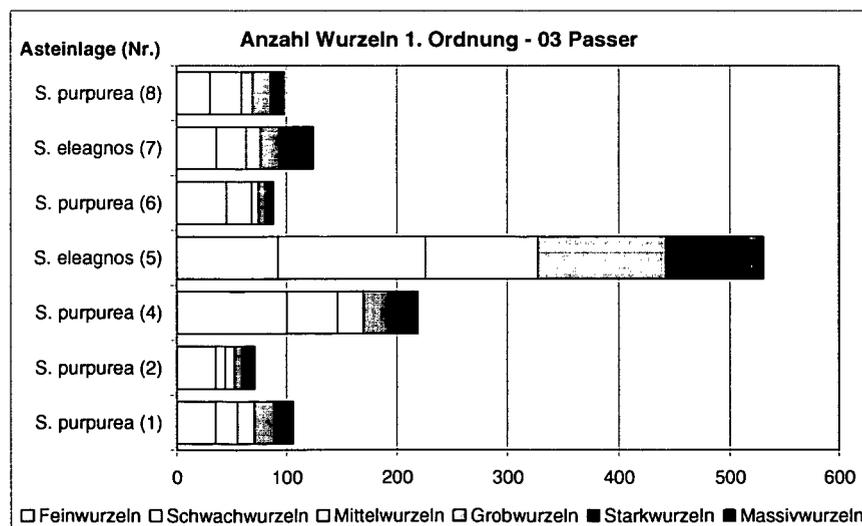


Abb. 106: Anzahl der Wurzeln 1. Ordnung nach Durchmesser kategorien

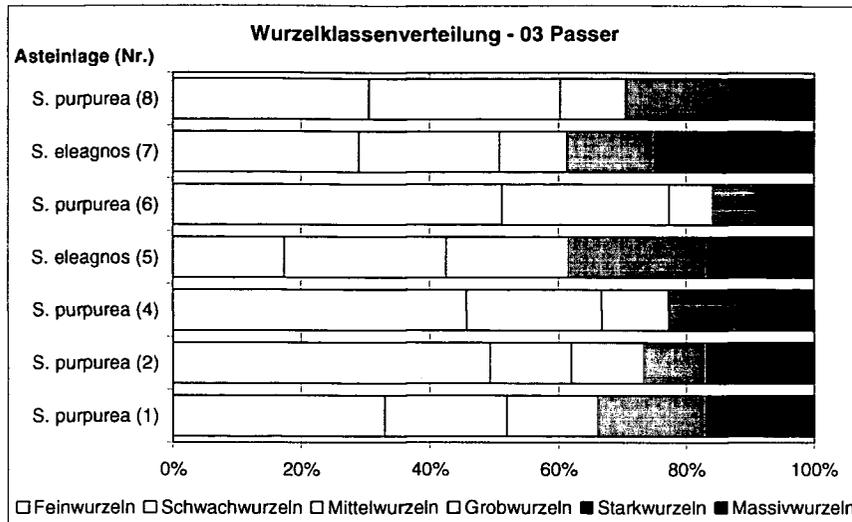


Abb. 107: Prozentuelle Verteilung der Wurzeldurchmesserklassen der Wurzeln 1. Ordnung

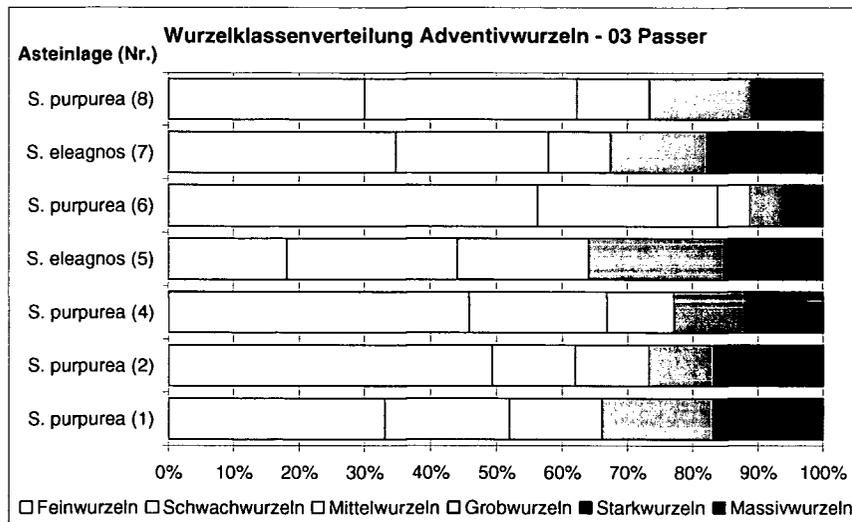


Abb. 108: Prozentuelle Verteilung der Wurzeldurchmesserklassen der Adventivwurzeln

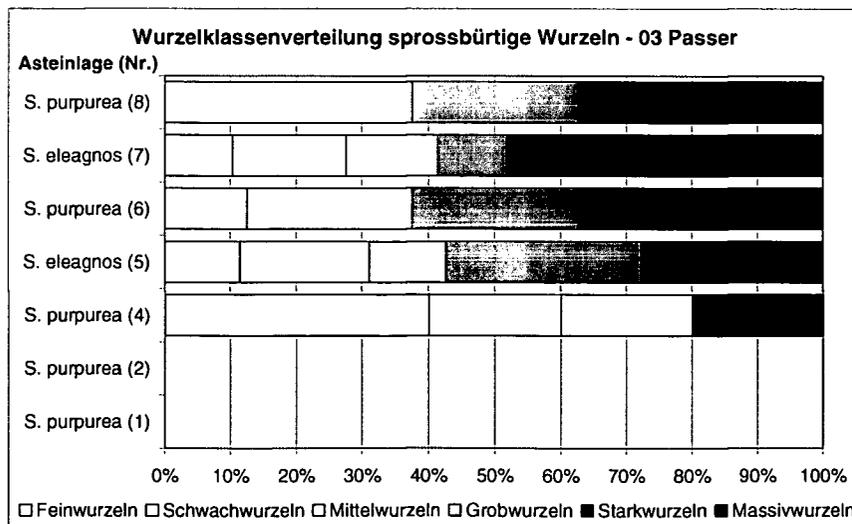


Abb. 109: Prozentuelle Verteilung der Wurzeldurchmesserklassen der sprossbürtigen Wurzeln

**SALIX ELEAGNOS**

Obwohl lediglich zwei der acht freigelegten Asteinlagen (5, 7), aus denen sich insgesamt 4 Individuen entwickelt haben, Lavendelweiden waren, leisten diese mit Abstand den größten Beitrag zum Wurzelsystem der Weidenspreitlage.

Die 5,5 m lange und einen Maximaldurchmesser von 27 cm aufweisende 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 (vgl. Abb. 110). 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. Die Gesamtanzahl der, sich entlang der Asteinlage gebildeten Wurzeln 1. Ordnung, ist mit einem Wert von über 500 enorm hoch. Bei der Wurzelklassenverteilung ist auffällig, dass im Vergleich zu den restlichen Asteinlagen, zum einen der Feinwurzelanteil mit weniger als 20% relativ gering ausfällt und zum anderen alle Klassen mit Ausnahme der Massivwurzeln etwa gleich stark vertreten sind (vgl. Abb. 107).

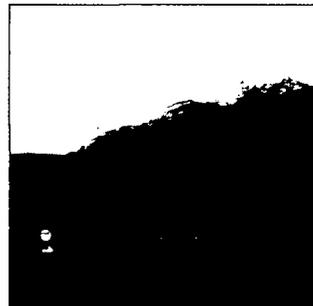
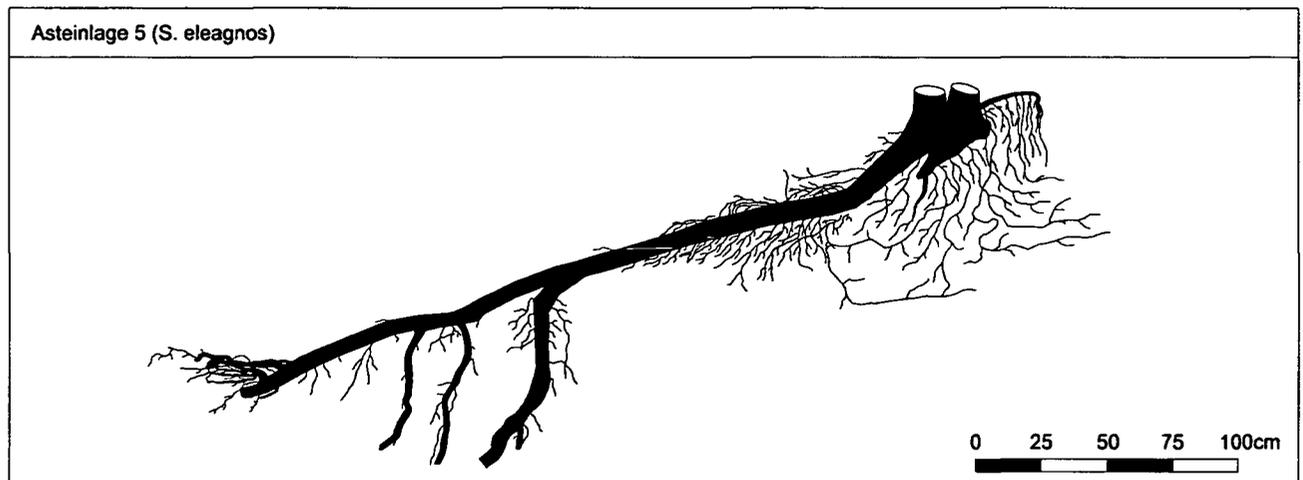


Abb. 110: Asteinlage 5 – *Salix eleagnos*

Asteinlage 7 – Länge: 4,05 m, max. Durchmesser: 16 cm – weist verglichen mit Einlage 5 einen deutlich reduzierten Wurzelbesatz auf. Anders als bei dem zuvor beschriebenen Exemplar existiert hier kein dichtes Wurzelgeflecht aus Fein-, Schwach- und Mittelwurzeln um das Stammzentrum. Im oberen Bereich dominieren Starkwurzeln, die ein Tiefenwachstum von ca. 1,3 m aufweisen, das Erscheinungsbild. Im Mittelteil ist kaum Wurzelmasse vorhanden, erst an der Basis der Asteinlage, im Unterwasserbereich, treten wieder einige Wurzeln auf (vgl. Abb. 111).

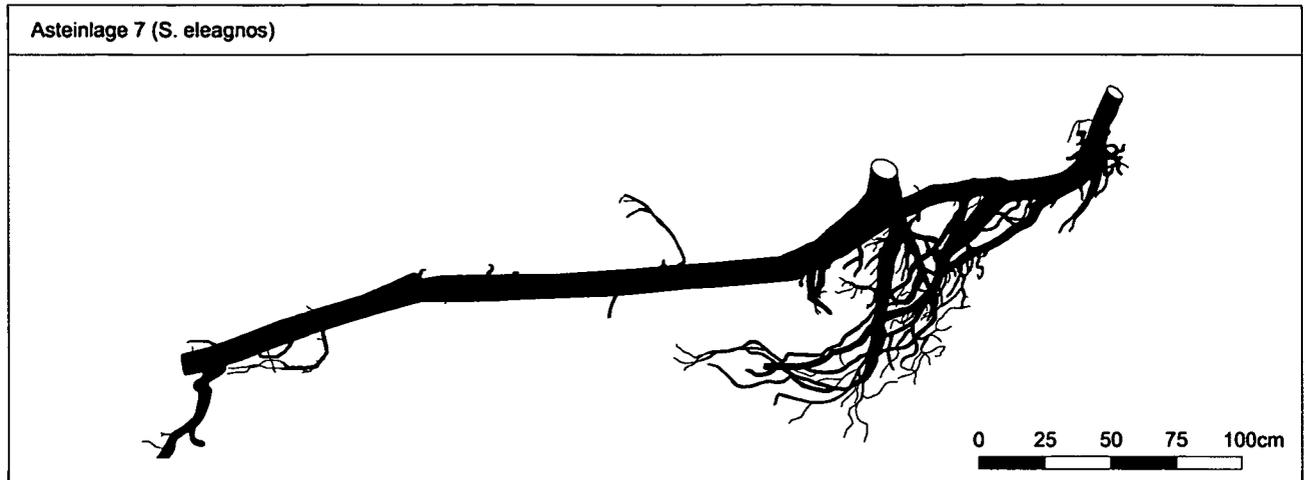


Abb. 111: Asteinlage 7 – *Salix eleagnos*

## **SALIX PURPUREA**

Aus den 6 freigelegten Asteinlagen, die eine Länge von 1,1 m bis 3,6 m aufweisen und somit deutlich kürzer sind als jene der Lavendelweiden, gingen insgesamt 14 Individuen hervor.

Mit Ausnahme von Asteinlage 1, bei der sich die Wurzelbildung auf die untere Hälfte der Einlage konzentrierte, entwickelten sich die Wurzeln der Purpurweiden im Großen und Ganzen relativ gleichmäßig entlang der eingelegten Weidenäste (vgl. Abb. 112 bis Abb. 116). Der Anteil der Feinwurzeln ist mit 30 bis über 50 % deutlich höher als bei den Lavendelweiden (vgl. Abb. 107). Obwohl bei Asteinlage 4 der

Feinwurzelanteil bei 45% liegt, wird das Wurzelbild hauptsächlich von den zahlreich vorhandenen Grob- und Massivwurzeln bestimmt. Sprossbürtige Wurzeln wurden nur bei den Asteinlagen 4, 6 und 8 registriert (vgl. Abb. 109).

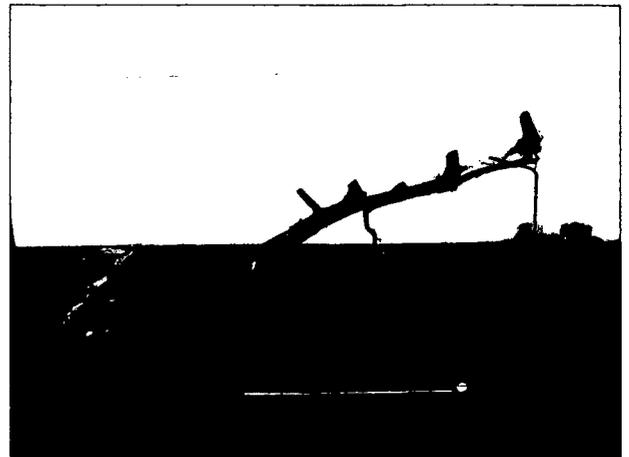
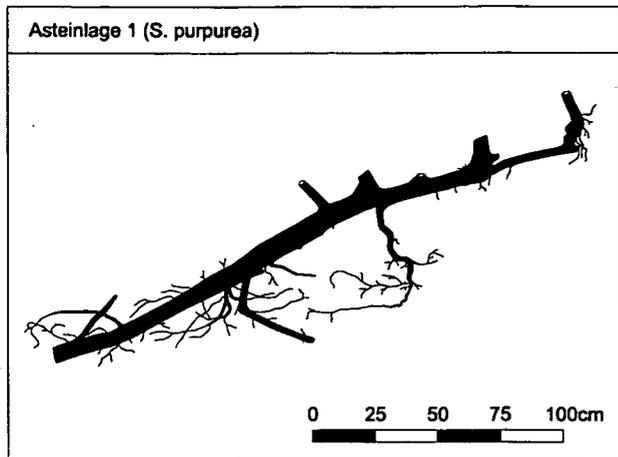


Abb. 112: Asteinlage 1 – *Salix purpurea*

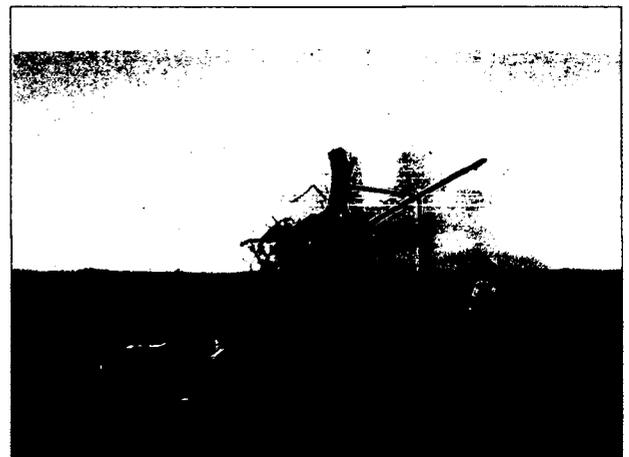
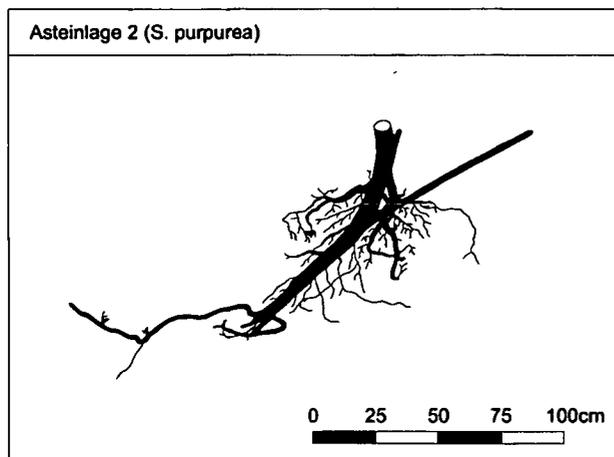


Abb. 113: Asteinlage 2 – *Salix purpurea*

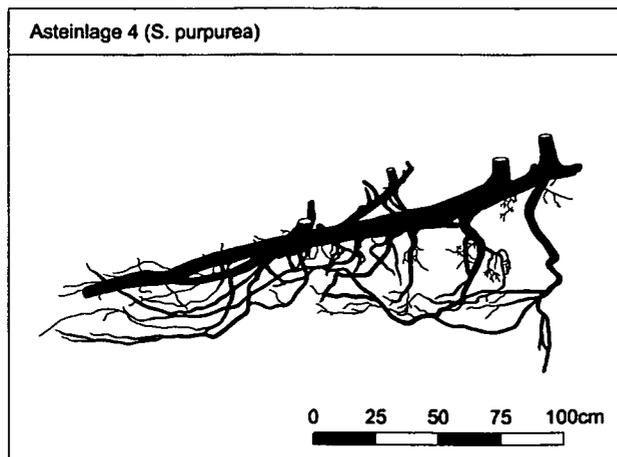


Abb. 114: Asteinlage 4 – *Salix purpurea*

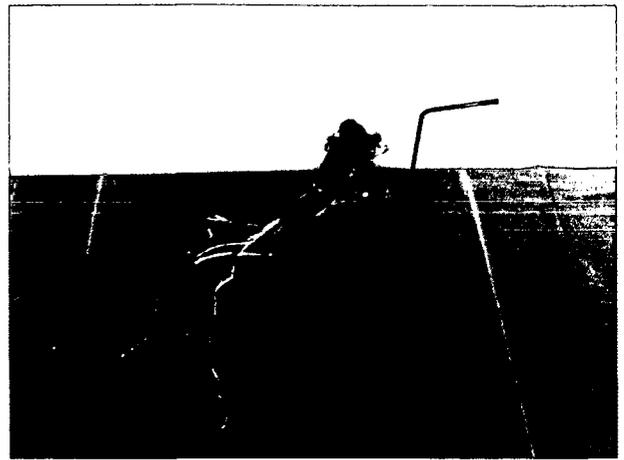
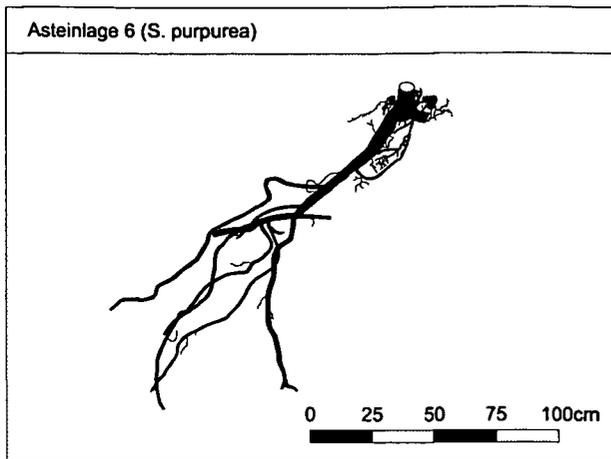


Abb. 115: Asteinlage 6 – *Salix purpurea*

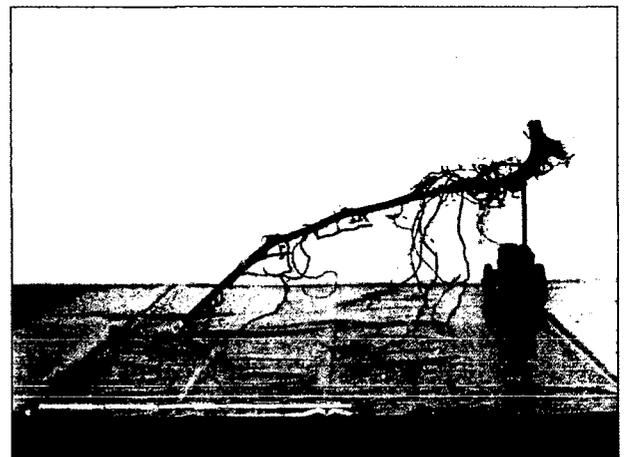
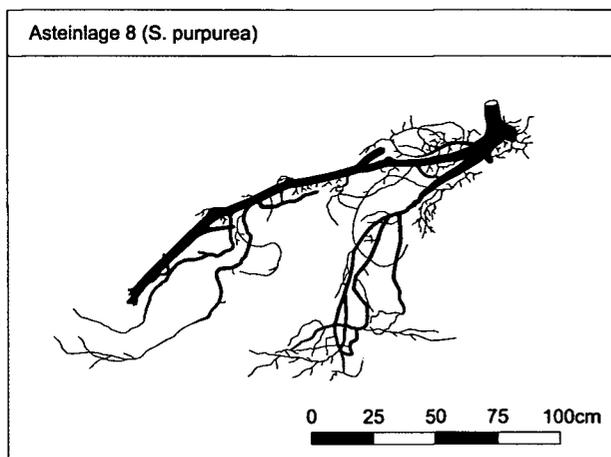


Abb. 116: Asteinlage 8 – *Salix purpurea*

### 8.8.3 Biomasse

#### 8.8.3.1 Gesamtbiomasse (inkl. Totholz)

Die Biomasse der freigegrabenen Spreitlage (25 m<sup>2</sup>) beträgt 412 kg, wovon 67 % von der oberirdischen Biomasse gestellt werden. Die unterirdische Biomasse setzt sich aus den Asteinlagen und den daraus neu gebildeten Wurzeln, welche lediglich 5% der Gesamtbiomasse ausmachen, zusammen (vgl. Abb. 117).

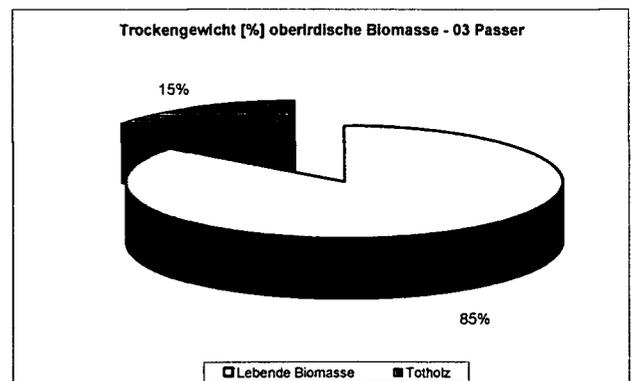
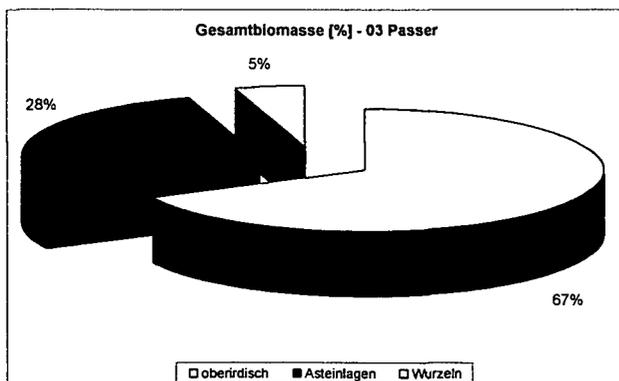


Abb. 117 & 118: Prozentuelle Verteilung der Gesamtbiomasse sowie der oberirdischen Biomasse

Die höchste Biomasse von insgesamt ca. 230 kg wurde von Asteinlage 5, einer Lavendelweide, die 2 Individuen mit 11 m und 12,5 m Baumhöhen gebildet hat, produziert. Die Asteinlage 7, ebenfalls eine Lavendelweide die 2 Individuen mit 9,8 m und 11 m Höhe hervorgebracht hat, entwickelte nur ca. 70 kg Gesamtbio- masse. Die Purpurweiden hinken den Lavendelweiden in der Biomassenproduktion stark hinterher. So zeigt die Asteinlage 4 mit insgesamt 6 Individuen und maximaler Baumhöhe von 9,4 m mit etwa 35 kg die höchste Biomasse. Einlage 1 mit 4 Individuen hat ca. 30 kg. Von den Asteinlagen, die lediglich ein Individuum hervorgebracht haben, erreicht Einlage 2 mit knapp 20 kg die höchste Biomasse. Bis auf die Asteinlagen 2 und 6, bei denen das Gewicht der eingelegten Weidenäste eine geringere Bedeutung inne hat, weisen die Einlagen ein sehr ähnliches Verhältnis zwischen oberirdischer und unterirdischer Biomasse auf (vgl. Abb. 119 und Abb. 120).

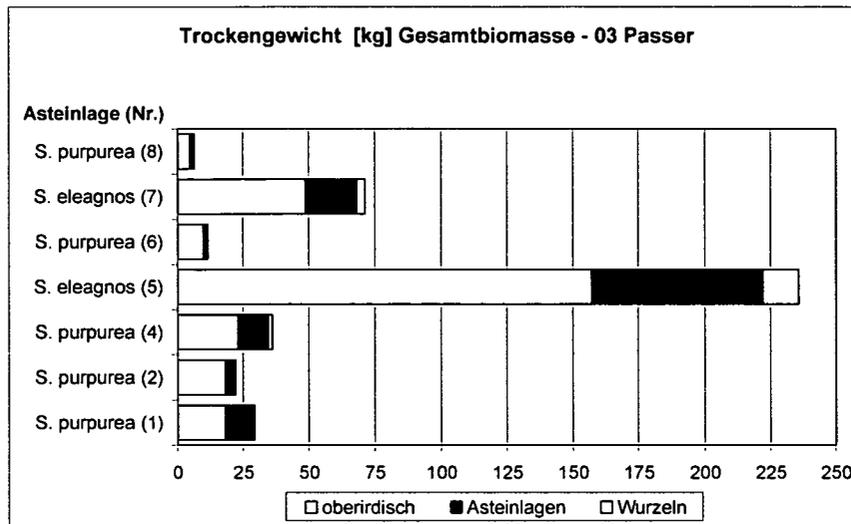


Abb. 119: Gesamtbio- masse nach Asteinlagen in kg

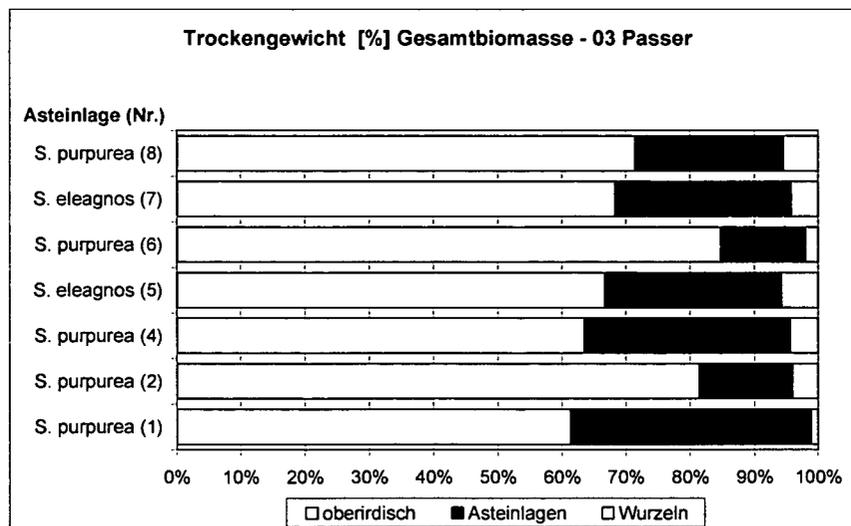


Abb. 120: Gesamtbio- masse nach Asteinlagen in %

Das Verhältnis von Laub (inklusive Feinästen) zu Stämmen (inklusive Grobästen) liegt in etwa bei 1:4, wobei auch hier die Asteinlagen 2 und 6 leicht von der Aussage abweichen. Unterschiede zwischen Lavendelweiden und Purpurweiden sind nicht erkennbar (vgl. Abb. 121 und Abb. 122).

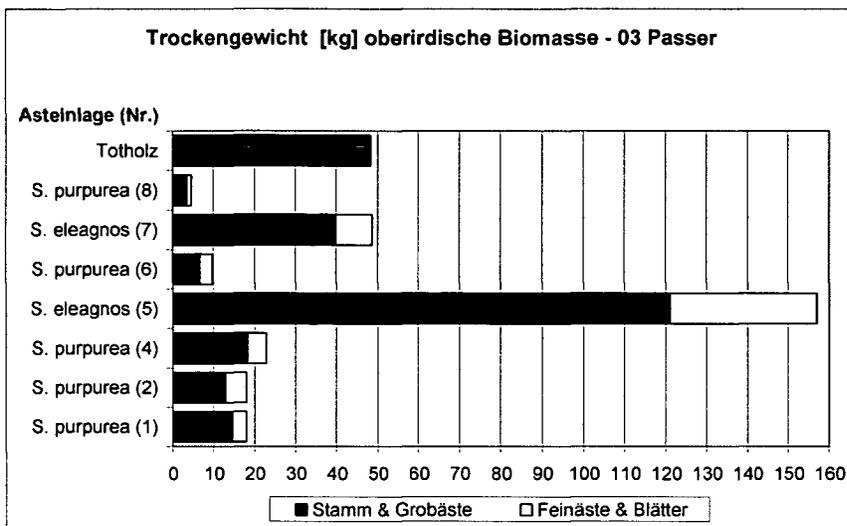


Abb. 121: Oberirdische Biomasse nach Asteinlagen in kg

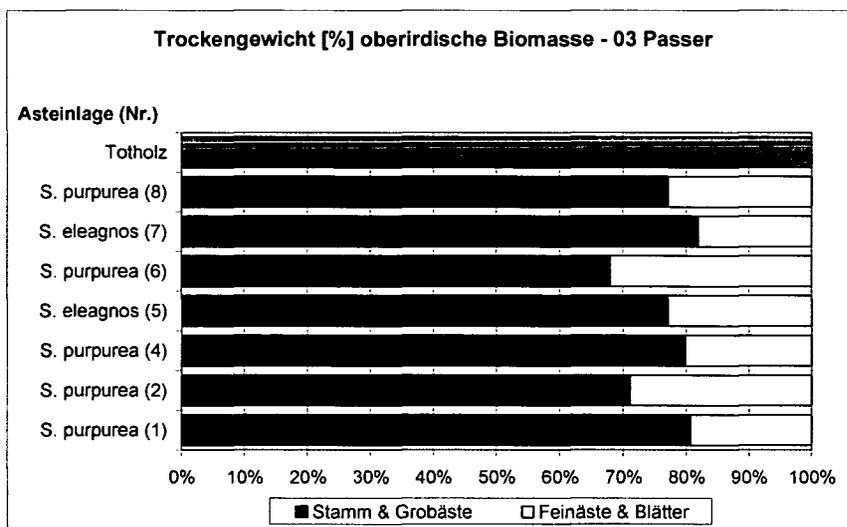


Abb. 122: Oberirdische Biomasse nach Asteinlagen in %

### 8.8.3.2 Unterirdische Biomasse

#### 8.8.3.2.1 Räumliche Verteilung der Wurzelbiomasse

Die folgenden Grafiken beziehen sich auf die, aus den Asteinlagen neugebildete Wurzelbiomasse. Das Gewicht der Asteinlagen floss nicht in die Auswertung ein, da ihr enormes Gewicht eine Interpretation der Ergebnisse unmöglich gemacht hätte. Bezogen auf die räumliche Verteilung war in Abschnitt 1, den ersten 2 m oberhalb des Böschungsfußes, nur 4 % (0,8 kg) der gesamten Wurzelbiomasse registriert worden. Die Wurzelmasse wird dort zu beinahe 90% von Grob- und Starkwurzeln gebildet (vgl. Abb. 124 und Abb. 125).

Im 2. Böschungsabschnitt, 2 bis 4 m oberhalb des Böschungsfußes, war mit einem Anteil von 43% (8,6 kg) die meiste Wurzelmasse zu finden. Grund dafür sind die vielen Massiv- und Starkwurzeln der Asteinlagen 4, 5 und 7, die hier gewachsen sind. Ihr Beitrag zur Wurzelbiomasse des Abschnitts beträgt 90 %. In Abschnitt 3, 4 bis 6 m oberhalb des Böschungsfußes, wurden insgesamt 20% (4 kg) der gesamten Wurzelbiomasse registriert. Die Dominanz der Stark- und Massivwurzeln nimmt deutlich zu Gunsten der anderen Durchmesserklassen, deren Werte sich jedoch absolut im Vergleich zu Abschnitt 2 kaum ändern, ab. Im obersten Abschnitt 4, 6 m oberhalb des Böschungsfußes bis zur Böschungsoberkante, wurde verhältnismäßig viel Wurzelmasse (33 % = 6,4 kg) gebildet. Auffällig ist hier die im Verhältnis zu den anderen Abschnitten relativ geringe Bedeutung der Massivwurzeln, die lediglich 13 % beträgt. Der hohe Anteil der anderen Durchmesserkategorien hat seinen Ursprung im intensiven Wurzelkörper, der sich um das Stammzentrum von Einlage 5 entwickelt hat. Aus Abb. 125 geht deutlich hervor, dass sowohl die absolute als auch die relative Bedeutung der Fein-, Schwach-, Mittel- und Grobwurzeln mit zunehmender Entfernung vom Wasser ansteigt.

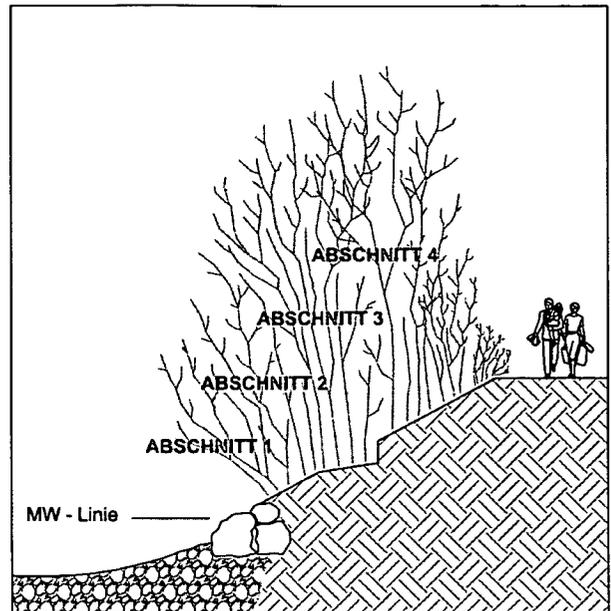


Abb. 123: Lage der Abschnitte der Wurzelanalysen am Standort 03 - Passer

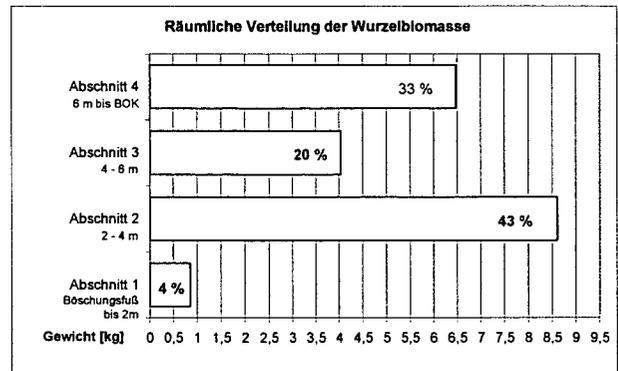


Abb. 124: Räuml. Verteilung der Wurzelbiomasse der 14 Jahre alten WSPL, Standort Passer

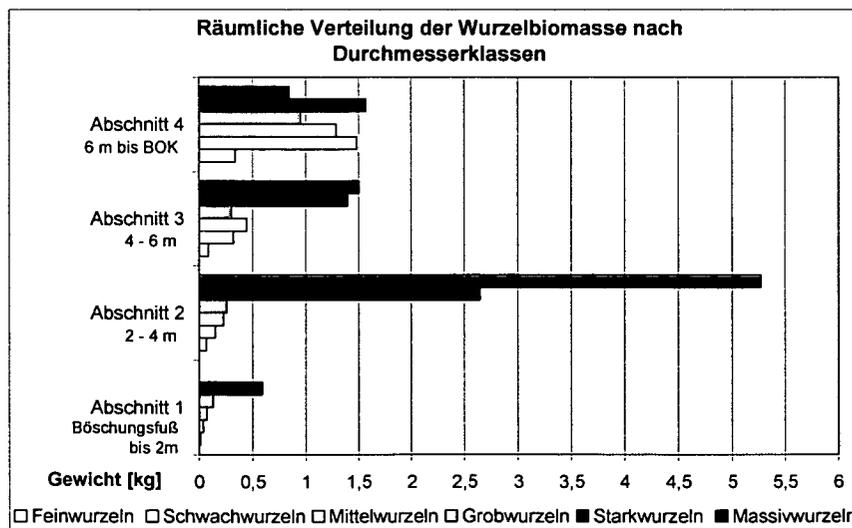


Abb. 125: Räumliche Verteilung der Wurzelbiomasse nach Wurzel Durchmesserklassen

**8.8.3.2 Trockengewicht der Wurzelbiomasse nach Durchmesserklassen**

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 die Starkwurzeln das Trockengewicht mit Anteilen von 50% bis fast 80 %. Für alle Asteinlagen gilt, dass die Feinwurzeln nur einen sehr geringen Anteil an der Wurzelbiomasse aufweisen - der höchste Wert, von gerade einmal 5% wird von Einlage 6 und 8 erreicht (vgl. Abb. 126 und Abb. 127).

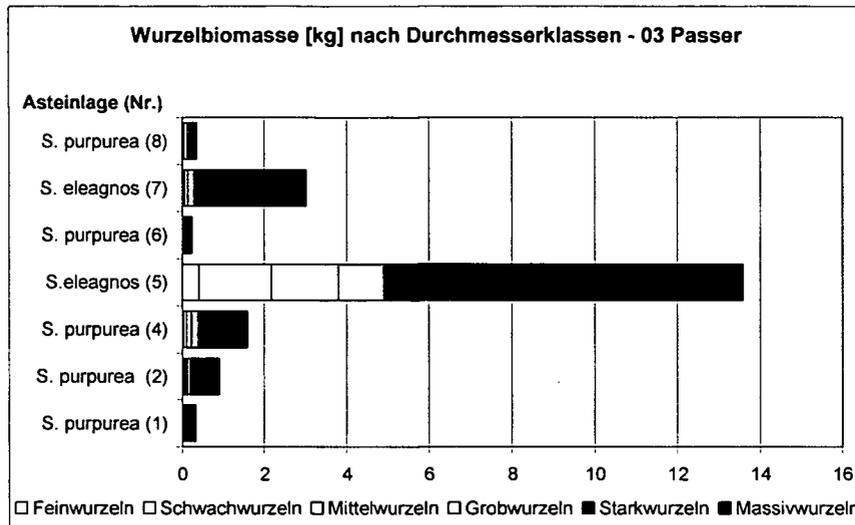


Abb. 126: Wurzelbiomasse in kg nach Durchmesserklassen und Asteinlage

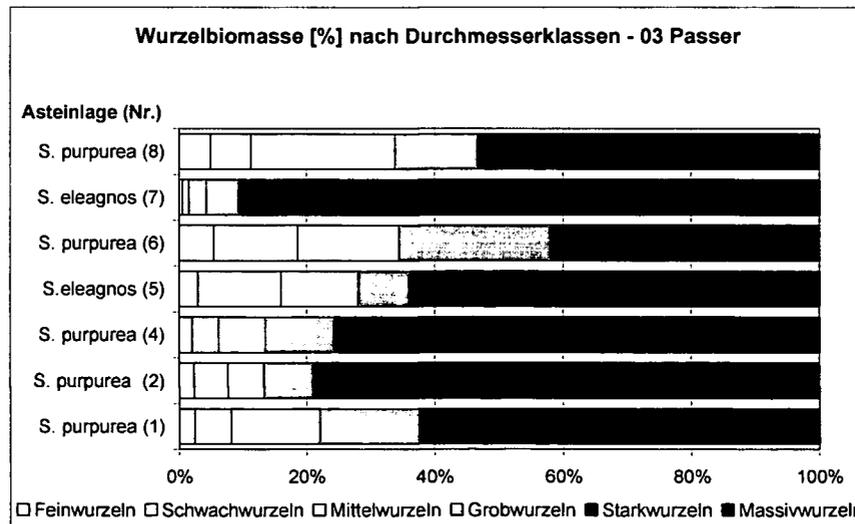


Abb. 127: Wurzelbiomasse in % nach Durchmesserklassen und Asteinlage

### 8.8.4 Profilkartierung

Die Profilkartierung wurde ebenfalls im 1. Abschnitt der Weidenspreitlage, direkt im Anschluss an den geöffneten Wurzelraum durchgeführt (vgl. Abb. 128). Beim Abstechen der Profilwand mit einem Spaten wurde darauf geachtet, den gesamten Wurzelraum der angetroffenen Asteinlage (*Salix eleagnos*) zu erfassen. Entlang der Profillänge wurden insgesamt 8 Individuen der Baum- und Strauchschicht registriert: 6 Lavendelweiden, 1 Robinie und 1 Salweide. Nicht nachvollziehbar war, ob alle Lavendelweiden von derselben Einlage, die an der Profilwand eindeutig erkennbar war, hervorgingen.

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. 35: Parameter der Bäume in unmittelbarer Nähe der Profilkartierung

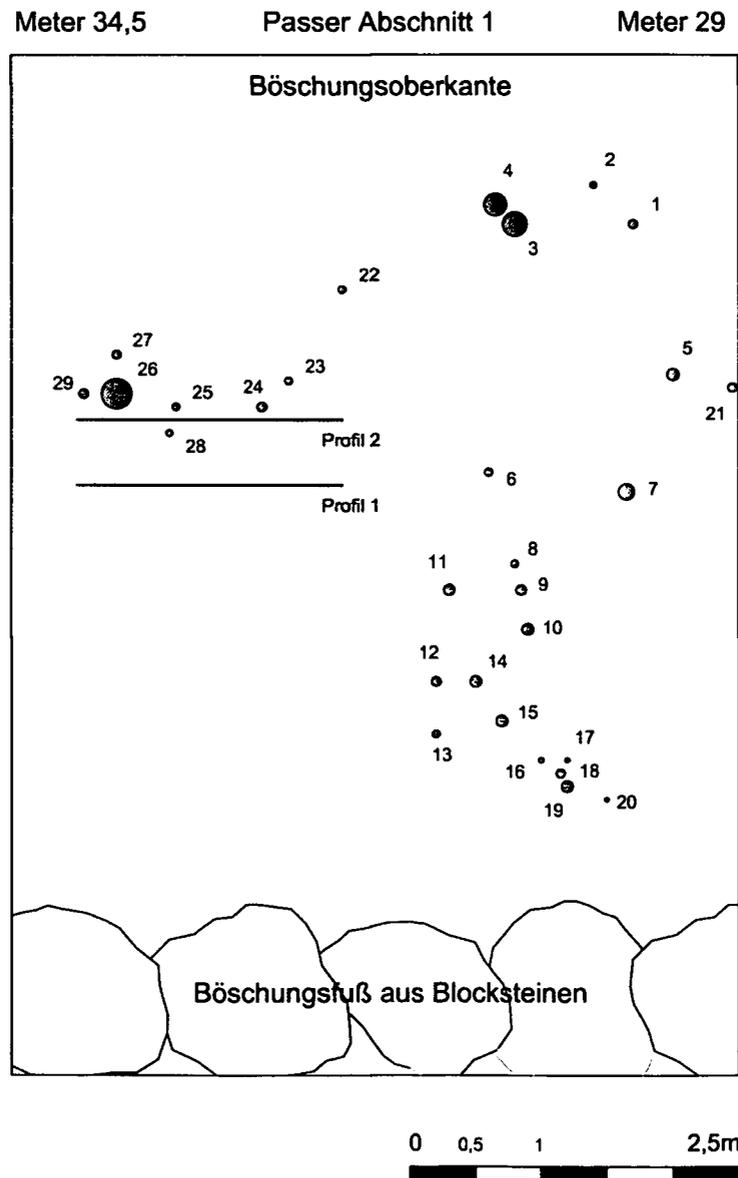


Abb. 128: Bereich der Wurzelgrabung und Position der Profilkartierung

**PROFIL 1**

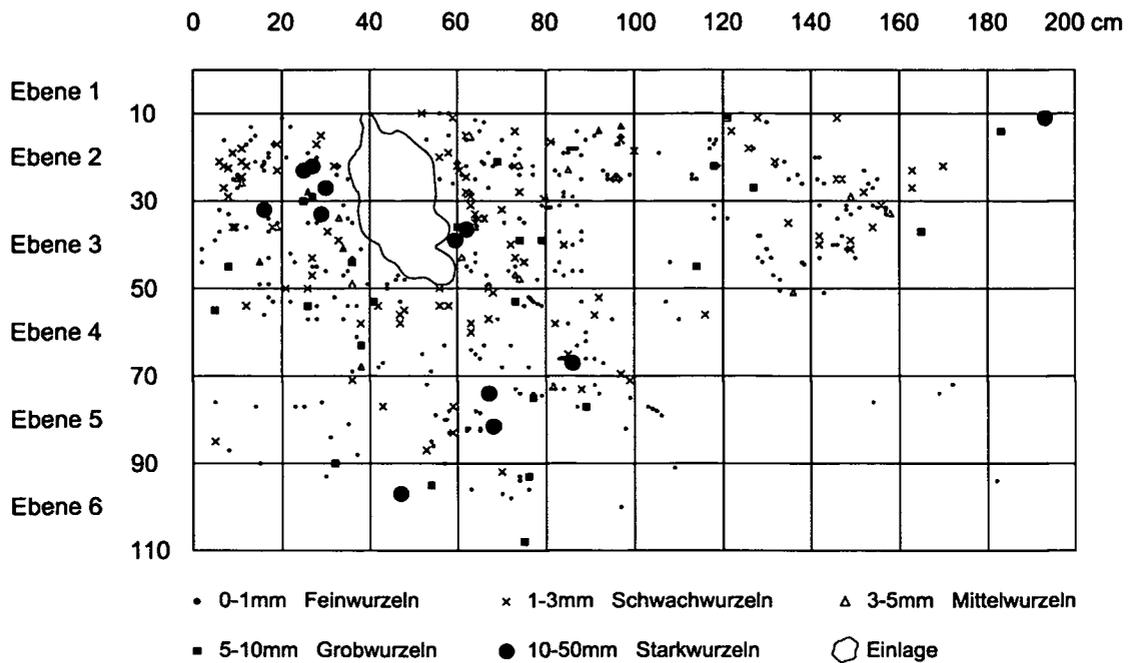


Abb. 129: Wurzelverteilung an Profil 1

Die in **Profil 1** mit einem beachtlichen Durchmesser angetroffene Asteinlage befindet sich in den Ebenen 2 und 3. Dementsprechend konzentrieren sich die Wurzeln im Umkreis der Einlage in den Ebenen 2, 3 und 4 (vgl. Abb. 129). Von Ebene 3 abwärts nimmt die Wurzelzahl aller Kategorien systematisch ab. Die Feinwurzeln dominieren im gesamten Vertikalverlauf des Profils das Geschehen. Bis auf Ebene 6, in der der Anteil der Grob- und Starkwurzeln sprunghaft ansteigt, bilden die Schwachwurzeln überall die zweitstärkste Fraktion (vgl. Abb. 130 und Abb. 131).

Die Wurzeln der Ebenen 2 und 3 in der rechten Profilhälfte sind Asteinlagen 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.

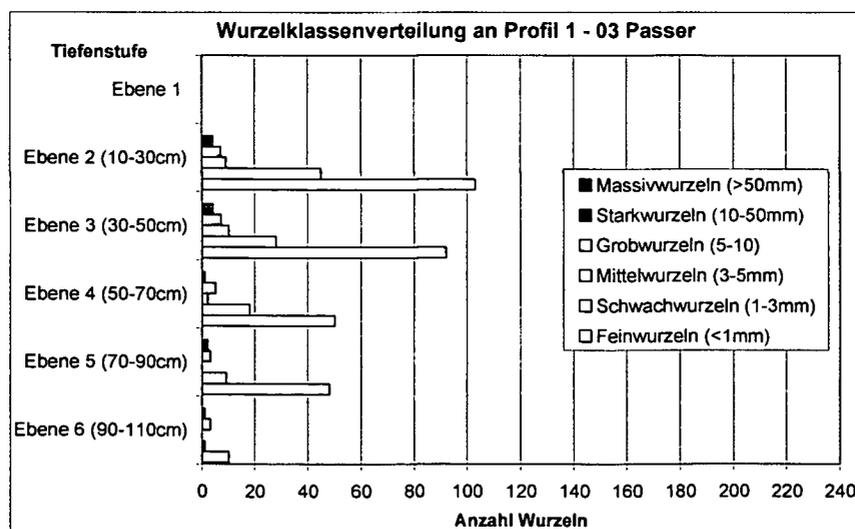


Abb. 130: Wurzelanzahl nach Durchmesserklassen und Tiefenstufen – Profil 1

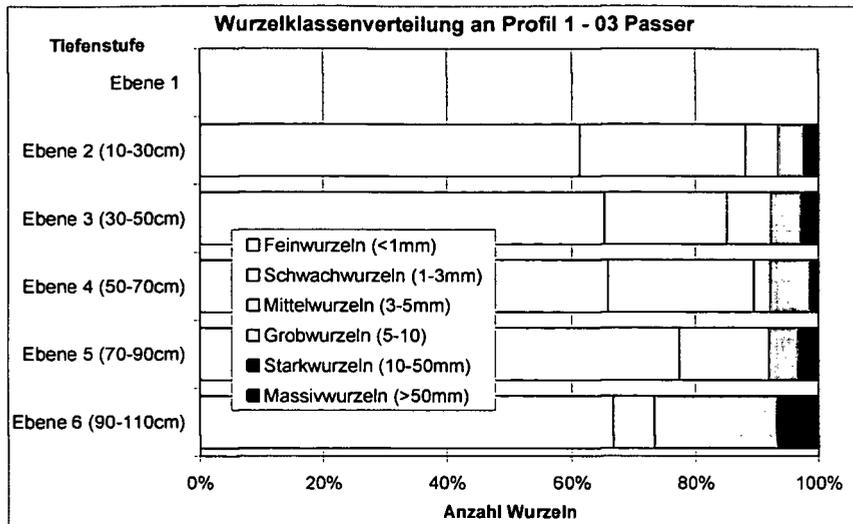


Abb. 131: Prozentuelle Verteilung nach Durchmesserklassen und Tiefenstufen - Profil 1

**PROFIL 2**

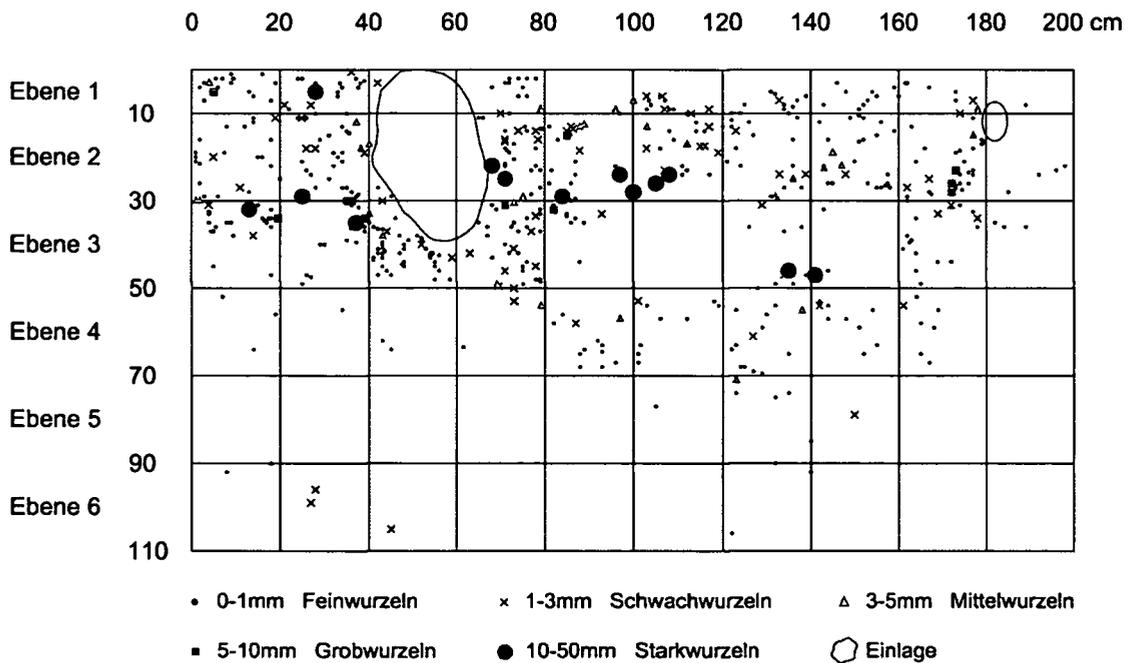


Abb. 132: Wurzelverteilung an Profil 2

Anders als bei Profil 1 existiert bei **Profil 2**, zusätzlich zur Asteinlage in der linken Profilhälfte, eine weitere deutlich kleinere, am rechten Rand des Profils. In den Ebenen 1 und 2 ist die Wurzelichte über die gesamte Profillänge sehr hoch. In Ebene 3, wo sich die Wurzeln hauptsächlich im Bereich der linken Asteinlage konzentrieren, ist bereits eine deutliche Abnahme der Wurzelmenge feststellbar. Weiter unterhalb treten nur mehr vereinzelt Wurzeln auf (vgl. Abb. 132). Wie bei Profil 1 ist auch in Profil 2 der

Anteil der Feinwurzeln in allen Ebenen sehr hoch. Auffällig bei der vertikalen Verteilung ist, dass die Dominanz der Feinwurzeln in den mittleren Ebenen von 70 auf fast 90 % zu-, darunter jedoch auf 50 % wieder abnimmt. Der Anteil der 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 (vgl. Abb. 133 und Abb. 134).

Generell ist in Profil 2 die Verteilung der Wurzeln sehr inhomogen. Die größeren Löcher in den Ebenen 3 und 4 sind auf das Grobskelett des Schüttkörpers zurückzuführen.

Die Anzahl der Feinwurzeln ist in Profil 2 wesentlich höher als in Profil 1. In beiden Profilen sind in Ebene 2 mit 168 (Profil 1) bzw. 211 (Profil 2) Stück 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.

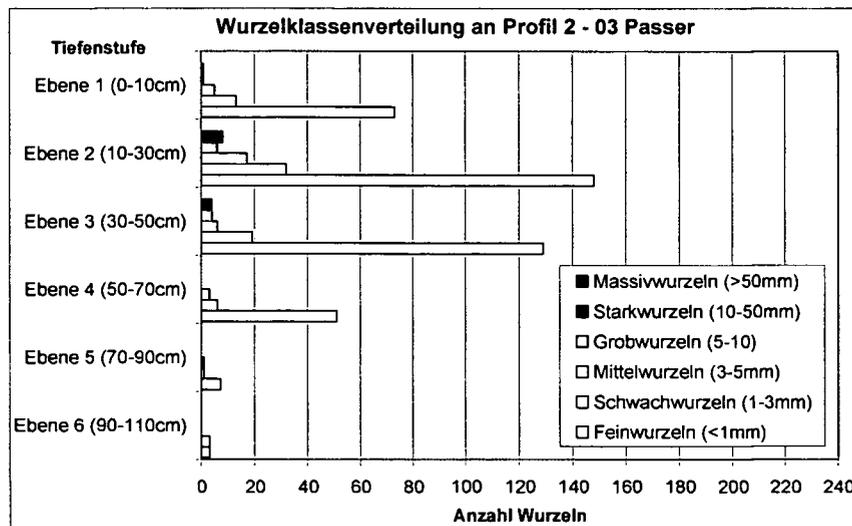


Abb. 133: Wurzelanzahl nach Durchmesserklassen und Tiefenstufen – Profil 2

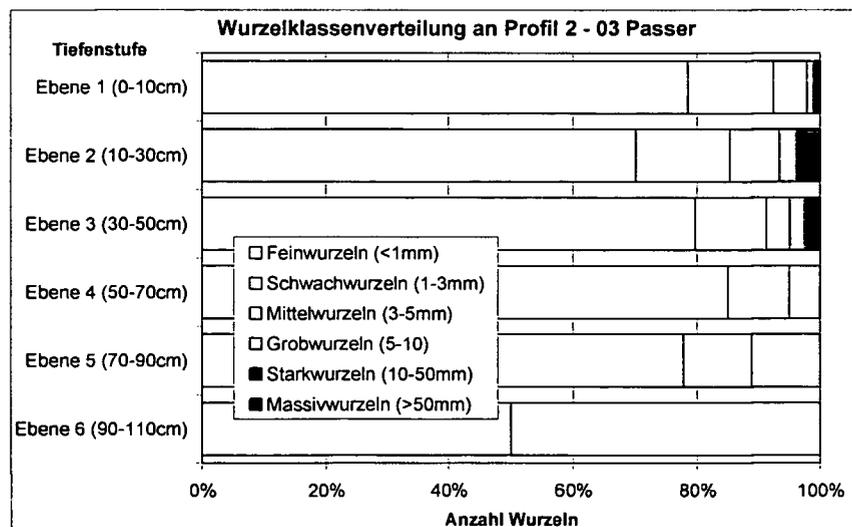


Abb. 134: Prozentuelle Verteilung nach Durchmesserklassen und Tiefenstufen - Profil 2

## 9 DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE PRAXIS

### 9.1 Vegetation

#### 9.1.1 Gehölzstrukturen

**Standort 01 – Talfer bei Astfeld** präsentiert sich als relativ homogener, dichter, kleinbuschiger Bestand, der aufgrund seines jungen Alters von beim Bau verwendeten Weidenarten geprägt wird. Der hohe Wert der Gehölzdichte, der im Schnitt 8,5 Individuen pro m<sup>2</sup> beträgt, wird sich ebenso wie der relativ hohe mittlere Deckungsgrad der Strauchschicht von 40 % in den kommenden Vegetationsperioden durch natürliche Ausdünnung/Konkurrenz deutlich vermindern. Durch diese auf natürlichem Wege eingeleiteten Veränderungen, die u.a eine Erhöhung des Lichtangebots in Bodennähe mit sich bringen, wird für andere Gehölze die Möglichkeit zum Aufkommen geschaffen. Die daraus resultierende Zunahme der Artenvielfalt sowie die unterschiedlichen Wuchseigenschaften und -formen (baum- bzw. strauchförmig) der Gehölze werden dazu führen, dass der Bestand sein homogenes Erscheinungsbild verliert. Während zum Beispiel strauchförmige Arten wie die Mandelweide nur langsam an Höhe gewinnen werden (HÖRANDL et al., 2002, S. 86), werden nach und nach baumförmig wachsende Arten wie die Silberweide und die Fahlweide das Kronendach bilden. Derzeit besteht noch nicht die Notwendigkeit Pflegeeinriffe an der überaus vitalen Vegetation vorzunehmen, da der Bestand aufgrund der geringen Stärke der Basisdurchmesser über ausreichend elastische Eigenschaften verfügt. Mittelfristig muss jedoch die Entwicklung der in großer Anzahl vorhandenen Lavendel- und Silberweiden kontrolliert werden, da diese beiden Weidenarten verhältnismäßig rasch an Stammumfang gewinnen.

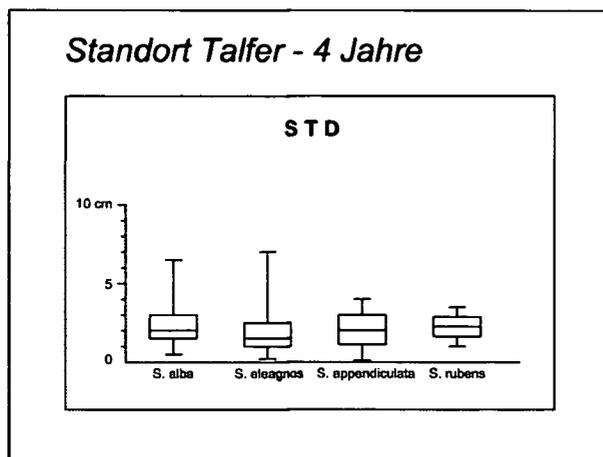


Abb. 135: Boxplotdarstellung der Basisdurchmesser ausgewählter Weidenarten, Standort Talfer



Abb. 136: Homogenes, buschiges Erscheinungsbild der Vegetation, Standort Talfer (2006)

Am **Standort 02 – Eisack bei Bozen** präsentiert sich der Bestand der Weidenspreitlage, dessen größte Individuen nach 8 Jahren bereits bis zu 10 m Höhe erreicht haben, deutlich strukturierter als jener am Standort Talfer. Die Vegetation der Baum- und Strauchschicht, die zu beinahe ¾ von Weiden dominiert wird und eine Gehölzdichte von 4,3 Individuen/m<sup>2</sup> aufweist, zeigt über die gesamte Uferlänge eine große

Variabilität in der Höhen- und Altersstruktur, wodurch für den Laien nicht erkennbar ist, dass es sich hierbei um einen durch anthropogene Eingriffe entstandenen Uferbewuchs handelt. Eine Durchforstung zur Verjüngung beziehungsweise Erhöhung der Vitalität des Bestands ist derzeit nicht notwendig, da zum einen die Schädigung der Vegetation nicht unverhältnismäßig hoch ist und zum anderen die Gehölze am Böschungsfuß über ausreichend elastische Eigenschaften verfügen. Zwecks Erhaltung einer variablen Höhen- und Altersstruktur empfiehlt es sich, mittelfristig selektiv Schnittmaßnahmen durchzuführen.

Am **Standort 03 – Passer bei Riffian** sind bereits erste Spuren von einer Überalterung des Bestandes sichtbar. Ein hoher Totholzanteil bei gleichzeitig geringer Gehölzdichte von lediglich 1,5 Individuen/m<sup>2</sup> sind die prägenden Merkmale der Ufervegetation. Der nach 14 Jahren noch hohe Weidenanteil von 79 % wird, sofern keine forstlichen Gegenmaßnahmen getroffen werden, in den nächsten Jahren schrittweise abnehmen, da sich im Unterwuchs neben zahlreichen Fichten und Pfaffenhüttchen lediglich vereinzelt Weiden befinden. Des weiteren weist die zahlenmäßig am stärksten vertretene Art der Gattung *Salix*, die Purpurweide, eine geringe Vitalität aufweist, wodurch mit weiteren Ausfällen gerechnet werden muss. Eine Verjüngung des Bestands in naher Zukunft ist darüber hinaus zur Verhinderung von Schäden im Hochwasserfall ratsam, da über die gesamte Böschungsbreite Gehölze mit zum Teil enormen Basisdurchmessern stocken. In den Abbildungen 137 und 138 sind Silberweiden unmittelbar oberhalb der Fußsicherung dargestellt, deren Basisdurchmesser größer 30 cm beträgt.



Abb. 137 & 138: Silberweiden mit großen STD im Bereich des Böschungsfußes, Standort Passer (2006)

Die Vegetation der beiden Weidenspreitlagen am **Standort 04 – Pitzbach bei Lüsen** ist durch ein hohes Maß an Heterogenität geprägt. Unterschiede bestehen nicht nur zwischen dem linken und dem rechten Ufer, sondern aufgrund unterschiedlicher Pflegemaßnahmen auch innerhalb der beiden Spreitlagen (vgl. 5.4.3.2: Spezielle Beschreibung der Vegetation / Standort, Pitzbach). Die Dringlichkeit zur Durchführung von Pflegeeingriffen ist derzeit gering, da zum einen die Verjüngung der Vegetation durch einen ausreichend hohen Weidenanteil im Unterwuchs gesichert ist und die Gehölze im Hochwasserprofil über ausreichende elastische Eigenschaften verfügen. Mittelfristig ist zur Vorbeugung von Verklausungen und zur Freihaltung des Hochwasserabflussprofils auf die Präsenz der Fichten und die Entwicklung des üppigen Bewuchses in den Verlandungszonen im Bachbett zu achten.



Abb. 139: Ausgeprägte Verlandungszonen mit dichtem Bewuchs, Standort Pitzbach (2006)



Abb. 140: Blick in den Bestand der Verlandungszonen, Standort Pitzbach (2006)

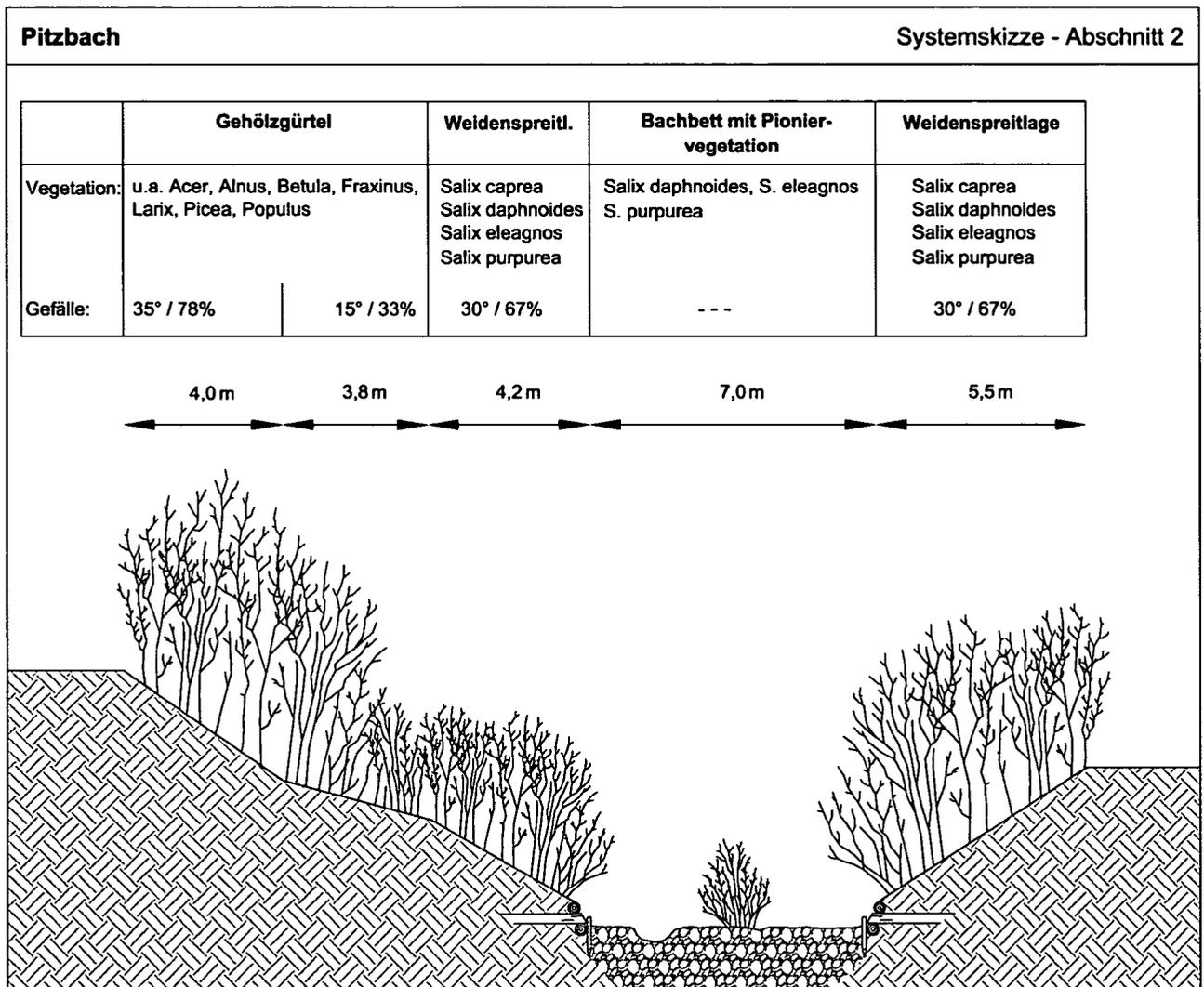


Abb. 141 : Darstellung der Böschungssituation und der unterschiedlichen Höhenstrukturen, Standort Pitzbach bei Lüssen

Am Standort 05 – Eggentalerbach bei Birchbruck ist der Anteil der Gattung *Salix* an der Baum- und Strauchschicht bei beiden Spreitlagen sehr gering, im Schnitt beträgt er 22 %. Im Unterwuchs, der zu überwiegenden Teilen von Fichten, Eschen, Erlen und Traubenkirschen gebildet wird, finden sich kaum noch Weiden. Mancherorts konnten sich bereits heimische Koniferen (Fichten, Lärchen und Kiefern) etablieren, von denen einzelne Exemplare bereits Höhen von 8 m erreicht haben.

Nachdem im Zuge der Erhebungen an den Uferböschungen über die gesamte Länge und Breite keine Spuren von Erosion und sonstige durch Wasser verursachte Schäden gefunden wurden, ist davon auszugehen, dass aufgrund der Breite des Flussbetts sowie der Verbauung des Eggentalerbaches mit Sohlschwellen die Schleppspannung des Wassers im Hochwasserfall zu gering ist, um Schäden an den Ufern zu verursachen. Aus diesem Grund kann die Umwandlung der vormals von Weiden dominierten Ufervegetation hin zu einem standortstypischen Bestand kritiklos hingenommen werden. Sollte den Verantwortlichen des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinerverbauung die Erhaltung eines elastischen Weidengürtels am Herzen liegen, müssen jedoch ehestmöglich Verjüngungsmaßnahmen getroffen werden.

Am Standort 06 – Ahr bei Uttenheim können die Auswirkungen von Pflegeeingriffen auf den Vegetationsbestand von Weidenspreitlagen nachvollzogen werden. Aufgrund der vor wenigen Jahren erfolgreich durchgeführter Verjüngungsmaßnahmen verfügt der Bestand über eine auffällig hohe Gehölzdichte (7,2 Individuen/m<sup>2</sup>) sowie einen stark dominanten Weidenanteil (80 %). Zusammen mit den links orientierten Verteilungen der Basisdurchmesser und der Höhen zeugen diese Werte von der raschen Regenerationsfähigkeit der Weiden, wodurch das Aufkommen bzw. die Wiederansiedelung konkurrenzschwacher Gehölze unterbunden werden kann.

Die Vegetation der beiden Weidenspreitlagen bedarf in den nächsten Jahren, sofern nicht durch unvorhersehbare Ereignisse bedingt, keiner Pflegeeingriffe. Eine Durchforstung zur punktuellen Einzelstammentnahme abgestorbener, bruchgeschädigter oder übergroßer Exemplare ist erst in 5 Jahren notwendig.

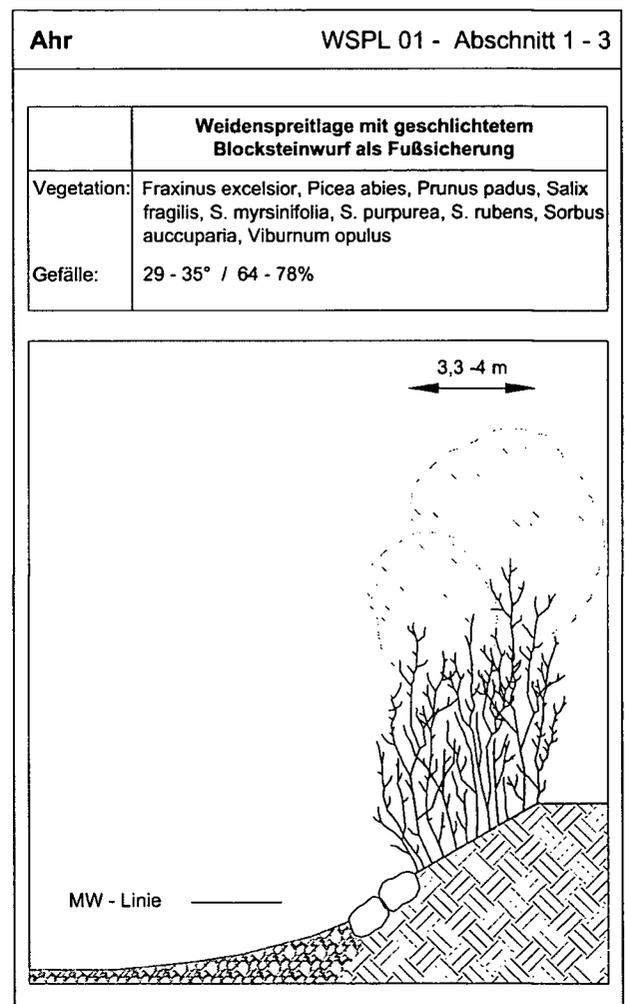


Abb. 142 : Systemskizze – WSPL 01, Standort Ahr bei Uttenheim

## 9.1.2 Gehölzentwicklung

Die mit zunehmendem Alter schwindende **Bedeutung** der **Gattung *Salix*** an der Vegetation (vgl. Abb. 94) erklärt sich durch den Umstand, dass es sich bei Weiden um typische Pionierpflanzen handelt. Ob und in welchem Ausmaß dieser Prozess negative Auswirkungen mit sich bringt, muss situationsbedingt hinterfragt werden. Neben den elastischen Eigenschaften der Gehölze der Ufervegetation hängen etwaige Schäden an der Böschung und am Bauwerk vor allem von hydraulischen Parametern (u.a. Abfluss, Fließgeschwindigkeit) ab. Wirkt zum Beispiel auf eine Uferböschung, aufgrund eines ausreichend dimensionierten Flussbetts bzw. aufgrund des Vorhandenseins von Inundationsflächen auch im Falle größerer Hochwässer keine große Schleppspannung, so stellt die sukzessionsbedingte Bestandesumwandlung keine Probleme dar. An dieser Stelle soll darüber hinaus kurz auf positive Aspekte einer sich ändernden Vegetationszusammensetzung hingewiesen werden. So ist zum Beispiel aus ökologischer Sicht die Entwicklung eines homogenen Weidengürtels hin zu einer vielfältig strukturierten, landschaftsbildprägenden Ufervegetation auf jeden Fall zu befürworten. Denn je strukturierter ein Lebensraum, desto höher ist sein Wert!

Die **Analyse** des **Längen- und Dickenwachstums** von *Salix alba*, *Salix eleagnos* und *Salix purpurea* lieferte interessante neue Erkenntnisse. So zeigte sich, dass die Entwicklung der Lavendelweide mit vergleichbarem Tempo abläuft, wie jene der Silberweide, die bereits aus der Literatur für ihren starken Aufwuchs bekannt ist (HÖRANDL et al. (2002, S. 84)). Des Weiteren zeigte sich, dass der über die Purpurweide in der Literatur angegebene Werte der max. Wuchshöhe revidiert gehört. Der von HÖRANDL et al. (2002, S. 138) angegebene Wert von 8 m wurde am Standort 03 – Passer von mehreren Purpurweiden deutlich überschritten. Die größte gemessene Höhe betrug 12 m.

## 9.1.3 Wurzelsysteme

### 9.1.3.1 Wurzelbilder und Biomasse

Die 14 Jahre alte Weidenspreitlage am Standort 03 – Passer bei Riffian verfügt über ein äußerst effizientes und gut entwickeltes Wurzelsystem. Die freigelegten Asteinlagen weisen zum Teil große Abstände zueinander auf, ein Umstand, der laut Aussage von Prof. Dr. Florin Florineth – langjähriger Mitarbeiter des Sonderbetriebs für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinverbauung der autonomen Provinz Bozen-Südtirol – aufgrund mangelnder Verfügbarkeit von starkem Weidenmaterial zum Zeitpunkt des Baus zustande kam. Obwohl die Weidenäste nicht dicht an dicht auf die Uferböschung aufgelegt und die dadurch entstandenen Zwischenräume mit sonstigem, vor Ort vorgefundenem feinerem Pflanzenmaterial aufgefüllt worden sind, entstanden keine negativen Auswirkungen. Die einzelnen Asteinlagen, deren Abstand zwischen 0,4 und 1,6 m beträgt, werden durch meist mehrere senkerwurzelartige Stark- und Massivwurzeln, von denen wiederum eine Vielzahl feinerer Wurzeln in alle Raumrichtungen abgehen, so stark im Boden verankert, dass das Bauwerk und die Uferböschung über eine ausreichend hohe Stabilität verfügen.

Die Wurzelgrabungsarbeiten zeigten, dass rund 80 % der unterirdischen Biomasse von den Asteinlagen gebildet wird und nur knapp 20 % auf neuentstandenen Wurzeln entfallen. Der hohe Anteil der Asteinlagen resultiert aus einem auch nach dem Einbau fortlaufenden Dickenwachstum der eingelegten Weidenäste.

Eine Untersuchung der Jahrringe der Asteinlagen lieferte leider keine Ergebnisse über das tatsächliche Ausmaß des Dickenwachstums, da keine Unterschiede in der Struktur und Farbe der Jahrringe erkennbar waren, die Rückschlüsse auf die Dicke zum Einbauzeitpunkt zu ließen.

Ein weiteres Ergebnis der Untersuchung der unterirdischen Biomasse ist die Erkenntnis, dass sich das Wurzelbild der Purpurweide in mehrfacher Hinsicht deutlich von dem der Lavendelweide unterscheidet. Während sich bei den **Purpurweiden** die Adventiwurzeln mehr oder weniger gleichmäßig entlang der gesamten Asteinlagen entwickeln, weisen die **Lavendelweiden** Akkumulationen von vor allem Schwach- und Mittelwurzeln in Stammnähe auf. Besonders gut ist dies an Asteinlage 5 zusehen, wo sich ein etwa 1 m breiter und 1,5 m tiefer Kranz aus intensiv verflochtenen Wurzeln unmittelbar unterhalb der beiden Baumstämme gebildet hat (Abb. 143). Aufgrund einiger vorhandener Massivwurzeln übersteigt des Weiteren die unterirdische Biomasse der Lavendelweiden jene der Purpurweiden um ein Vielfaches. Die Ursache hierfür dürfte sein, dass sich das unterirdische Wachstum analog zum oberirdischen Wachstum verhält, welches bei der Lavendelweide deutlich schneller verläuft als bei der Purpurweide.

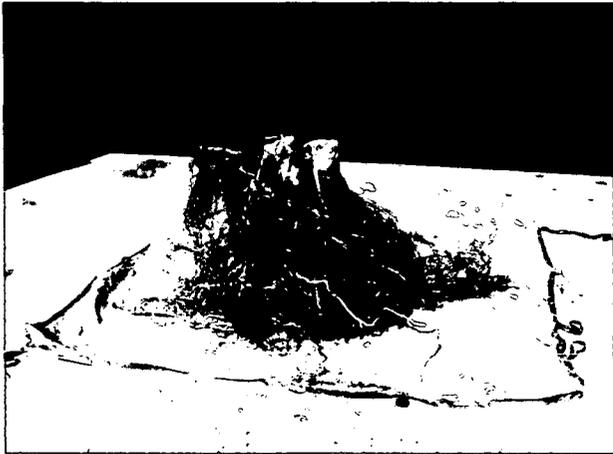


Abb. 143: Intensives Wurzelgeflecht in Stammnähe bei Asteinlage 5 (Lavendelweide)



Abb. 144: Verteilung der unterirdischen Biomasse an Asteinlage 4 (Purpurweide)

### 9.1.3.2 Vertikale Wurzelverteilung

Anhand der Ergebnisse der beiden Profilkartierungen wird ersichtlich, dass die Wurzeldichte im Umkreis der Asteinlagen am höchsten ist. Während die oberen 50 cm des Bodens nahezu flächendeckend durchwurzelt sind weisen die tieferliegenden Bodenschichten aufgrund des steigenden Anteils des Bodens an Grobskelett deutliche Lücken auf. Die Behinderung der Wurzelausbreitung durch große Steine lässt sich besonders gut an Profil 2 erkennen, wo nur vereinzelt Wurzeln unterhalb von 70 cm Böschungstiefe anzutreffen sind. Die Ansicht von KUTSCHERA & LICHTENEGGER (2002, S. 499), wonach in skelettreichen, gut durchlüfteten Böden die Durchwurzlung sehr groß sei, wird daher nicht geteilt.

Die vertikale Erstreckung der Wurzeln reicht an den aufgenommenen Profilen bis eine Tiefe von 1 m. Die maximale Durchwurzlungstiefe liegt jedoch deutlich unterhalb. Im Zuge der Wurzelgrabungsarbeiten wurden vertikal in den Boden strebende Wurzeln bis in eine Tiefe von 1,5 m verfolgt und freigelegt.

## 9.2 Die Weidenspreitlage als Bauwerk

An keiner der an den 6 Standorten untersuchten Weidenspreitlagen wurden grobe bauliche Mängel festgestellt. Die üppige Vegetation sowie die nur an wenigen Standorten lokal vorhandenen kleinräumigen Uferanbrüche zeugen von der korrekten Bauausführung. An dieser Stelle wird jedoch nochmals kurz auf die, bereits im Kapitel 5 angesprochene **Bedeutung der Fußsicherung** eingegangen. Ein am Standort 02 – Eisack bei Bozen befindlicher Uferanbruch bei Meter 154 hätte durch eine entsprechende Fußsicherung wahrscheinlich vermieden werden können. Ein weiteres Beispiel für die immense Bedeutung der Fußsicherung liefert Standort 03 – Passer bei Riffian. Betrachtet man die Erosion des Böschungsmaterials unmittelbar oberhalb des Blocksteinwurfs so kann man sich ein Bild davon machen, wie sich heute der Böschungsfuß präsentieren würde, wäre er nicht durch Blocksteine von der erodierenden Kraft des Wassers geschützt.

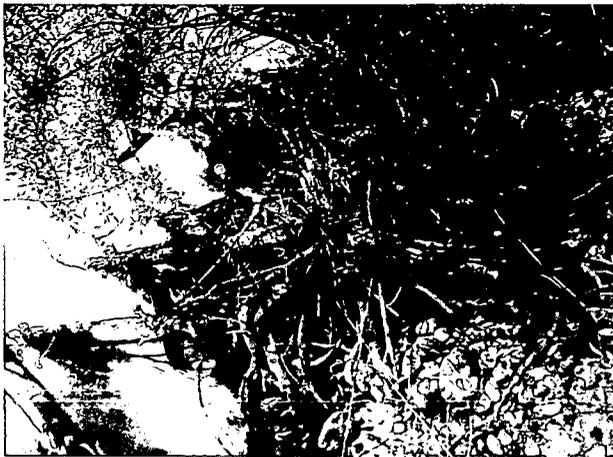


Abb. 145: Uferanbruch, Standort Eisack (2006)



Abb. 146: Erosion des Böschungssubstrates oberhalb der Fußsicherung, Standort Passer (2006)

Der von SCHIECHTL & STERN (1994, S. 76) bei der Errichtung von Weidenspreitlagen als nachteilig empfundene große Mengenbedarf an lebenden Baustoffen kann durch das Einlegen anderer toter Äste und Zweige kompensiert werden (siehe. Standort 03 – Passer).

## 10 PFLEGE- UND SANIERUNGSEMPFEHLUNGEN

Die folgenden Pflege- und Sanierungsempfehlungen stellen eine Zusammenfassung der im Kapitel 9 diskutierten Schlussfolgerungen dar. Sie beziehen sich auf den Zeitpunkt der Untersuchungen. Demzufolge können später auftretende Veränderungen an den Beständen und an den Konstruktionen beispielsweise verursacht durch Hochwasserereignisse oder Durchforstungsmaßnahmen nicht berücksichtigt werden.

Die Pflegeempfehlungen bestehend aus den Punkten: Gehölzpflege, Verbisschutz, Fußsicherung und Sanierung von Uferanbrüchen werden separat für jeden Standort in Form einer Übersichtsmatrix dargestellt. Die Dringlichkeit der durchzuführenden Arbeiten wird nach einem 4-stufigen Schema (keine, gering, mittel, hoch) angegeben.

Standort - Baujahr	01 Talfer bei Astfeld - 2002	Dringlichkeit	02 Eisack bei Bozen - 1998	Dringlichkeit
Gehölzpflege	vorläufig nicht notwendig	keine	vorläufig nicht notwendig - zwecks Erhaltung einer variablen Altersstruktur Selektionsschnitte innerhalb der nächsten 5 Jahre	keine
Verbisschutz	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine
Fußsicherung	zur Zeit nicht notwendig, bei Beschädigung des Böschungsfußes jedoch unbedingt ergänzen	gering	Fußsicherung im Bereich des Uferanbruchs bei Meter 154 nachholen - restliche Strecke unter Beobachtung halten und bei Bedarf ergänzen	mittel
Sanierung von Uferanbrüchen	-	keine	Sanierung bei ausreichender Fußsicherung nicht notwendig - unter Beobachtung halten	mittel

Abb. 1: Pflege- und Sanierungsempfehlungen für die Weidenspreitlagen der Standorte Talfer und Eisack

Standort - Baujahr	03 Passer bei Riffian - 1992	Dringlichkeit	04 Pitzbach bei Lüssen - 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
Verbisschutz	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine
Fußsicherung	zur Zeit ausreichend stabil	keine	Trotz Vermorschung der Holzkrainerwand zur Zeit voll funktionsfähig - unter Beobachtung halten und bei Bedarf erneuern	gering
Sanierung von Uferanbrüchen	-	keine	-	keine

Abb. 1: Pflege- und Sanierungsempfehlungen für die Weidenspreitlagen der Standorte Passer und Pitzbach

Standort - Baujahr	05 Eggentalerbach bei 1984      Birchabruck -	Dringlichkeit	06 Ahr bei Uttenheim - 1982	Dringlichkeit
Gehölzpflege	selektive Auslichtungsschnitte an älteren Individuen, mittelfristig auf Fichtenreduktion achten	gering	punktuelle Einzelstammfernung zur Erhaltung der Flexibilität	gering
Verbisschutz	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine	keine Wildschäden, daher nicht notwendig	keine
Fußsicherung	zur Zeit ausreichend stabil	keine	zur Zeit ausreichend stabil	keine
Sanierung von Uferanbrüchen		keine		keine

Abb. 1: Pflege- und Sanierungsempfehlungen für die Weidenspreitlagen der Standorte Eggentalerbach und Ahr

---

## 11 LITERATURVERZEICHNIS

- BEGEMANN, W.; SCHIECHTL, H. M. (1994): Ingenieurbilogie. Handbuch zum ökologischen Wasser- und Erdbau. 2., neu bearbeitete Auflage; Bauverlag; Wiesbaden; Berlin.
- BLUM, W. E. H.; SPIEGEL, H.; WENZEL, W. W. (1996): Bodenzustandsinventur. Konzeption, Durchführung und Bewertung; Empfehlungen zur Vereinheitlichung der Vorgangsweise in Österreich; 2. Auflage; im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft und des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst; Wien.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie; Ulmer; Stuttgart
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage; Ulmer; Stuttgart.
- FITSCHEN, J. (2002): Gehölzflora mit Knospen- und Fruchtschlüssel. Quelle & Meyer Verlag.
- FLORINETH, F. (2004): Pflanzen statt Beton. Handbuch zur Ingenieurbilogie und Vegetationstechnik. Patzer Verlag; Berlin; Hannover
- FLORINETH, F. ; KLOIDT, F. (2004): Ingenieurbilogie. Studienblätter zur Vorlesung 2004/2005; Institut für Ingenieurbilogie und Landschaftsbau; Universität für Bodenkultur; Wien
- GERSTGRASSER, C. (1998): Ingenieurbilogische Bauweisen an Fließgewässern. Grundlagen zu Bau, Belastbarkeit und Wirkungsweise. Dissertation der Universität für Bodenkultur. Österreichischer Kunst- und Kulturverlag; Wien.
- HECKER, U. (2006): Bäume und Sträucher. BLV Buchverlag; Wien.
- HÖRANDL, E.; FLORINETH, F.; HADACEK, F. (2002): Weiden in Österreich und angrenzenden Gebieten. Eigenverlag des Arbeitsbereichs für Ingenieurbilogie und Landschaftsbau; Wien.
- KNAPP, H. D.; HACKER, E. (1998): Ökogeographisches Verhalten der mitteleuropäischen Erlenarten und ihre Einsatzmöglichkeiten in der Ingenieurbilogie; In: Ingenieurbilogie. Die mitteleuropäischen Erlen. Jahrbuch 7 (1998) der Ges. für Ingenieurbilogie e. V., Aachen.
- KÖSTLER, J. N.; BRÜCKNER, E.; BIBELRITHER, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. Untersuchungen zur Morphologie der Waldbäume in Mitteleuropa; Verlag Paul Parey; Hamburg; Berlin
- KUTSCHERA, L.; LICHTENEGGER, E. (2002): Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher; Leopold Stocker Verlag; Graz.
- LAUBER, K.; WAGNER, G. (1996): Flora Helvetica; Paul Haupt Berne Verlag; Bern
- SCARPATETTI, M. (2005): Untersuchung von Hangrosten in Südtirol. Diplomarbeit der Universität für Bodenkultur; Wien.
- SCHIECHTL, H. M. (1998): Die Bedeutung der Erlen in der alpinen Ingenieurbilogie. Die mitteleuropäischen Erlen. Jahrbuch 7 (1998) der Ges. für Ingenieurbilogie e. V., Aachen.
- SCHIECHTL, H. M. (1992): Die Weiden in der Praxis. Die Weiden Mitteleuropas, ihre Verwendung und ihre Bestimmung. Patzer Verlag; Berlin; Wiesbaden.
-

- SCHIECHTL, H. M.; STERN, R. (1992): Handbuch für naturnahen Erdbau. Eine Anleitung für ingenieurbio-logische Bauweisen. Österreichischer Agrarverlag; Wien.
- SCHLÜTER, U. (1996): Pflanze als Baustoff. Ingenieurbio-logie in Praxis und Umwelt; 2. Auflage, Patzer Verlag; Berlin; Hannover.
- SCHLÜTER, U. (1990): Laubgehölze. Ingenieurbio-logische Einsatzmöglichkeiten. Patzer Verlag; Berlin; Hannover.
- SCHÜTT, P. et. al. (1994): Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie. Loseblätter-Ausgabe: 1. Auflage; Band 1-4
- SCHWABE-KRATOCHWIL, A. (1998): Zur Chronologie, Soziologie und Standortsökologie von *Alnus incana*; In: Ingenieurbio-logie. Die mitteleuropäischen Erlen. Jahrbuch 7 (1998) der Ges. für Ingenieurbio-logie e. V., Aachen.
- SIMLINGER, W. (1995): Untersuchung der flußmorphologischen Situation an der Url/NÖ. Diplomarbeit der Universität für Bodenkultur; Wien
- STEINBACH, G. (1996): Gräser. Mosaik Verlag; Stuttgart
- VOLLSINGER, S.; DOPPLER, F. (2000): Ermittlung des Stabilitätsverhaltens von Ufergehölzen im Zusammenhang mit Erosionsprozessen an Wildbächen; Endbericht: vorgelegt dem Bundesministerium für Land- Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Wien.
- ZENZ, W. (2006): Heckenbuschlagen in Südtirol. Diplomarbeit der Universität für Bodenkultur; Wien.