



Universität für Bodenkultur
Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau



Untersuchungen von verschieden bepflanzten Lärmschutzdämmen in Seebarn bei Krems / Niederösterreich

Diplomarbeit

Eingereicht von Stefan Weinwurm

Betreuung: O. Univ. Prof.Dr.Florin Florineth,
DI Walter Lammeranner

Wien, März 2007

1 Inhaltverzeichnis

Zusammenfassung	2
Abstract.....	2
1 Inhaltverzeichnis.....	3
2 Einleitung	5
3 Ziele	6
3.1 Lärmschutz	7
3.1.1 Schall	7
3.2 Lärmschutzanlagen.....	8
3.2.1 Erdwälle.....	8
3.2.2 Steilwälle	8
3.2.3 Wände.....	9
3.3 Pflanzen und Lärmschutzanlagen.....	10
3.3.1 Standortbedingungen an Lärmschutzanlagen.....	10
4 Material und Methodik.....	14
4.1 Standort.....	14
4.1.1 Geographische Lage	14
4.1.2 Klima	15
4.2 Aufbau des Lärmschutzsteilwalles.....	16
4.2.1 Verwendete Materialien	18
4.2.2 Beschreibung der Abschnitte.....	19
4.3 Verwendete Bepflanzungen und Bauweisen	24
4.3.1 Gräser-Kräuter-Mischung.....	24
4.3.2 ^{Kletter-} Steckhölzer	26
4.3.3 Lagenbau	28
4.3.4 Kletterpflanzen	29
4.3.5 Begrünung der Dammschnitte	33
4.4 Zeitplan und Beschreibung der Arbeiten.....	34
4.4.1 Steckholzbepflanzung.....	34
4.4.2 Lagenbau mit Steckholzpflanzung	37

*da es die Laubpunkte
aufzuheben*

Kletter-

*als ort-
entloep*

4.4.3	Gräser- und Kräuter Aussaat	38
4.4.4	Kletterpflanzen	39
5	Ergebnisse	41
5.1	Methodik der Datenaufnahme	41
5.2	Methodik der Datenauswertung	43
5.3	Einzelne Abschnitte	44
5.3.1	Abschnitt A	44
5.3.2	Abschnitt D	46
5.3.3	Abschnitt F	48
5.3.4	Abschnitt G	50
5.3.5	Abschnitt D1	52
5.3.6	Abschnitt F1	53
5.3.7	Abschnitt G1	54
5.4	Vergleich der Abschnitte	56
5.4.1	Vergleich der Vorderseite: Abschnitte D, F, G	56
5.4.2	Rückseite: Abschnitte D1, (E1), F1	58
5.4.3	Vergleich alle Abschnitte: A, D, D1, F, G, G1	60
5.4.4	Länge der Triebe aller Abschnitte außer A	61
6	Auswertung Kletterpflanzen	62
7	Spontanvegetation	65
6	Diskussion	68
7	Literaturverzeichnis	70

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird die Begrünung eines Lärmschutzsteilwalles in Seebarn bei Krems behandelt, der in verschiedene Abschnitte mit unterschiedlichen Bauweisen gegliedert ist. Die vordere Dammseite ist nach Süd-Ost, die Rückseite nach Nord-West ausgerichtet. Die einzelnen Abschnitte wurden mit Weidensteckhölzern, einer Gräser-Kräutermischung und Kletterpflanzen begrünt. Die Ergebnisse aus den ^{Erhebungen} ~~Erhebungen~~ zeigten, dass es einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Exposition und dem Bewuchs ^{gibt} ~~gibt~~. Während sich die Pflanzen an den schattigeren und feuchteren Nord-West Seiten recht gut entwickeln, ^{gibt} ~~gibt~~ es bei den trockeneren süd-östlich ausgerichteten Dammteilen sehr hohe Ausfallsraten. *Dies deutet auf einen bl. Mangel an entsprechenden Anpflanzmaterialien hin.*

Abstract

This thesis deals with the planting of noise protection wall in Seebarn near Krems (Austria). The noise protection wall was subdivided into several segments with different construction designs. The front-side is south-east oriented and the backside north-west. The segments were planted with willow ^{cuttings} ~~cuttings~~, grasses and herbs, as well as twining plants. The results ~~show~~ ^{show} a direct link between exposition and plant performance. While the plants performed quite well on the shady, north-western exposed wall-parts, there were high failure rates on the dryer, south-eastern segments. *etc*

2 Einleitung

Der Straßenverkehr wird in den nächsten Jahren noch weiter zunehmen. Damit ^{wert} wird auch die Belastung durch Lärm, Abgase und Staub ^{steigert}. Deshalb gibt es ^{set} in den letzten Jahren intensive Bemühungen ^{ie} der Menschen vor diesen Einwirkungen zu schützen. Mögliche Maßnahmen sind geänderte Raumordnungskonzepte und Nachtfahrverbote. Ein wichtiges aktives Instrument zum Schutz der Anwohner vor Lärm sind Lärmschutzwände und -dämme. Deshalb gab es in den letzten Jahren rege bauliche Tätigkeiten zu deren Errichtung. Dabei werden monotone Bauwerke zunehmend abgelehnt und ästhetische Aspekte spielen eine immer größere Rolle. Ein Mittel zur ästhetischen Aufwertung von Lärmschutzwänden und -dämmen stellt der Einsatz von Pflanzen dar. ~~Der Einsatz von Pflanzen kann~~ ^{Die Bäume} zusätzliche ökologische und Lärm dämmende Effekte haben.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Universität für Bodenkultur wurden deshalb verschiedene Bepflanzungs^{möglichkeiten}arten an Lärmschutzsteilwällen auf ihre Eignung getestet. Ziel war die Entwicklung von dauerhaft begrüntem, pflegeextensiven Lärmschutzsteilwällen, die eine Alternative zu herkömmlichen Lärmschutzbauten darstellen.

3 Ziele

Im Zuge des Forschungsprojektes „Begrünbare Lärmschutzsteilwälle aus Kunststoff- und Recyclingprodukten“ an der Universität für Bodenkultur Wien wurde ein Lärmschutzdamm im Maßstab 1:1 errichtet.

Die Projektleitung, Koordination und Bauleitung hatte das Institut für Geotechnik der Universität für Bodenkultur inne.

Beteiligte Firmen waren die Baugesellschaft **TEERAG ASDAG AG**, mehrere Verwertungsfirmen für Baurestmassen, das Ziviltechnikerbüro **GEOPRO**, die Firma **POLYFELT** sowie die Firma **KRISMER**.

Das Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau war für die Bepflanzung und Begrünung der Lärmschutzwälle zuständig. Die Ausführung und das Monitoring wurden durch zwei Diplomarbeiten unterstützt. Die Arbeiten und Ergebnisse des ersten Versuchsjahres sind Gegenstand der Diplomarbeit (in Arbeit) von Regine TRANINGER. Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich somit mit den Maßnahmen im zweiten Versuchsjahr.

Das Ziel dieses Forschungsprojektes war, ^{wie in der Einleitung beschrieben,} eine Alternative zu herkömmlichen Lärmschutzbauten zu entwickeln. Eine extensive Begrünung soll zu geringen Erhaltungskosten der Bauwerke beitragen. Dabei steht die Verbesserung ästhetischer und ökologischer Gesichtspunkte durch Pflanzen im Vordergrund. Die Begrünung wirkt aber auch der Erosion von Feinmaterial entgegen, da die Pflanzen die obersten Schichten mit ihren Wurzeln festigen. Abwechslungsreiche Bepflanzungen mit Blühpflanzen erfreuen das Auge und sind wertvoll für Insekten und andere Tiere. Blattverfärbungen in den jeweiligen Jahreszeiten sorgen für zusätzliche ansehnliche Aspekte. Außerdem werden staubförmige Immissionen gefiltert und das kleinräumige Klima damit verbessert.

Das Forschungsprojekt wurde im Sommer 2005 umgesetzt. Zuerst wurde der Steilwall mit den verschiedenen Bauweisen errichtet und anschließend die Bepflanzung von Teilen der unteren Dammschnitte von Regine TRANINGER ausgeführt. Ab März 2006 wurden dann

von Steilwall für KRISMER

weitere Begründungen durchgeführt. Dabei kamen Weiden, Kletterpflanzen und eine Gräser-Kräuter Mischung zum Einsatz. *Lehrpläne* *Lehrpläne*

3.1 Lärmschutz

Dabei ist zwischen aktiven und passiven Schutzmaßnahmen zu unterscheiden. Während aktiver Lärmschutz versucht den Lärm an seiner Entstehungsquelle einzudämmen und damit weitere, direkte Ausbreitung zu verhindern, beinhaltet passiver Lärmschutz Maßnahmen der Betroffenen zum Objektschutz (beispielsweise Lärmschutzfenster). *... Pflanzung mit ...* *... in der ...* *... mit ...*

3.1.1 Schall

Unregelmäßige wellenförmige Schwankungen des Luftdrucks ergeben Lärm. Dieser Schall ist durch zwei Größen gekennzeichnet, nämlich durch Frequenz und Amplitude. Die Frequenz bestimmt die Tonhöhe, die Amplitude die Lautstärke. Da dies schwer messbar ist wird die Schallintensität I gemessen. 

Die Schallintensität I ist als jene Schallenergie definiert, die in einer Sekunde senkrecht durch eine Fläche von 1 m^2 strömt. Diese wird in W/m^2 angegeben.

Das menschliche Ohr kann ein weites Spektrum von Schallintensitäten wahrnehmen. Der Bereich liegt dabei zwischen 10^{-12} W/m^2 (Hörschwelle) und 10 W/m^2 (Schmerzschwelle).

Die Schallintensität nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. Wegen der unhandlichen Exponentialzahlen ist die Schallintensität nicht als Maßangabe geeignet. Deshalb wird die Hörschwelle I_0 als Bezugseinheit verwendet, der Quotient I/I_0 gebildet und der dekadische Logarithmus dieses Quotienten als Pegel L angegeben. Die Größe L ist eigentlich dimensionslos, wird aber in Lärmberechnungen in B (Bel) angegeben. Zur Erlangung einer besseren Skala wird die in B angegebene Maßzahl mit dem Faktor 10 multipliziert und so erhält man den Schallpegel L in dB(A) (Dezibel) (PIETZSCH et al 2005, S.320).

erwähnen
Wichtig ist noch zu wissen, dass sich der Lärmpegel bei zwei gleich lauten Lärmquellen nicht verdoppelt, sondern nur um 3dB(A) zunimmt. Genauso reduziert sich der Schallpegel einer Strasse bei Halbierung der Verkehrsmenge nur um 3dB. Deshalb hat es keinen Sinn die Verkehrsströme auf möglichst viele Strassen aufzuteilen.

3.2 Lärmschutzanlagen

Es gibt viele verschiedene Arten von Lärmschutzanlagen mit unterschiedlichsten Materialien. Im Folgenden werden 3 Typen, nämlich Erdwälle, Steilwälle und Wände näher beschrieben. In besonderer Weise wird auf das Thema Steilwälle eingegangen, da sie teilweise ähnliche Fragestellungen aufwerfen wie das zugrunde liegende Forschungsprojekt.

3.2.1 Erdwälle

Vorteile von Erdwällen sind:

- Zur Errichtung können anfallende Boden^{materialien} ~~massen~~ verwendet werden.
- Sie lassen sich gut in die Landschaft einfügen und ^{Wald-Verflechtung} Übergänge ins Gelände ~~samt~~ gestalten.
- Die Bepflanzung wirkt sich günstig auf die Schadstoffausbreitung aus.
- Es kommt zu keinem Schalldurchtritt.
- Es sind keine Schutzplanken erforderlich.
- Durch die geringe Schattenwirkung besteht wenig Gefahr von Wasser- oder Eisglätte.
- Sie wirken Schneeverwehungen entgegen und eignen sich auch als Schneeablagerplatz.

Nachteile von Erdwällen sind:

- Sie haben einen hohen Flächenbedarf.
- Ein Erdwall muss höher als eine Lärmschutzwand sein.

3.2.2 Steilwälle

Diese Art von Lärmschutzbauten wird häufig dann eingesetzt, wenn der Platzbedarf für einen Erdwall zu gering ist und trotzdem ein begrünter Wall gewünscht wird. Als äußere Aufbauelemente werden meist Betonbausteine in den unterschiedlichsten Ausführungen verwendet, die dann mit einem geeigneten Bodensubstrat verfüllt und bepflanzt werden. Ebenso gibt es auch feuerverzinkte Gitter-Stützkonstruktionen die mit ~~Samen~~ ^{Samen} matten begrünt ^{werden}.

werden. Probleme können bei der Wasserversorgung auftreten, weil das geringe Erdvolumen nur eine begrenzte Wasserspeicherfähigkeit erlaubt.

Vorteile von Steilwällen sind:

- Steilschutzwälle benötigen weniger Platz als Erdwälle.
- Sie lassen sich begrünen (v. a. mit Schling- und ^{edle} Kletterpflanzen, niedrigen Sträuchern).
- Die Krone eines Lärmschutzdammes liegt in lärmschutztechnisch günstiger Weise näher an der Strasse.
- Es gibt die unterschiedlichsten Systeme.

Nachteile von Steilwällen sind:

- Es können keine hoch wachsenden ^{Sträucher} ~~Bäume~~ gesetzt werden.
- Hohe Folgekosten durch Zurückschneiden und Bewässern ^{hohe Folgekosten} (~~durch das geringe Erdvolumen besitzen sie geringes Wasservolumen~~).
- Der Anprall eines Autos verursacht meist erhebliche Schäden und damit Kosten.

3.2.3 Wände

Vorteile von Wänden sind:

- Sie haben den geringsten Platzbedarf (z.B. Einsatz an Brücken).
- Sie werden vorgefertigt und sind leicht zu montieren.
- Verkehrslärm wird besser abgeschirmt.
- Es gibt sie in den unterschiedlichsten Materialien (Beton, Holz, Aluminium, Ziegel, Kunststoff).

Nachteile von Wänden sind:

- Es müssen Schutzplanken in 2 m Abstand errichtet werden.

- Lärmschutzwände aus Holz lassen sich durch Bepflanzung optisch aufwerten, sind aber nicht so dauerhaft.
- Durchsichtige Kunststoffwände sind teuer und besitzen keine absorbierenden Eigenschaften.
- Sie müssen regelmäßig geputzt werden und sind außerdem ein ^{gepflanztes} Hindernis für Vögel.

3.3 Pflanzen und Lärmschutzanlagen

Da die Gehölzstrukturen leicht vom Schall durchdrungen werden können, eignen sich Pflanzen allein nur bedingt um Lärm aktiv zu vermindern. ^(Pöschel 2005) Deshalb können Pflanzen nur im Zusammenwirken mit Lärmschutzbauten einen deutlichen Effekt erzielen. Ein bepflanzter Erddamm bzw. -wall fügt sich, im Gegensatz zu oft monotonen Lärmschutzwänden, harmonisch ins Landschaftsbild ein. Pflanzen verhindern die Oberflächenerosion und festigen mit ihren unterschiedlich tief ausgeprägten Wurzeln den Erdkörper. Sie binden Immissionen, regulieren das Klima, reinigen die Luft, speichern Niederschläge, spenden Sauerstoff und bilden Lebensräume für Pflanzen und Tiere.

3.3.1 Standortbedingungen an Lärmschutzanlagen

Temperatur:

Entlang von Straßen können extreme Temperaturunterschiede auftreten, da sich die Fahrbahn an heißen Sommertagen stark erhitzt und die Strahlungshitze an die Umgebung abgegeben wird. Dabei wird das Mikroklima und damit auch die Vegetation in unmittelbarer Umgebung der Strasse beeinflusst.

Wind:

Da Lärmschutzbauten oft sehr geradlinig verlaufen, kommt es zu windkanalartigen Strukturen, die durch den Fahrtwind noch zusätzlich verschärft werden. Außerdem verursacht die Erhitzung der Asphaltdecke an Straßen heiße und trockene Aufwinde (WOESS/NEJEZ 1979).

Wasserversorgung

Pflanzen benötigen Wasser, deshalb ist eine verlässliche Wasserversorgung notwendig. Das Wasser erhalten Pflanzen auf Dämmen vorwiegend aus Niederschlags^{Wasser}. Da Böschungen oft künstlich aufgeschüttet wurden, ist die Wasserverfügbarkeit aber oft nur unzureichend. Ein Teil des Wassers rinnt oberflächlich ab oder versickert ins Damminnere, sodass den Pflanzen nur ein geringer Teil zur Verfügung steht.

Boden

Der Boden ist Grundlage der Vegetation als Pflanzenstandort und spielt eine wichtige Rolle als Wasserspeicher. Er entsteht durch Umwandlung von organischem oder anorganischem Ausgangsmaterial.

Beim Straßenbau wird durch Erdarbeiten oft überschüssiges Erdmaterial zu Dämmen aufgeschüttet. Da es sich dabei oft aus Erdmaterial vom Unterboden^{- Material} handelt ist die für die Pflanzen notwendige Humusschicht^{schicht} nicht gegeben. Dadurch kann es zu Problemen der heranwachsenden Pflanzen kommen, sowie zu Bodenerosion.

3.3.1.1 Luft- und Bodenschadstoffe

Immissionen sind luftverunreinigende Stoffe, bzw. Stoffgemische, die zu Schädigungen an Pflanzen führen.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen staubförmigen und gasförmigen Immissionen.

Autoabgase spielen dabei eine wichtige Rolle. Diese werden über die Spaltöffnungen oder die Rinde der Pflanzen aufgenommen. Dabei kommt es zumeist nicht sofort zu Schädigungen oder starken Einschränkungen der Pflanzenfunktionen. Vielmehr treten Schäden bzw. Vitalitätsverlust^e erst über Jahre hinweg auf.

Staubförmige Immissionen wie Ruß, Boden bzw. Reifenabrieb lagern sich an der Oberfläche von Blättern ab und schränken so die Photosynthese ein, da sie die Spaltöffnungen blockieren. Besonders immergrüne Arten leiden unter den Schadstoffeinwirkungen, da sie ihre Blätter nicht jedes Jahr erneuern.

Viele Immissionen lagern sich im Boden ab bzw. bilden Reaktionen mit anderen Stoffen und werden dann wieder durch die Pflanzenwurzeln aufgenommen.

3.3.1.2 Schwefeldioxid

Deutliche Schäden an Pflanzen zeigen sich nur bei hohen SO_2 -Konzentrationen, denn geringe Mengen von SO_2 werden als Nährstoff gebraucht. SO_2 wird dabei über die Spaltöffnungen aufgenommen. Deshalb treten dort Schäden an den Schließzellen und Transportzellen auf, die dann erhöhte Säurewerte und andere Ionen wie Sulfite und Sulfate aufweisen. Dadurch kann der Transport und die Verfügbarkeit von H_2O und Assimilaten deutlich eingeschränkt werden. Schädigungen treten verstärkt auf, wenn zusätzlich NO_2 aufgenommen wird. SO_2 Immissionen sind jedoch seit dem Einsatz von schwefelarmen Treibstoffen, Filteranlagen in der Industrie, Katalysatoren beim Auto, etc. rückläufig und stellen kein erhebliches Problem mehr dar.

Anthropogen verursachte Quellen: ^{Sind} Industrie, Autoverkehr, Hausbrand, Landwirtschaft.

3.3.1.3 Stickstoffdioxid

Stickoxide treten nicht nur über Spaltöffnungen in Pflanze ein, sondern auch in geringem Anteil über die Epidermis. Weiters ist auch eine Aufnahme aus dem Boden über die Wurzeln möglich, jedoch nur dann von Relevanz, wenn sich die NO_2 Belastungen über einen langen Zeitraum erstrecken. (WELLBURN 2002)

Mit zunehmender Stickstoffverfügbarkeit nimmt die Wurzelmasse ab und die Blattmasse zu, was wiederum zu einer erhöhten Schadstoffaufnahme führt. Außerdem kann Stickstoffdioxid bei der Bildung weiterer pflanzenaggressiver Schadstoffe (Photooxidantien) eine Rolle spielen.

Bei vielen Pflanzen hat der Stickstoffgehalt der Blätter Einfluss auf die Aufnahme von CO_2 und die Abgabe von Wasser über die Spaltöffnungen.

3.3.1.4 Schwebstaub:

Die Auswirkungen auf Pflanzen zeigen sich in einer Verschmutzung von Blättern sowie in einer Anreicherung der Böden mit Schadstoffen (z.B. Schwermetallen), verbunden mit Keimungshemmung und Wachstumsminde rung.

3.3.1.5 Kohlenmonoxid

CO entsteht im Wesentlichen durch die unvollständige Verbrennung kohlenstoffhaltiger Substanzen in Motoren und Feuerungsanlagen, wobei sich der KFZ-Verkehr als Hauptverursacher darstellt. Hohe Belastungen treten daher in verkehrsnahen Zonen auf, wobei die Konzentrationen jedoch mit der Entfernung von der Quelle rasch abnehmen. CO trägt zum Treibhauseffekt bei, da es zu CO₂ oxidiert werden kann.

Auswirkungen auf Pflanzen und Sachgüter sind bei den vorkommenden Konzentrationen gering.

3.3.1.6 Schwermetalle

Einige Schwermetalle sind für das pflanzliche Wachstum wichtig. Dazu gehören die Hauptnährelemente K, Ca, Mg, N, P und S sowie die Spurenelemente Fe, Zn, Mn, Cu, Co und eventuell noch Ni. Zu geringe Konzentrationen davon können zu Mangelercheinungen führen und das Pflanzenwachstum hemmen, andererseits können durch zu hohe Konzentrationen toxische Wirkungen auftreten. Giftige Schwermetalle wie Uran, Cadmium und Blei beeinflussen den Stoffwechsel von Pflanzen erheblich. Es tritt Stress auf, der durch Trockenheit, Bodenversalzung, etc. noch verstärkt wird.

3.3.1.7 Auftausalze

Streusalze sickern in den Boden ein und konkurrieren dann mit anderen Nährstoffen um die Austauschplätze im Boden. Das führt dazu, dass andere wichtige Nährstoffe dem Boden durch Auswaschung entzogen werden und den Pflanzen nicht mehr zur Verfügung stehen.

Salz im Boden kann das Wachstum aber auch direkt beeinflussen. Durch das hohe osmotische Potential der Bodenlösung wird die Wasseraufnahme der Wurzeln erschwert und es kommt zu einer Unterversorgung mit Wasser (LEWANDOWSKI et al 1997) ✓

Darüber hinaus können Salze nicht nur über den Boden, sondern auch über die Blätter und Rinde ins Innere der Pflanze gelangen und dabei osmotisch Wasser entziehen.

Die Auswirkungen der Salzkonzentration auf die Pflanze sind jedoch stark von der Salzverträglichkeit abhängig. Dennoch können folgende Beeinträchtigungen auftreten: Welkung, Hemmung der Photosynthese und Verminderung des Chlorophyllgehaltes, etc.

4.1.2 Klima

Im Projektgebiet ist das Pannonisches Klima vorherrschend, wobei südlich der Donau bereits eine Überschneidung mit dem mitteleuropäischen Übergangsklima stattfindet. Pannonisches Klima zeichnet sich durch heiße, trockene Sommer und kalte, teils schneearme Winter aus. Die Sommermaxima sind sehr hoch, die Wintermaxima teilweise sehr niedrig. Die wärmebegünstigten Klimaverhältnisse mit langer Vegetationsperiode fördern eine agrarwirtschaftliche Nutzung des Gebietes. Die Vegetationsperiode dauert im Mittel 235 Tage. Die durchschnittliche Jännertemperatur liegt bei ungefähr 0 Grad Celsius, das Julimittel beträgt über 20 Grad Celsius. Die mittlere Jahresniederschlagsmenge liegt bei 550 mm, wobei höhere Niederschlagsmengen im Mai, Juni, Juli ^{fallen} erfolgen. Verantwortlich dafür sind teilweise heftige Gewitter. Mit einer mittleren jährlichen potentiellen Verdunstung von ca. 600 mm ist zu rechnen. Das Gebiet gehört zu den windreicheren Gegenden Österreichs. Häufig vorkommend ist Westwetterlage mit Nordwest- bzw. Westwind. Hier spielt auch die Donau eine Rolle, da entlang dieser stürmische Westwinde bis Orkanstärke vorkommen können.

Klimastation am Ufer

langjährige Beobachtung

Jahres 2016

Niederschlags-
Temperatur

4.2 Aufbau des Lärmschutzsteilwalles

Der Versuchssteilwall wurde in 9 Abschnitte (A bis I) unterteilt. Dabei kamen unterschiedliche Systeme mit verschiedenen Materialien zum Einsatz.

Die Abschnitte A und I wurden stufenförmig angelegt, um einen treppenförmigen Dammaufgang zu schaffen. Abschnitt A wurde an den Außenseiten mit Gabionen ^(Rostblech) abgestuft.

Beim Abschnitt I wurde mit dem System Polyfelt T (FUCHS 2006) gearbeitet. Die Errichtung des Dammes erfolgte durch das Institut für Geotechnik und dessen Partner.



Abbildung 2: Lärmschutzwall mit verschiedenen Abschnitten

Handwritten notes: 1. Gabionen / Rostblech
A, B, C, D, E, F, G, H, I

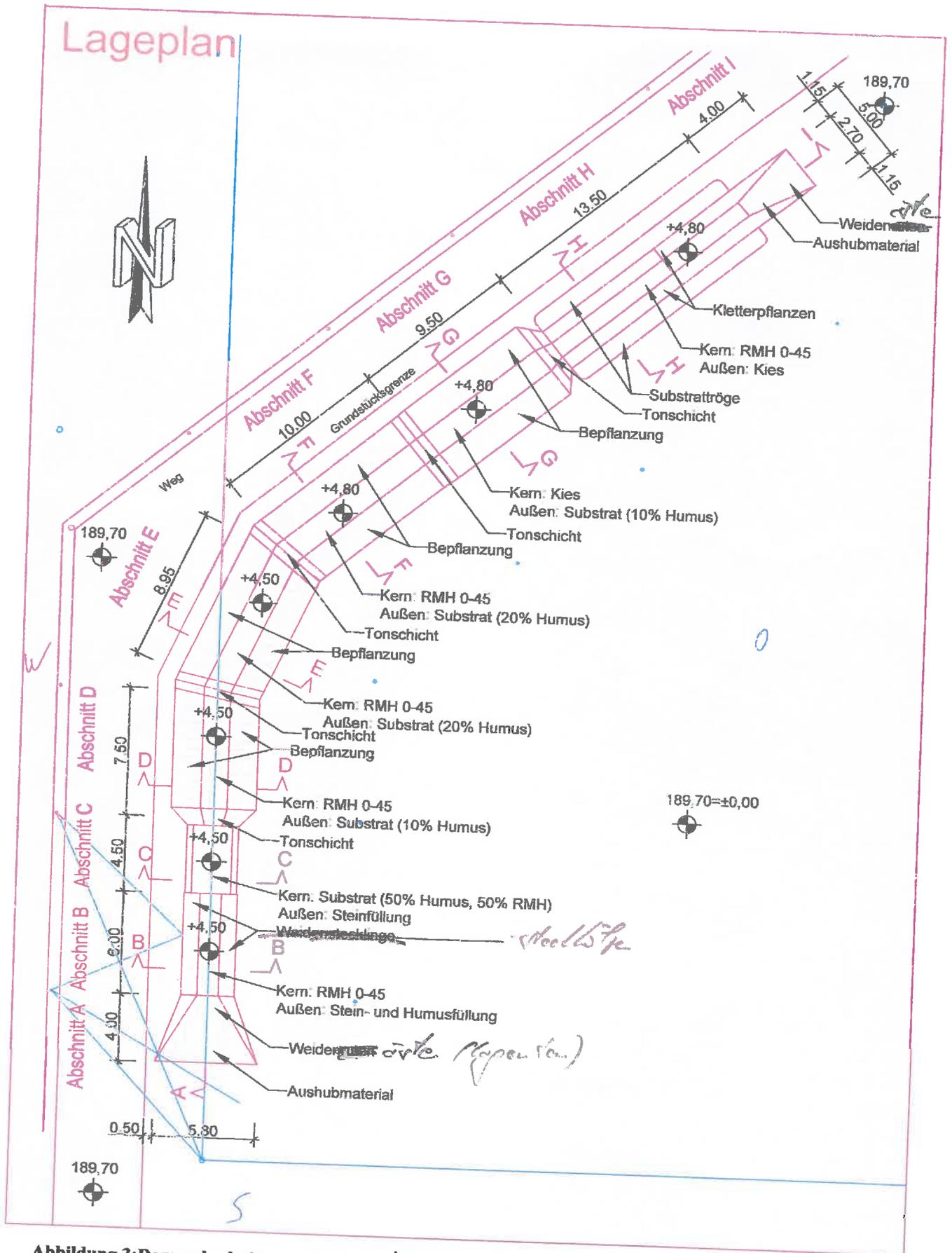


Abbildung 3: Dammabschnitte des Steilwalles. Institut für Geotechnik Universität für Bodenkultur

4.2.1 Verwendete Materialien

Gabionen: Das sind Drahtkörbe, die mit Steinen ausgelegt werden. Sie können zur Böschungssicherung einerseits und als Stützmauer andererseits eingesetzt werden. Das Befüllen der Gitterkörbe erfolgt per Hand. Als Füllmaterial eignet sich Kantkorn sehr gut. Dessen Abmessungen sind abhängig von der Maschenweite des Drahtgeflechts der zu befüllenden Gabionen.

Kantkorn 100/180: Beim Versuchsdamm wurde Kantkorn zum Befüllen der Drahtsteinkörbe verwendet.

Rundkorn 100/250: Es wurde zum Füllen der untersten Gabionenreihe und als Füllmaterial der Sichtfläche eines Abschnittes verwendet.

RMH: Recycelte mineralische Hochbaumassen (Ziegel, Beton,...)

Das gebrochene RMH 0/56 diente als Mischungsbestandteil des Substrates und zur Verfüllung des Dammkerns.

Substrat: Dieses ist eine Mischung aus Humus und RMH 0/56, wobei unterschiedliche Mischungsverhältnisse zur Anwendung kamen.

Substrat 10% = 10% Humus und 90% RMH 0/56

Substrat 20% = 20% Humus und 80% RMH 0/56

Substrat 50% = 50% Humus und 50% RMH 0/56

4.2.2 Beschreibung der Abschnitte

4.2.2.1 Abschnitt A

Bei diesem Abschnitt dienen Gabionen als verlorene Schalung für den mit RMH 0/56 verfüllten Kern. Die Gabionen wurden abgetrepp⁷t angelegt, um einen Aufgang zu schaffen.

System: Gabionen (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 4,00 m

Höhe: 4,20 m

Neigung: 75°

Aufstandsbreite: 4 m bis 3,00 m

Kronenbreite: 0,60 m

Lagen: 7

Lagenhöhe: 0,60 m

Materialien: Gabionen, ^Ppolyfelt.Rock GX 20/20F, Rundkorn 100/250, Kantkorn 100/180, RMH 0/56, Humus

4.2.2.2 Abschnitt B

In diesem Abschnitt besteht die Schalung aus Gabionen. Der Kern wurde mit Substrat 50% verfüllt.

System: Gabionen (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 6,00 m

Höhe: 4,40 m

Neigung: 75°

Aufstandsbreite: 3,00 m

→ Kronenbreite: 0,60 m

Lagenanzahl: 8

Lagenhöhe: 0,55 m

Materialien: Gabionen, ^Ppolyfelt.Rock GX 20/20F, Rundkorn 100/250, Kantkorn 100/180, RMH 0/56, Humus

4.2.2.3 Abschnitt C:

Auch bei diesem Abschnitt besteht die Schalung aus Gabionen. Der Kern wurde jedoch mit Substrat 50% verfüllt, um den Pflanzen bessere Wuchsbedingungen zu bieten.

In die Gabionen wurden vereinzelt Kunststoff-Rohre (Drainagerohre) eingebaut, in die dann Weiden ^{ste} eingelegt wurden (TRANINGER, ^{in Arbeit} ~~Stand~~-2006). Im Mai 2006 wurden auch diese schmalen Terrassen (12 cm Breite), soweit möglich, mit einer Schicht Erde bedeckt und eine ^{Misch} Gräser-Kräuter-Aussaat durchgeführt. ^{60m²}

System: Gabionen (Systembeschreibung siehe Fuchs 2006)

Länge: 4,00 m

Höhe: 4,40 m

Neigung: 85°

Aufstandsbreite: 3,00 m

Kronenbreite: 1,80 m

Lagenanzahl: 8

Lagenhöhe: 0,55 m

Materialien: Gabionen, polyfelt.Rock GX 20/20F, Rundkorn 100/250, Kantkorn 100/180, RMH 0/56, Substrat (50%), Flexibles Drainagerohr (Ø 100 mm)

4.2.2.4 Abschnitt D

Bei diesem Abschnitt dient das System ^{TERRAMESH} Terramesh (nach Außen hin sichtbar ist eine Naturfasermatte) als Schalung für den mit RMH verfüllten Kern. Nahe der Außenschalung wurde Substrat 10% verwendet, um Pflanzen das Anwachsen zu ermöglichen.

System: Terramesh (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 6,50 m

Höhe: 4,35 m

Neigung: 70°

Aufstandsbreite: 4,80 m

Kronenbreite: 1,45 m

Lagenanzahl: 5 (Terramesh) + 1 (Polyslope T)

Lagenhöhe: 0,75 m

Materialien: Terramesh, ^P polyfelt.Rock GX 20/20F, polyfelt Green, Polymat
Baustahlgittermatte winkelförmig mit Abspannhaken, RMH 0/56, Substrat (10%)

4.2.2.5 Abschnitt E

In diesem Abschnitt wurde wegen der teilweise „überhängenden“ Schalung keine Bepflanzung vorgenommen. Außerdem würde eine Beschädigung des Geogitters zu einer Erosion des Substrates 20% führen. Es war für diesen Abschnitt keine Bepflanzung geplant.

System: Polyslope T (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 8,00 m

Höhe: 4,50

Neigung: 65°

Aufstandsbreite: 4,80 m

Kronenbreite: 0,50 m

Lagenanzahl: 9

Lagenhöhe: 0,50 m

Materialien: polyfelt.Rock GX 20/20F, polyfelt.Green, RMH 0/56, Substrat (20%);
Schaltafeln, Schalungshaken

4.2.2.6 Abschnitt F

Bei diesem Abschnitt dient das System Polyslope S als Schalung für den mit RMH 0/56 verfüllten Kern. Der Randbereich wurde mit Substrat 20% verfüllt.

System: Polyslope S (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 9,00

Höhe: 4,20 m

Neigung: 70°

Aufstandsbreite: 4,80 m

Kronenbreite: 0,60 m

Lagenanzahl: 7

Lagenhöhe: 0,60 m

Materialien: ^Ppolyfelt.Rock GX 20/20F, polyfelt.Green, Polymat, Geotalus,
Baustahlgittermatte winkelförmig (70°) mit Abspannhaken, RMH 0/56,
Substrat (20%)

4.2.2.7 Abschnitt G (innen)

As Abschlus
Bei diesem Abschnitt dient das System „Vektor Wall Grün“ als Schalung für den mit Kies
0/11 verfüllten Kern. Substrat 10% wurde nur an den äußeren 10 cm der Schalung verwendet,
um eine Ansichtsfläche mit Substrat gewährleisten zu können. (FUCHS, 2006)

System: Vector Wall® Grün (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 8,00 m

Höhe: 4,20 m

Neigung: 70°

Aufstandsbreite: 4,80 m

Kronenbreite: 1,70 m

Lagenanzahl: 8

Lagenhöhe: 0,55 m

Materialien: polyfelt.Rock GX 20/20F, polyfelt.Green, Baustahlgittermatte, Ankerblock,
Ankerhaken, Abspannhaken, Kies 0/11, Substrat (10%); Kantholz (10/10),
Holzlatten (2/10)

4.2.2.8 Abschnitt G (Außen)

Text
System: Polyslope T (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 8,00 m

Höhe: 4,15

Neigung: 70°

Aufstandsbreite: 4,80 m

Kronenbreite: 1,70 m

Lagen: 8

Lagenhöhe: 0,50 m

Materialien: polyfelt.Rock GX 20/20F, Geotalus, Kies 0/11, Substrat (10%); Schaltafeln,
Schalungswinkel

4.2.2.9 Abschnitt H (Innen)

Bei diesem Abschnitt dient das System „Vector Wall Gabion“ als Schalung für den mit RMH 0/56 verfüllten Kern.

System: Vector Wall® Gabion (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 8,00 m

Höhe: 4,40 m

Neigung: 80°

Aufstandsbreite: 2,70 m

Kronenbreite: 1,15 m

Lagenanzahl: 8

Lagenhöhe: 0,55 m

Materialien: polyfelt.Rock GX 20/20F, Baustahlgittermatte (galvanisiert), Ankerblock, Ankerhaken, Abspannhaken (galvanisiert), RMH 0/45, Rundkorn 100/250

Kantholz, Latten, Schaltafeln

4.2.2.10 Abschnitt H (Außen)

System: Ecowall (Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

Länge: 9,00 m

Höhe: 4,40 m

Neigung: 80°

Aufstandsbreite: 2,70 m

Kronenbreite: 1,15 m

Lagenanzahl: 8

Lagenhöhe: 0,55 m

Materialien: polyfelt.Rock GX 20/20F, polyfelt.TS, Ecowall Elemente, RMH 0/45, Substrat (50%), Rundkorn 100/250

4.2.2.11 Abschnitt I

Dieser letzte Abschnitt wurde mit dem System Polyfelt T abgetrept ausgeführt.
(Systembeschreibung siehe FUCHS 2006)

4.3 Verwendete Bepflanzungen und Bauweisen

4.3.1 Gräser-Kräuter-Mischung

Gräser und Kräuter mit verschieden starker Wurzelausbildung bilden einen guten Oberflächenschutz. Gräser bewurzeln meist nur die oberen 20-50 cm starken Bodenschichten, während Kräuter viel tiefer gehen können. Hier im Speziellen die Leguminosen (FLORINETH, 2004).

Beim Versuchssteilwall wurde eine Trockensaat durchgeführt; ~~indem~~ das Saatgut von Hand ausgebracht ~~wurde~~; ~~Anzustreben ist eine~~ Aussaatmenge ~~von~~ 20g/m². Beim Zusammenstellen der Saatgutmischung ~~ist~~ ^{ausw. die} auf Standortbedingungen und ^{eine} hohe Artenvielfalt ~~zu achten~~ ^{mit} Pionierarten, wie Rotschwengel (Festuca rubra) oder Schafgarbe (Achillea millefolium) sowie Kleearten ~~sollten in einer ausgewogenen Saatgutmischung nicht fehlen. Konkurrenzkraft der einzelnen Gräser und Kräuter ist zu beachten.~~ Die in unserem Fall verwendete Saatgutmischung wurde von der Firma Austrosaat geliefert.

AUSTROSAAT

Pflanzenart	Sorte	M %
Gräser		
Festuca duriuscula (Hartschwingel)	Chrystal, Biljart	10
Festuca ovina (Schafschwingel)	Mecklenburger	20
Festuca rubra (Rotschwingel horstbildend)	Barnica, Veni	20
Festuca rubra (Rotschwingel ausläuferbildend)	Rubina, Novorubra	15
Festuca tenuifolia (Feinschwingel)	Barok, Fertalia	5
Poa compressa (Platthalmnrispe)	Reubens	2
Poa pratensis (Wiesenrispe)	Balin, Erte	10
Summe Gräser		82
Leguminosen		
Anthyllis vulneraria (Wundklee)		3
Lotus corniculatus (Hornschotenklee)	Oberhaunstädter	6
Medicago lupulina (Hopfenklee)		3,1
Trifolium repens (Weißklee)	Huia	4
Summe Leguminosen		16
Kräuter		
Achillea millefolium (Schafgarbe)		1
Leucanthemum vulgare (Margerite)		0,2
Papaver rhoeas (wilder Mohn)		0,1
Plantago lanceolata (Spitzwegerich)		0,5
Salvia pratensis (Wiesensalbei)		0,1
Summe Kräuter		2
Gesamtmenge		100

Tabl: Kräuter-Gräser- und Leguminosenmischung

2 1 3

Tab. 01/1
Tabelle 1

Weiden

4.3.2 Steckhölzer

Das Steckholz ist ein 3-8 cm dicker und 40-100 cm langer Ast oder Stammabschnitt, der in der Vegetationsruhe geschnitten und in die Erde gesteckt wird. Die Vermehrung erfolgt vegetativ. Das heißt, in die Erde eingelegte bzw. eingesteckte Pflanzenteile bilden neue Wurzeln und Sprosse. Steckhölzer sollen für das Sprosswachstum maximal 5-8 cm aus dem Boden ragen, damit sie vor Vertrocknung geschützt sind. Beim Setzen ist auch darauf zu achten, dass keine Gräser oder Kräuter als Konkurrenz auftreten (FLORINETH 2004).



Abbildung 4: Weidensteckhölzer



Abbildung 5: Durchmesser eines Steckholzes

Verwendete Steckhölzer

Salix purpurea (Purpur-Weide)



Quelle: <http://denis.ziegler.free.fr/bota/herb/7/0705.gif> (08.03.2007)

Abbildung 6: *Salix purpurea*

Beschreibung: 1-8 m hoher Strauch; anspruchslos

Vorkommen: weit verbreitet in Österreich; Europa; collin bis montan (subalpin); Pionierpflanze; an Ufern, Schotterbänken, Feuchtwiesen, Auböden;

Verwendung: die am häufigsten verwendete Weide zur Ufer- und Hangsicherung, da sie auf feuchten bis trockenen Boden, niedrigen bis hohen Lagen wächst und ausgezeichnete vegetative Vermehrbarkeit besitzt; Verwendung in Abgasschutzhecken an Straßen oder in Windschutzhecken (schadstoff- und salzrestistent).

Salix eleagnos (Lavendel-Weide)

Beschreibung: 1-6 m hoher Strauch oder bis 15 m hoher Baum

nachfolgend

Vorkommen: in Österreich in den Nord- und Südalpen häufig, in den Zentralalpen und im nördlichen Vorland zerstreut; in Zentral- und südeuropäischen Gebirgen; collin bis obermontan (subalpin); kalkreiche Alluvionen, Schutthalden, Steinbrüche.

Verwendung: Als Steckholz im Freien nur mäßig geeignet (Austriebsvermögen ca. 50%; Verwendung der doppelten Menge erforderlich); Sie wächst gut auf alkalischen und trockenen Böden und wird zur Ufersicherung aber vor allem zur Hangsicherung im Lagenbau, in Holzkrainerwänden, im Hangrost und in Hangfaschinen eingesetzt.



Salix!

Quelle: http://www.biosgallery.com/galerias/Botanica_6/Salix_eleagnos.jpg (08.03.2007)

Abbildung 7: Salix eleagnos

4.3.3 Lagenbau

Diese Bauweise eignet sich zur Sicherung von abgerutschtem Lockermaterial (0,5-1,5 m) oder aber auch zur Sicherung von geschütteten Dämmen. Dabei werden Weidenäste oder bewurzelte Laubhölzer auf leicht hangeinwärts geneigten Terrassen eingelegt und mit einem Rundholz auf der Innenseite gefestigt (FLORINETH 2004). Die Tiefe der Terrasse hängt vom zu sichernden Hang bzw. der Böschung ab, in der Regel liegt dieser Wert bei 0,5-1,5 m, wobei auch tiefere Einlagen möglich sind. Die Terrassen werden dann mit darüberliegender Erde zugeschüttet, sodass die Weidenäste bzw. bewurzelten Laubhölzer nur mehr 10 -15 cm herausragen. Die stabilisierende Wirkung ergibt sich durch die eingelegten Äste und das Wachstum der Pflanzen in den darauffolgenden Jahren mit dazugehöriger Durchwurzelung des Bodens. Dadurch ist eine dauerhafte Sicherung gegeben.

←

Die Gefahr der Vorkommen von Lagenbau = Weiden-Steckholz
 hat sich als (KOPPE) dargestellt.
 (KOPPE) dargestellt.
 (Zeich)

4.3.4 Kletterpflanzen

Kletterpflanzen finden hauptsächlich wegen ihrer ästhetischen Wirkung Verwendung. Die Weinrebe wurde schon vor über 4500 Jahren in Ägypten kultiviert. Ein anderes Beispiel aus der Vergangenheit sind die hängenden Gärten der Semiramis. Im alten Rom verwendete man Rosen, Wein und Efeu um Innenhöfe und offene Gänge zu beschatten. Heute werden Kletterpflanzen zur Begrünung von Fassaden, Pergolen, Lauben und Mauern eingesetzt. Bewachsene Zäune dienen als Sichtschutz.

Als natürlicher Standort dienen lichte Wälder und Waldränder sowie Hecken. Bei uns heimisch sind Efeu, Hopfen und einige ^{dein} Waldrebenarten. Waldrebe, Wilder Wein, ^{Waldrebe} Wisteria und Knöterich stammen aus Amerika und Ostasien und wurden Mitte des 17. Jahrhunderts nach Europa gebracht.

„Der Hauptgrund für das Anbringen von Kletterpflanzen liegt im ästhetischen Gewinn. Eine begrünte Fassade kann einem sonst langweiligen oder vielleicht hässlichen Haus ein ganz individuelles und schöneres Aussehen geben“ (WERK 1992).

Unterteilung nach unterschiedlichen Klettertechniken

Die verschiedenen Pflanzenarten werden aufgrund ihrer unterschiedlichen Klettertechniken in Wurzelkletterer, Ranker, Spreizklimmer und Winder eingeteilt.

Wurzelkletterer oder echte Kletterer

Diese Arten benötigen kein Klettergerüst, da sie sich mit Hilfe von Haftwurzeln oder Haftscheiben an der Unterlage festhalten. Beispiele dafür sind Wilder Wein (*Parthenocissus ^{quinquefolia}*) und Efeu (*Hedera ^{helix}*).

Rankende Arten

Durch das ^{als Ranker} Ausbilden spezieller Sprosse ^{dünner} finden diese Arten an Latten oder Draht ihren Halt. ^{reife} Clematis, ^{reife} ~~Wilder Wein (*Parthenocissus quinquefolia*)~~ und Wicke zählen dazu.

Spreizklimmer

Spreizklimmer benötigen eine gut strukturierte Oberfläche um sich mit Hilfe von speziellen Seitensprossen oder Klimmhaaren, Stacheln oder Dornen hochzuschieben. Typische Beispiele sind Brombeere und Kletterrose.

Windende Arten oder Schlingpflanzen

Diese Arten winden sich als Ganzes um ihre Kletterhilfe und haben daher sehr lange Abstände zwischen den einzelnen Blattansätzen. Man unterscheidet Rechts- und Linksdreher. Zu den Linkswindenden zählen Bohnen und Wisteria; Hopfen und Geißblatt winden sich rechts herum.

Slyzmie

4.3.4.1 Verwendete Arten

Clematis vitalba (Echte Waldrebe)

Familie: Ranunculaceae

Herkunft: heimisch, Europa (Auenlandschaften, Auwälder)

Beschreibung: Blätter gegenständig, Blüten weiß und kleinblütig, geeignet für Südostseite

Wuchs: kräftig wachsend, bis 10 m hoch, Ranker

Standort: Waldrandbereiche und Wald, sonnig bis halbschattig, keine direkte Sonneneinstrahlung im Bodenbereich, kalkhaltiger, durchlässiger Boden



Abbildung 8: Clematis *vitalba*

Hedera helix (Efeu)

Familie: Araliaceae

Herkunft: heimisch, Europa (Wälder)

Beschreibung: immergrün, Blüte: gelbgrüne Dolden, geeignet für Nord- und Ostwände

Wuchs: sehr gut flächig, Wurzelkletterer

Standort: schattig, halbschattig, lehmiger, humoser Boden



Abbildung 9: Efeu

Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii' (Wilder Wein, Dreispitzige Jungfernrebe)

Familie: Vitaceae

Herkunft: Ostasien

Beschreibung: dreilappige Blätter, unscheinbare Blüten, schwarze Beeren, gelb bis rote Herbstfärbung, geeignet für Ostseite

PARITA. TRICUSPATA

Wuchs: starkwüchsig, flächig ausbreitend, bis 20 m hoch, bildet Haftscheiben am Ende der Sproßranke, selbstklimmend

Standort: relativ anspruchslos



Abbildung 10: Dreispitzige Jungfernrebe

Parthenocissus quinquefolia "Engelmannii" (Wilder Wein, Fünfblättrige Jungfernrebe)

Familie: Vitaceae

Herkunft: Amerika

Beschreibung: fünfteilige Blätter, unscheinbare gelbgrüne Blüten, blauschwarze, erbsengroße Früchte, rote Herbstfärbung, geeignet für Ostseite

Wuchs: bis 15 m hoch, wächst stark senkrecht, bildet Wickelranken zum Klettern und dabei Haftscheiben aus, selbstklimmend

Standort: halbschattig bis sonnig, tiefgründiger Boden

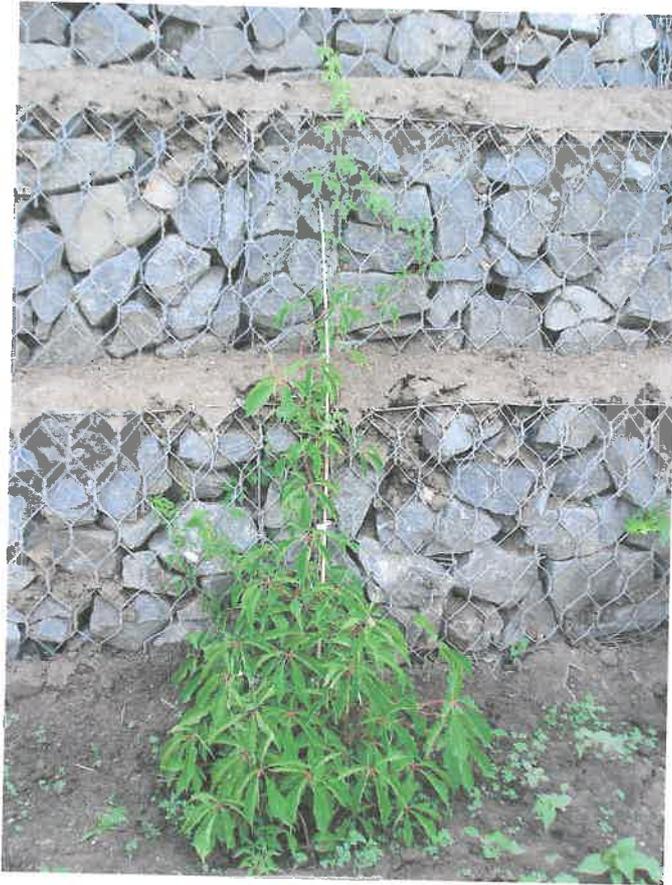


Abbildung 11: Fünfblättrige Jungfernebe

2.3.5.5
4.3.5 Begrünung der Dammschnitte

Am Dammschnitt A wurde auf der Südseite mit Weiden ^{seite} ein Lagenbau errichtet. Zwischen den Lagen wurden Stekhölzer eingeschlagen ^{legt}. Ferner wurden die Dammschnitte D, F und G sowohl vorder- als auch rückseitig mit Stekhölzern besteckt. Weiters fand auch auf der Dammkrone durchgehend eine Besteckung mit Weiden statt.

* Beim Dammschnitt A wurde weiters sowohl auf der Vorder- als auch der Rückseite eine Gräser-Kräutermischung ausgesät. Kletterpflanzen wurden zusätzlich am Fuß der Abschnitte A, B, C und H (jeweils Vorder - und Rückseite) verteilt.

4.4 Zeitplan und Beschreibung der Arbeiten

Die durchgeführten Arbeiten umfassten einerseits Begrünungsmaßnahmen und andererseits die Erhebung der Parameter.

Durchgeführte Arbeiten	Frühjahr 2006
Begrünung <i>als Bepflanzung</i>	
Einschlagen der Weidensteckhölzer	März
Aussaat Gräser-Kräuter-Mischung	Mai
Einsetzen der Kletterpflanzen	Ende Mai
Aufnahme der Parameter	2006
Anzahl n der Steckhölzer	März
Vitalität nach Braun	September
<i>2006</i> Trieblänge	August

Tabelle 1: Durchgeführte Arbeiten nach Zeitplan

*besuchen
zu 5.1*

Zeitplan der

*Zeitraum - Bepflanzung vorstelle am Versuchort
= Steckhölzer*

4.4.1 Steckholzbepflanzung

Arbeitsschritt 1: Transport und Vorbereitung der Steckhölzer

Die Steckhölzer wurden im Zuge eines Baupraktikums des Institutes für Ingenieurbiologie der Universität für Bodenkultur geschnitten, so dass sie für die Weiterverarbeitung geeignet waren.

Anschließend wurden im März 2006 insgesamt 400 Stück Weidensteckhölzer in Säcken zu je 50 Stück mit einem Klein-LKW des Institutes für Ingenieurbiologie zum Versuchsgelände bei Seebarn in Niederösterreich transportiert, um sie die Woche darauf verarbeiten zu können. Sie

Der zweite Arbeitsschritt bestand darin, die Weidensteckhölzer in den dafür vorgesehenen Dammabschnitten mit einem Fäustel einzuschlagen, um eine verbesserte Böschungbefestigung zu erreichen. D.h. die nunmehr austreibenden Weidensteckhölzer durchwurzeln den Dammkörper, damit das Feinmaterial des Walles gefestigt wird. Der zweite Effekt, den die Weidenstockbepflanzung nach sich zieht, ist die verbesserte Ästhetik des Dammkörpers aufgrund der Begrüßungsmaßnahmen. Bei härterer Unterlage war das Vorschlagen mit einer Eisensetzstange von Nöten (s. Abb. 14). Aufgrund der Dammhöhe von 4,5m leistete uns eine Leiter gute Dienste.



Abbildung 14: Vorschlagen mit Fäustel und Eisenstange



Abbildung 15: Teile eines Dammabschnittes mit eingeschlagenen Steckhölzern

4.4.2 Lagenbau mit Steckholz-pflanzung

Für den Abschnitt A wurden bei der Versuchsstrecke am Wienfluss Weiden geschnitten und zum Versuchsdamm bei Seebarn gebracht. Dort wurden die teilweise bis zu 2m langen Weidenäste zu Steckhölzern von ca. 50 cm Länge geschnitten und zugespitzt, um später das Eindringen in den Boden zu erleichtern. Zuerst war daran gedacht worden, den Abschnitt A nur mit Steckhölzern zu begrünen. Da jedoch die Gefahr der Bodenerosion sehr groß erschien, haben wir uns dazu entschlossen, auch einen Lagenbau anzuwenden. Dabei wurden insgesamt drei Lagen mit dem Restmaterial der Steckhölzer gebaut.



Abbildung 16: Lagenbau mit Steckhölzern ~~als Terrassenstufe~~

100% als Bestrahlung

4.4.3 Gräser- und Kräuter [✓]Aussaat

Im Mai 2006 wurde dann eine Begrünung ^{des nachfolgenden} mit einer Gräser-Kräuter-Mischung durchgeführt. Dazu war es vorher notwendig, die Terrassen (12 cm Breite) mit Erde zu bedecken. Durch die sehr geringe Breite der Gabionen war dies jedoch sehr schwierig.

Dann wurde die Humusschicht auf den Gabionenvorsprüngen flach gedrückt und gut verteilt. Anschließend erfolgte die Ansaat einer Gräser-Kräuter-~~Trocken~~Mischung. Die dabei verwendete Menge betrug ca. 20 g/m², teilweise auch mehr, da es sehr schwierig war, auf den schmalen Flächen eine exakte ^{Hand} Aussaat durchzuführen. Die Ausbringung erfolgte von Hand. Anschließend wurde die Erde noch ein wenig verdichtet, Das Befeuchten der Ansaat war leider nicht möglich, da uns kein Wasseranschluss zur Verfügung stand.



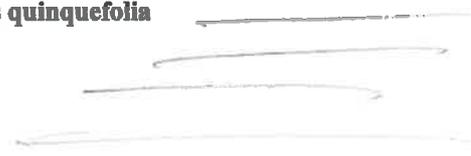
Abbildung 17: Ansaat Gräser-Kräuter-Mischung

4.4.4 Kletterpflanzen

Das Setzen der Kletterpflanzen erfolgte im Mai. Dabei wurde darauf geachtet, die Pflanzen je nach Standortanspruch auf die Abschnitte B, C, H (jeweils Vorder - und Rückseite) zu verteilen. Als Vorbereitung wurde Erde am Fuß der zu bepflanzenen Abschnitte aufgebracht, ^{↳ C} die dann ~~regelmäßig~~ ^{gleichmäßig} verteilt wurde, um den Pflanzen einen guten Untergrund zu bieten und dadurch das Anwachsen zu erleichtern. Anschließend wurden unmittelbar neben dem Damm, im Abstand von ca. 1 m, Pflanzgruben von 30 cm Umfang ausgehoben und die Pflanzen eingesetzt. Die Erde war zum damaligen Zeitpunkt feucht und ein Giessen daher nicht notwendig.



Abbildung 18: Setzen von Parthenocissus quinquefolia



UNTERSUCHUNGSMETHODIK UND
5 Ergebnisse

5.1 Methodik der Datenaufnahme

Lagenbau

← Tafelbegegnung

Vlies

Bei diesem Schritt wurden der Austrieb und die Wuchsstärke der eingelegten Weiden beurteilt. Da der Lagenbau nur eine geringe Tiefe - unter der Erdaufschüttung befindet sich ein Vlies - hat, wurden zum Teil in den Lagenbaureihen sowie im übrigen Böschungsbereich noch zusätzlich Steckhölzer eingeschlagen. Da es sich in diesem Fall sowieso nur um Oberflächenerosion handelt, dürfte dieser Lagenbau seinen Zweck erfüllen.

Ausroll

Zählen der Steckhölzer

Die eingeschlagenen Steckhölzer pro Abschnitt (Vorder- und Rückseite separat) wurden gezählt und in einer Liste vermerkt. Der Durchmesser der Steckhölzer wurde nicht eigens aufgenommen, da dieser im Bereich von 3-5 cm lag, wobei es einige wenige Ausnahmen gab.

Frucht-
~~Bestimmen der Triebabzahl und Messen der Sprosslänge~~ der Steckhölzer

Bei diesem Schritt wurden im August die Fruchtlängen der Steckhölzer - abgestorbene Pflanzen wurden nicht mehr beachtet - vermessen. Anfangs erfolgte die Messung mit einer Messlatte, nach einiger Zeit und Erfahrung wurde ohne Hilfswerkzeuge auf Basis von Schätzungen weiter aufgenommen.

des Ueisten BRAUN

Vitalitätsmessung nach Braun

Dabei wurden die einzelnen Steckhölzer nach ihrer Wuchskraft und ihrem Aussehen beurteilt. Die Anzahl der ausgetriebenen Triebe hatte dabei wenig Einfluss auf die Vitalität, ganz im Gegenteil. Oft waren Pflanzen mit sehr vielen Sprossaustrieben nicht vital oder bereits im Sommer

Braun (1000)

abgestorben. Die Beurteilung der Vitalität geht auf Braun zurück. Dabei gibt es 5 Vitalitätsstufen nach folgendem Bewertungsschema, ähnlich dem Schulnotensystem von 1-5.

- Vitalitätsstufen:** I sehr gute Vitalität: überaus kräftig entwickelt
- II gute Vitalität: gutes Wachstum, kräftig entwickelt
- III mittlere Vitalität: mittelmäßiges Wachstum; deutlich geschwächt
- IV schlechte Vitalität: kümmerlicher Wuchs; sehr schwach entwickelt
- V abgestorben



Abbildung 19: Steckholz mit Vitalitätsstufe I



Abbildung 20: Steckholz mit Vitalitätsstufe II



Abbildung 21: Steckholz mit Vitalitätsstufe III



Abbildung 22: Steckholz mit Vitalitätsstufe V (abgestorben)



Beurteilung der Kletterpflanzen

Die Kletterpflanzen wurden nach eigenen Gesichtspunkten untersucht. Hauptaugenmerk wurde dabei auf den Anwuchserfolg bzw. die weitere Entwicklung gelegt. Ausschlaggebend waren ferner ^{Stärke} ~~Trieblänge~~ und Ausbreitung ^{le. Sprosse}.

5.2 Methodik der Datenauswertung

Allgemeines zu den Ergebnissen

Durch den langen Winter ²⁰⁰⁶ ~~verfolgte~~ der Austrieb der Sprosse erst relativ spät. Die Nährstoffversorgung und Feuchtigkeit war beim Austreiben der Steckhölzer ausreichend, weshalb die Ausfallsrate zu Beginn gering war. Durch das unbeabsichtigte Beifügen von Salix eleagnos fiel die Austriebsrate etwas niedriger aus, da diese Salix Art nur ein Austriebsvermögen von ca. 50% besitzt. Im Grunde jedoch gab es zu Beginn des Pflanzenaustriebes nur Ausfallsraten von 10-20%.

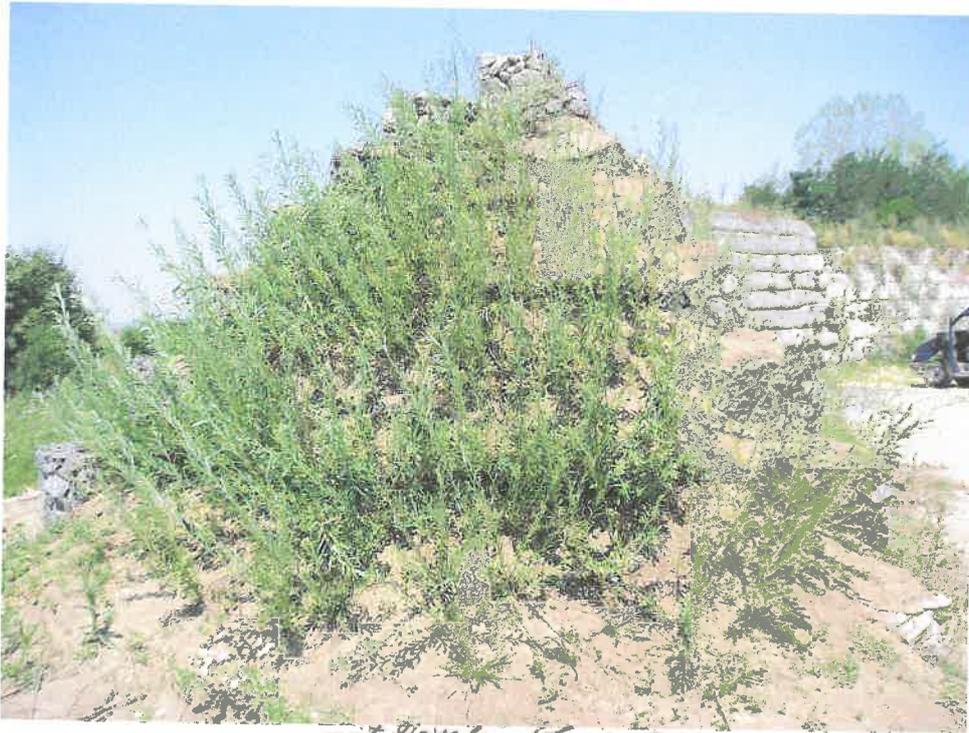
^{Unterstützt} ^{erster} Die Dammschnitte A, D, F, G, sowie die Rückseite D1 und G1, welche im Rahmen dieser Diplomarbeit bepflanzt wurden, ^{ausl.} ^{Wachstum} werden angeführt. Dammschnitt F1 wurde zwar bepflanzt, konnte aber aufgrund der überwuchernden Vegetation nicht ausgewertet werden.

↑
natürlich aufgetrennt

(UNTERSUCHUNG) ERGEBNISSE VOR
5.3 Einzelne Abschnitte

5.3.1 Abschnitt A

Lagenbau und Steckhölzer



mit Kavelpflanzung in
Abbildung 23: Lagenbau mit Steckhölzern *steckhölzer*
mit 3 Stufen

Jul. 2006

Vlies
Im Abschnitt A wurde ein Lagenbau errichtet. Die Unterlage besteht aus einer Erdschicht mit darunter liegendem *Vlies*. Der Lagenbau war sehr austriebsfreudig, jedoch Aufgrund der geringen Tiefe ~~darunter Elfen~~ kam es zu Problemen mit der Wasserversorgung im Sommer 2006. In diesem Abschnitt gibt es 25% der Steckhölzer mit Vitalität 1. Sogar 34% finden sich in Vitalitätsstufe 2, weitere 11% und 13% in Vitalitätsstufe 3 und 4. Die Ausfallsrate beträgt 17%, wäre jedoch wahrscheinlich um einiges niedriger, wenn die Pflanzen mehr Wasser zur Verfügung gehabt hätten.

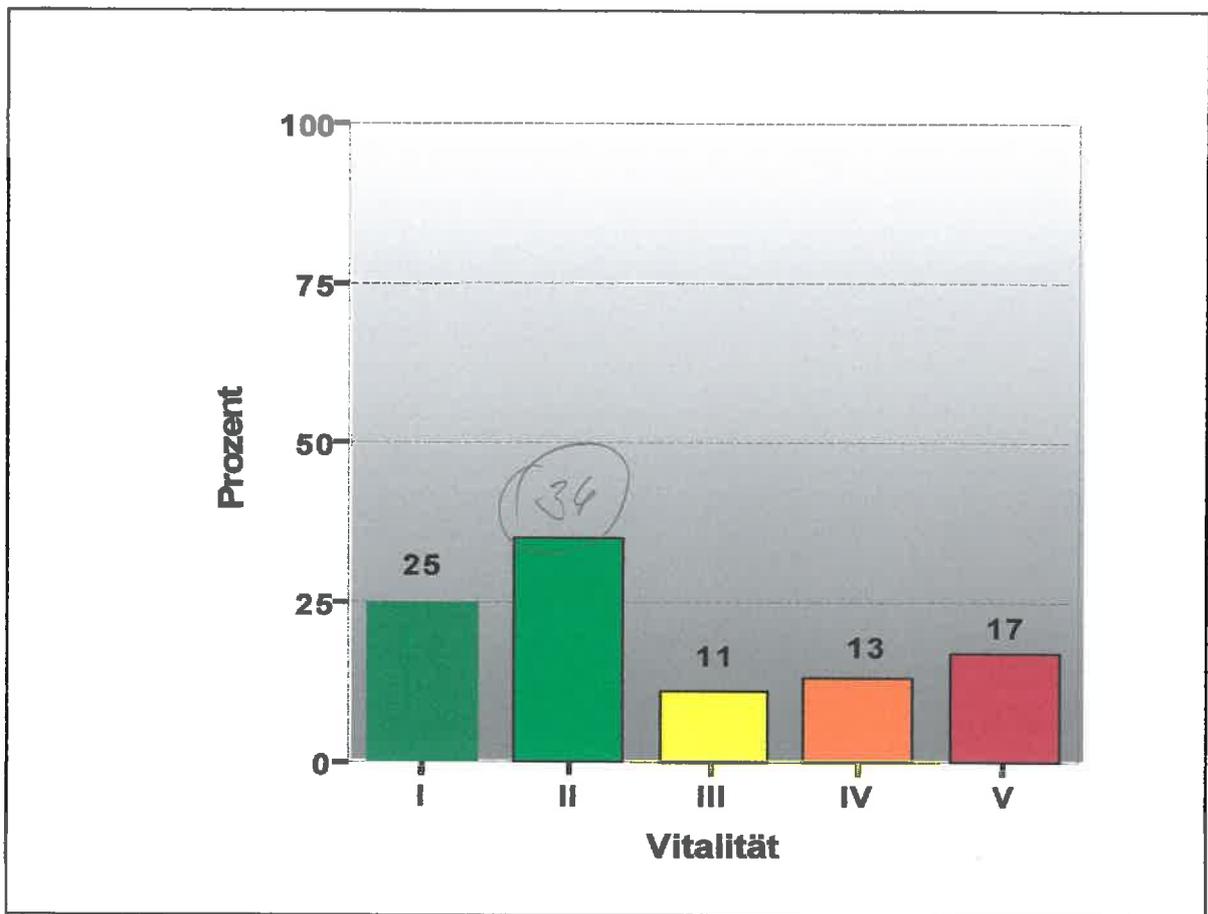


Abbildung 24: ~~Korrelation zwischen Vitalität und Prozentanteil der Pflanzen im Abschnitt A~~

Prozentuelle Verteilung der

2
der 5 Monate alle

Realität per ~~Handarbeit~~
in. Lager. See -

Lösungsweg mit Leben -
König

5.3.2 Abschnitt D



Abbildung 25: Abschnitt D mit Steckholzbepflanzung

Dieser Abschnitt ist nach Osten ausgerichtet. Der Humusanteil in der RMH Masse beträgt 10%. Um das Feinmaterial zurückzuhalten wurde hier eine Kokosmatte verwendet. Der untere Dammbereich wurde im Jahr 2005 von Regine ^{TRAW WASS} ~~Traninger~~ mit wurzelnackten Gehölzen bepflanzt.

Im Abschnitt D gab es im September 2006 kein Steckholz mit Vitalität 1. Dafür aber ist die Anzahl der Abgestorbenen mit 86% sehr groß. Einige wenige Pflanzen konnten längerfristig bestehen und wurden den Vitalitätsstufen 2 bis 4 zugeordnet. Durch den langen Winter erfolgte der Austrieb erst relativ spät. Die Nährstoffversorgung und Feuchtigkeit war beim Austreiben der Steckhölzer ausreichend.

Der Austrieb der Sprosse verlief zu Beginn zufrieden stellend. Es gab nur einen geringen Prozentsatz an Ausfällen, der sich jedoch über die sehr trockenen Monate teilweise Juni, Juli und September häufte und schließlich beinahe zu einem Totalausfall führte.

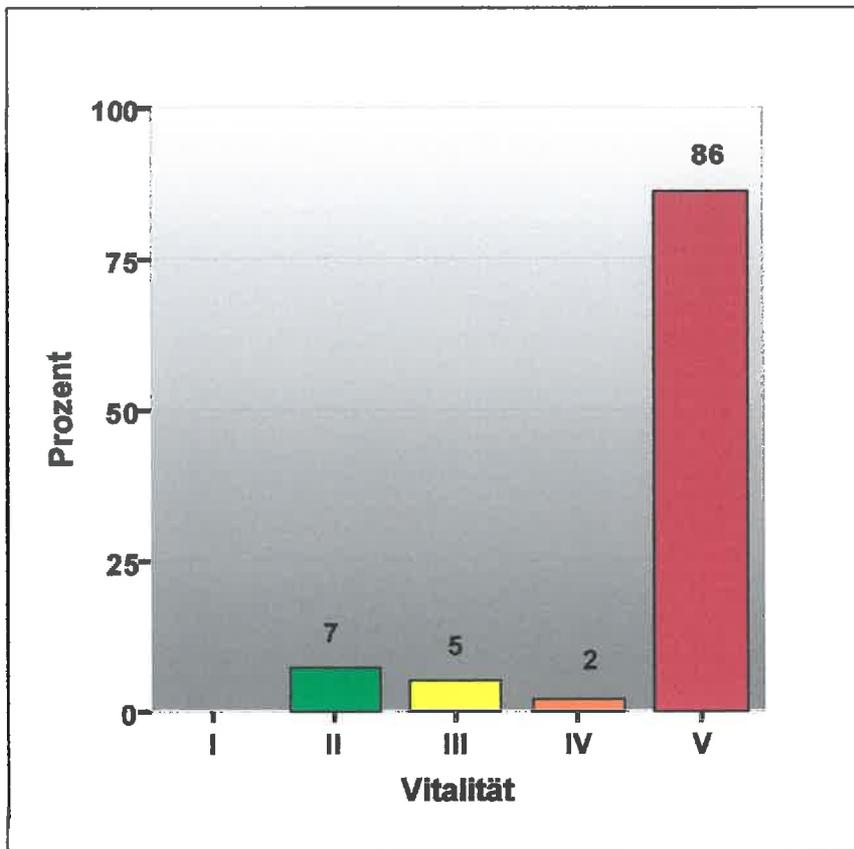


Abbildung 26: ~~Korrelation zwischen Vitalität und Prozentanteil der Pflanzen im Abschnitt D~~

*Wiesenwalle
u. Kette*

577... Heideböden

5.3.3 Abschnitt F



Abbildung 27: Abschnitt E mit Steckholzbepflanzung

erst ab 2

Dieser Abschnitt ist nach Südost ausgerichtet. Der Humusanteil in der RMH Masse beträgt 20%. Als Erosionsschutz wurde ein Netz mit integriertem Baumwollstreifen verwendet.

Der Abschnitt E ist als Komplettausfall zu bezeichnen. Bei einer Ausfallsrate von 94 Prozent gab es keine Pflanzen in den Vitalitätsstufen 1 und 2. Auch der Anteil in den verbleibenden 2 Vitalitätsstufen war mit insgesamt 6% sehr gering.

Im Frühjahr wurde in diesem Abschnitt zusätzlich eine Spritzbegrünung durch eine Firma ausgeführt. Dabei wurden leider auch die schon austreibenden Steckhölzer übersprüht. Die Begrünung brachte wegen der Trockenheit keinen Erfolg und die durch Wassermangel gestressten Weiden erfuhren eine zusätzliche Belastung. Wahrscheinlich hat ~~die~~ die dicke Schicht der Spritzbegrünung auf den bereits ausgetriebenen Blättern der Weiden zu der hohen Ausfallsrate der Steckhölzer maßgeblich beigetragen. All diese Faktoren inklusive der extremen Trockenheit führten dann schnell zum Absterben der Pflanzen.

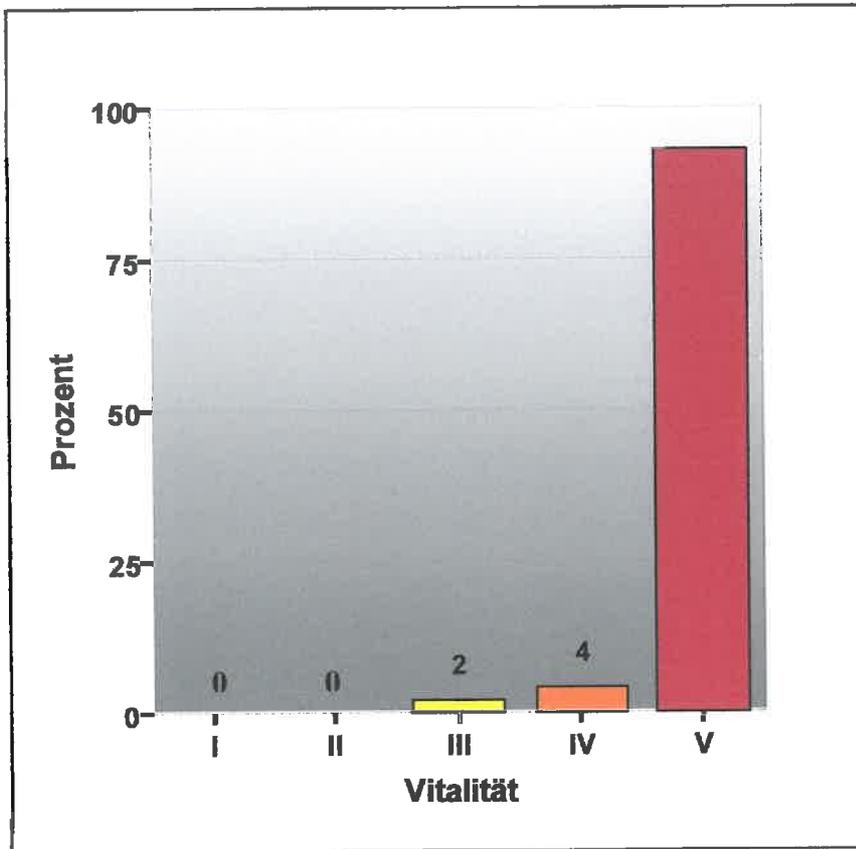


Abbildung 28: ~~Korrelation zwischen Vitalität und Prozentanteil der Pflanzen~~ im Abschnitt F

Neckl. P.

5.3.4 Abschnitt G



Abbildung 29: Abschnitt G mit Steckholzbepflanzung

Dieser Abschnitt ist nach Südost ausgerichtet. Der Humusanteil in der RMH Masse beträgt 10%. Als Erosionsschutz dient ein Kunststoffgitternetz, das jedoch eine Auswaschung der Feinsedimente nicht verhindern konnte. Der Austrieb der Sprosse erfolgte noch reichlich, dann allerdings kam es rasch zum Absterben von einzelnen ^{Trieben} Trieben und anschließend von ganzen Pflanzen. Im Abschnitt G liegt die Ausfallsrate bei 81%. In der Vitalitätsstufe 1 gibt es kein Steckholz die übrigen 19% verteilen sich relativ gleichmäßig auf die Vitalitätsstufen 2, 3 und 4. Bei diesem Abschnitt ist darauf hinzuweisen, dass es trotz eines geringeren Humusgehaltes - 10% gegenüber Abschnitt F mit 20% - zu geringeren Ausfällen kam. Das verstärkt die Annahme, dass bei F durch die Spritzbegrünung die Ausfälle zunahmen.

↑
Absterben

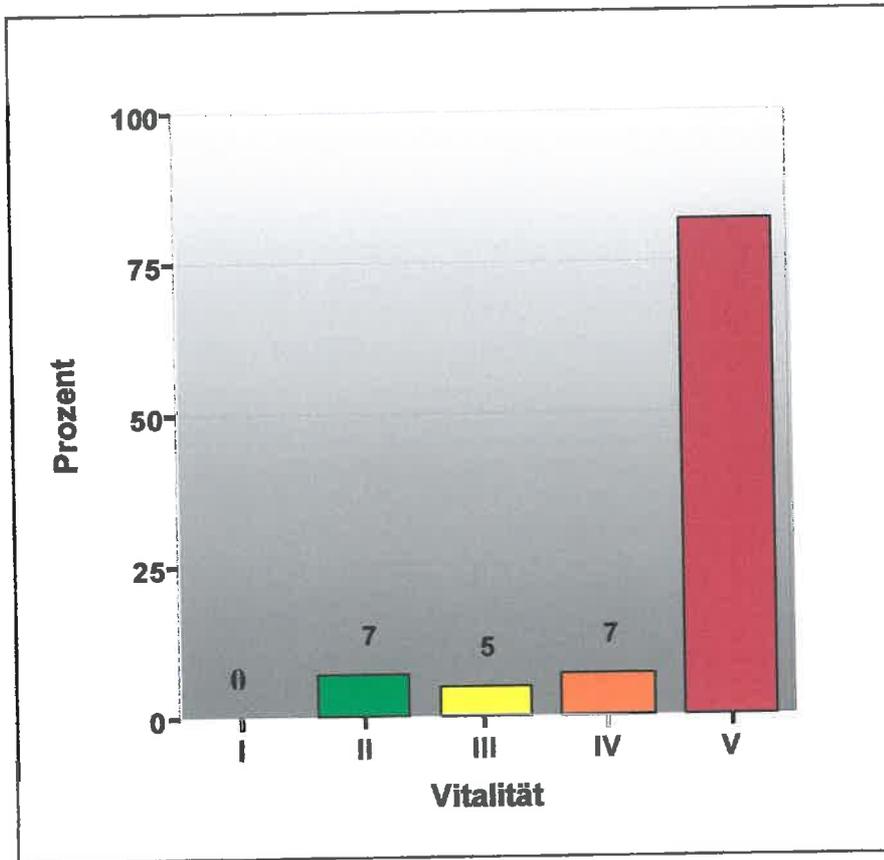


Abbildung 30: ~~Korrelation zwischen Vitalität und Prozentanteil der Pflanzen im Abschnitt F~~

Rechtliche

5.3.5 Abschnitt D1



Abbildung 31: Abschnitt D1 mit Steckholzbepflanzung

nach 5 Monate

Dieser Abschnitt ist nach Westen ausgerichtet. Der Humusanteil in der RMH Masse beträgt 10%. Um das Feinmaterial zurückzuhalten ist in der Außenhaut eine Kokosmatte enthalten. Der Austrieb der Sprosse in den Anfangswochen kann als sehr gut bezeichnet werden. Es gab nur einige wenige Ausfälle, die sich jedoch über den Sommer 2006 häuften.

Im Abschnitt D1 gibt es kein Steckholz mit Vitalität 1. Die Ausfallsrate liegt beinahe bei 50%. Die Verteilung in den übrigen Vitalitätsstufen ist relativ ausgeglichen, wobei ein Anstieg in Vitalitätsstufe 3 zu beobachten ist.

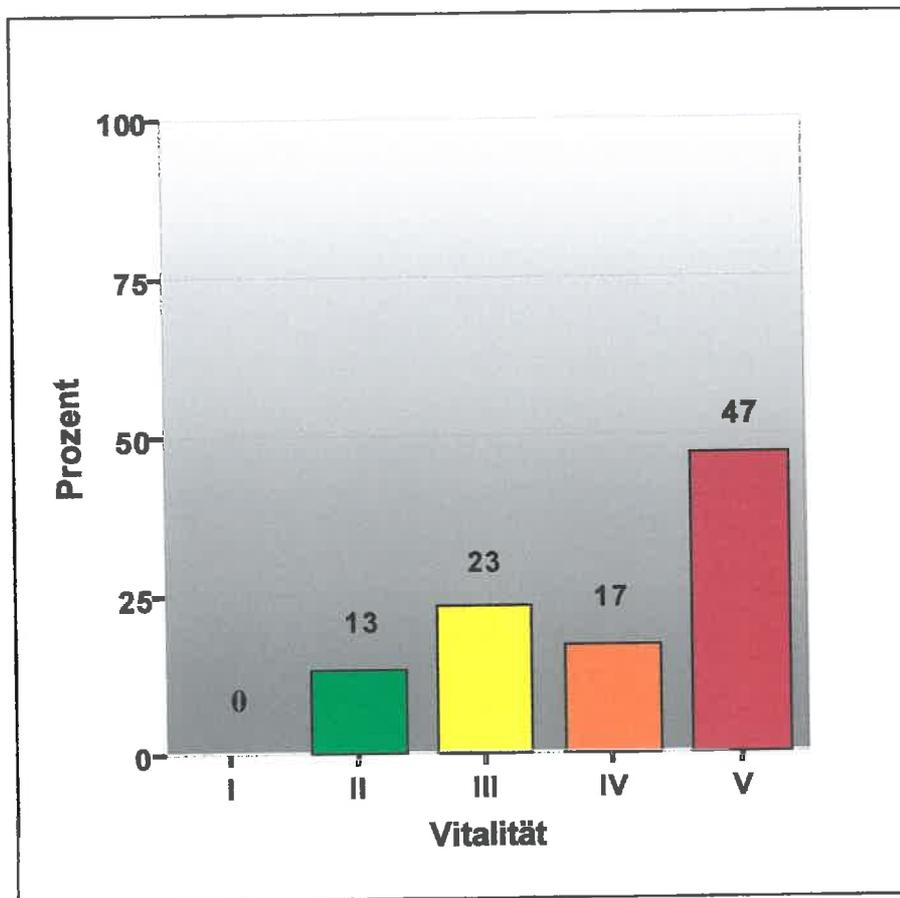


Abbildung 32: Prozentuelle Verteilung der Vitalität im Abschnitt D1

der ... Buchstabe →

5.3.6 Abschnitt F1

Auf der Rückseite des Abschnittes F wurden ebenfalls Steckhölzer eingeschlagen, allerdings war es wegen starken Aufkommens ^{der Vegetation} unerwünschter Vegetation nicht mehr möglich, das Erheben der Parameter durchzuführen. Soweit man es beurteilen konnte, war es den Weiden unmöglich, mit der zu schnell aufkommenden bis zu 1,5 m hohen Spontanvegetation zu konkurrieren.

F100

5.3.7 Abschnitt G1



Abbildung 33: Abschnitt G1 mit Steckhölzern und Spritzbegrünung

und J. K. Ste

Dieser Abschnitt ist nach Nordwesten ausgerichtet. Der Humusanteil in der RMH Masse beträgt 10%. Als Erosionsschutz diente hier ein Netz mit integriertem Baumwollstreifen.

An diesem Abschnitt wurden die besten Ergebnisse erzielt. Die Vitalitätsstufen 1 und 2 sind sehr hoch vertreten, was darauf zurückzuführen ist, dass im unteren Dammbereich bis zur mittleren Höhe, die Pflanzen fast ausnahmslos eine sehr gute Vitalität zeigten. Die Ausfallsrate von 38% bezieht sich fast nur auf den oberen Bereich des Steilwalles, wo eine signifikante Steigerung der Vitalitätsstufe 5 zu verzeichnen war. Die niedrigen Prozentraten in den Vitalitätsstufen 3 und 4 erklären sich aus dem schnellen Übergang ab der mittleren Höhe des Dammes von sehr vital zu abgestorben.

Die von einer Firma durchgeführte Spritzbegrünung zeigte gute Ergebnisse, wobei der Unterschied von oberer zu unterer Dammhälfte auch hier wieder deutlich sichtbar war. Dies lässt darauf schließen, dass die Wasserversorgung im oberen Bereich, trotz der Exposition ungenügend war.

unzureichend

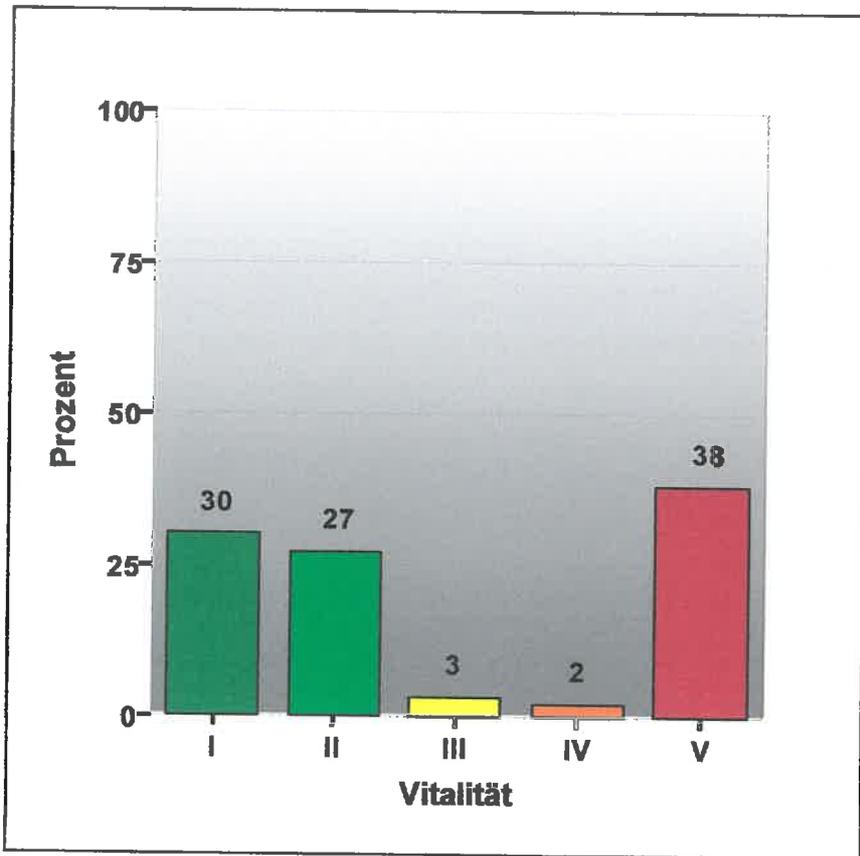


Abbildung 34: Prozentuelle Verteilung der Vitalität im Abschnitt G1

↑
da 57 alte Prok. 137e

Bypodurose der erpelen Abschnitt

5.4 Vergleich der ~~Abschnitte Bypodurose~~

5.4.1 Vergleich der Vorderseite: Abschnitte D, F, G



Abbildung 35: Steilwall Vorderseite

Handwritten scribbles and text: "acel. ... f..."

Wenn man die vorderen, eher sonnenexponierten Abschnitte des Dammes betrachtet, fällt die hohe Ausfallsrate auf. Diese liegt je nach Abschnitt zwischen 82% und 94%. Des Weiteren ist zu erkennen, dass es kein einziges Steckholz in der Vitalitätsstufe 1 gibt. Die Steckhölzer liegen somit in den Vitalitätsstufen 2-4, wobei ^{der} Abschnitt F ein noch schlechteres Ergebnis liefert. Eigentlich wäre zu erwarten gewesen, dass Abschnitt F das beste Ergebnis an der Vorderseite liefert, da dieser Abschnitt einen Humusanteil von 20% aufweist. Leider wurde in diesem Abschnitt, wie schon oben erwähnt die fehlgeschlagene Spritzbegrünung durchgeführt, welche die Photosynthesefähigkeit der Pflanzen einschränkte und zum Absterben derselben führte.

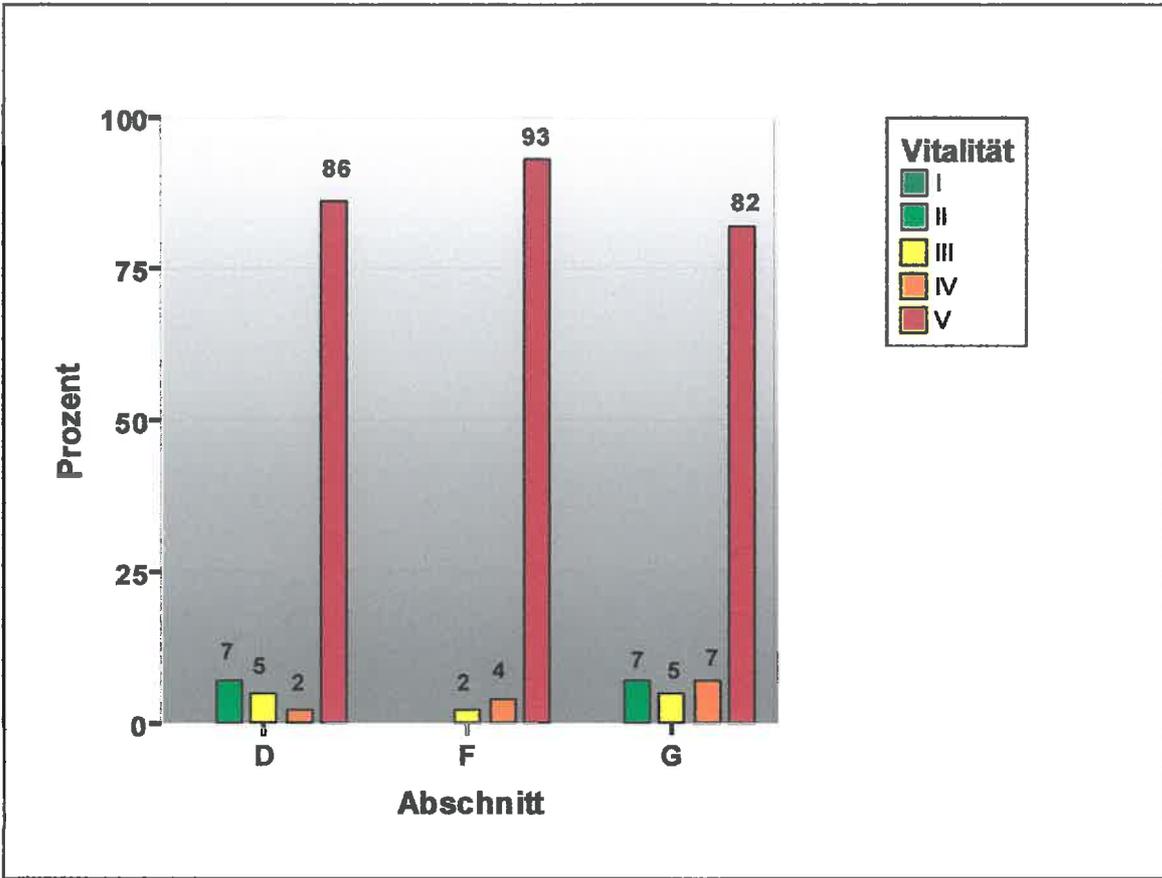


Abbildung 36: Prozentuelle Verteilung der Vitalität im Abschnitt D, F, G

*Bei allen 3 Reckelgrößen
Vitalität-Verteilung*

5.4.2 Rückseite: Abschnitte D1, (E1), F1



Abbildung 37: Abschnitt D1 mit Steckholzbepflanzung

und Roste



Abbildung 38: Abschnitte E1 und F1 mit Steckhölzern bepflanzt und später spritzbegrünt

und Roste

Beide Abschnitte, D1 und G1 weisen einen Humusanteil von 10% auf. Bemerkenswert ist der hohe Anteil an sehr vitalen Pflanzen im Abschnitt G1, im Vergleich zu Abschnitt D1.

Die Ausfallrate liegt bei beiden Abschnitten unter 50%, G1 sogar unter 40%. Beim Abschnitt G1 sind Extreme zu beobachten, während Abschnitt D1 eine ausgeglichene Struktur aufweist. Die Vitalität bei D1 ist zwar ausgeglichen, aber auch nicht erstrebenswert, da keine Pflanzen

2

intermediäre

sehr unterschiedliche Exposition

mit Vitalität 1 aufgenommen werden konnten. In beiden Abschnitten war zu beobachten, dass die Steckhölzer im oberen Dammbereich zwar austrieben, jedoch oft schon kurze Zeit später abgestorben waren. Dies traf auf G1 stärker zu als auf D1.

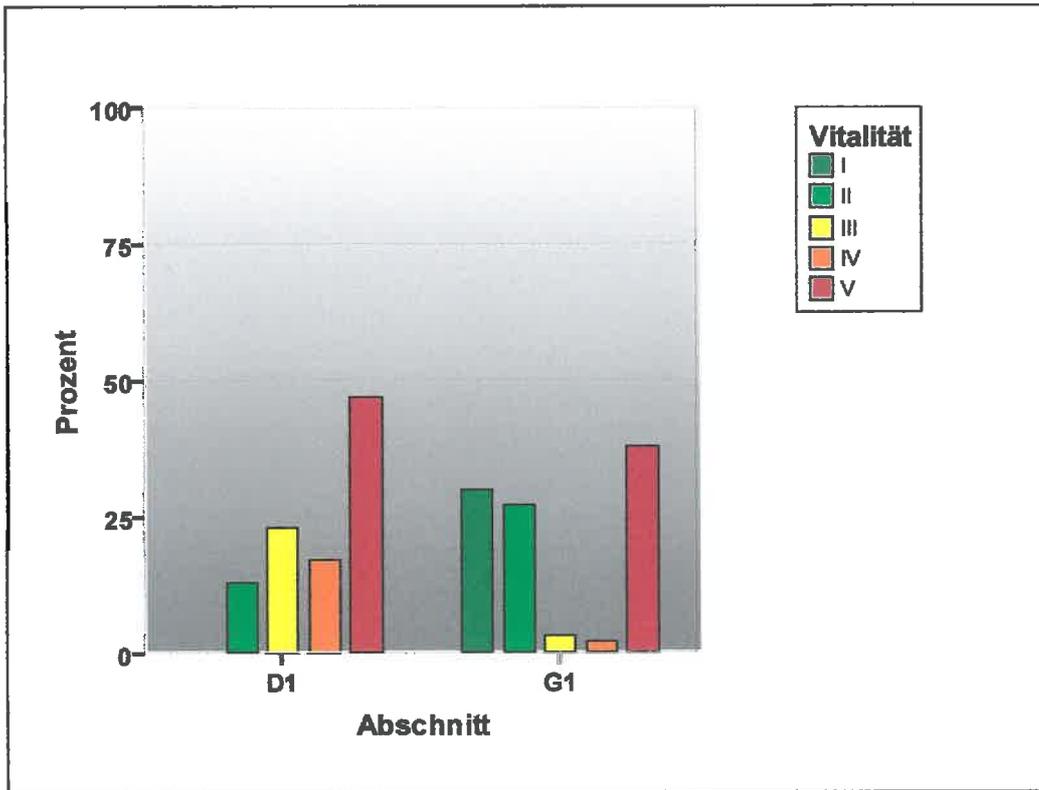


Abbildung 39: Prozentuelle Verteilung der Vitalität im Abschnitt D1, (E1), F1

2 E1

Reichte

Rechtsgelände

5.4.3 Vergleich alle Abschnitte: A, D, D1, F, G, G1

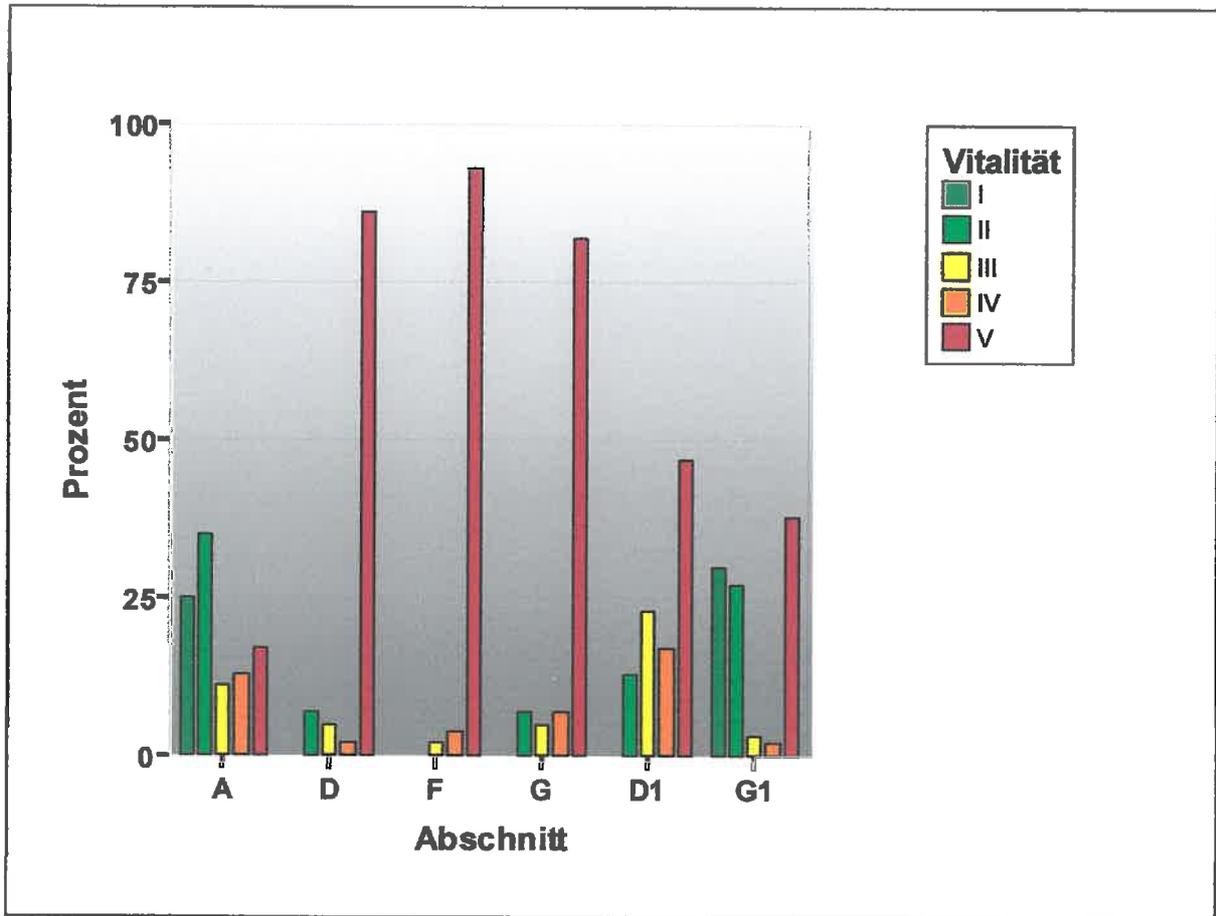


Abbildung 40: Prozentuelle Verteilung der Vitalität in allen Abschnitten

*↑
wie Stockbrotfliegen*

überblick

40

Als Zusammenfassung sind in Abbildung 35 nochmals alle Dammabschnitte zusammen dargestellt. Dabei wird der extreme Unterschied zwischen Dammvorderseite – Abschnitte D, F, G – und Dammrückseite mit den Abschnitten D1 und G1 deutlich sichtbar. Abschnitt A spielt (obwohl Südseite) eine gesonderte Rolle, da hier eine Substratmischung aus vorhandener Erde vorliegt.

ein erdperlitiertes Zerkleinerungs

*Die Eigenschaften zeigen, dass Gelbe für ein gutes Stockbrot
eine antiprostatische Frostschutzschicht, mit einer hohen
Wasserpermeabilität und wärmedämmend...*

15.4.4.

Frucht

5.5 Länge der Triebe aller Abschnitte außer A

Der Abschnitt A ist aufgrund anderer Bodenbeschaffenheit gesondert zu betrachten und wird deshalb hier nicht aufgeführt.

Wohin?

W 2

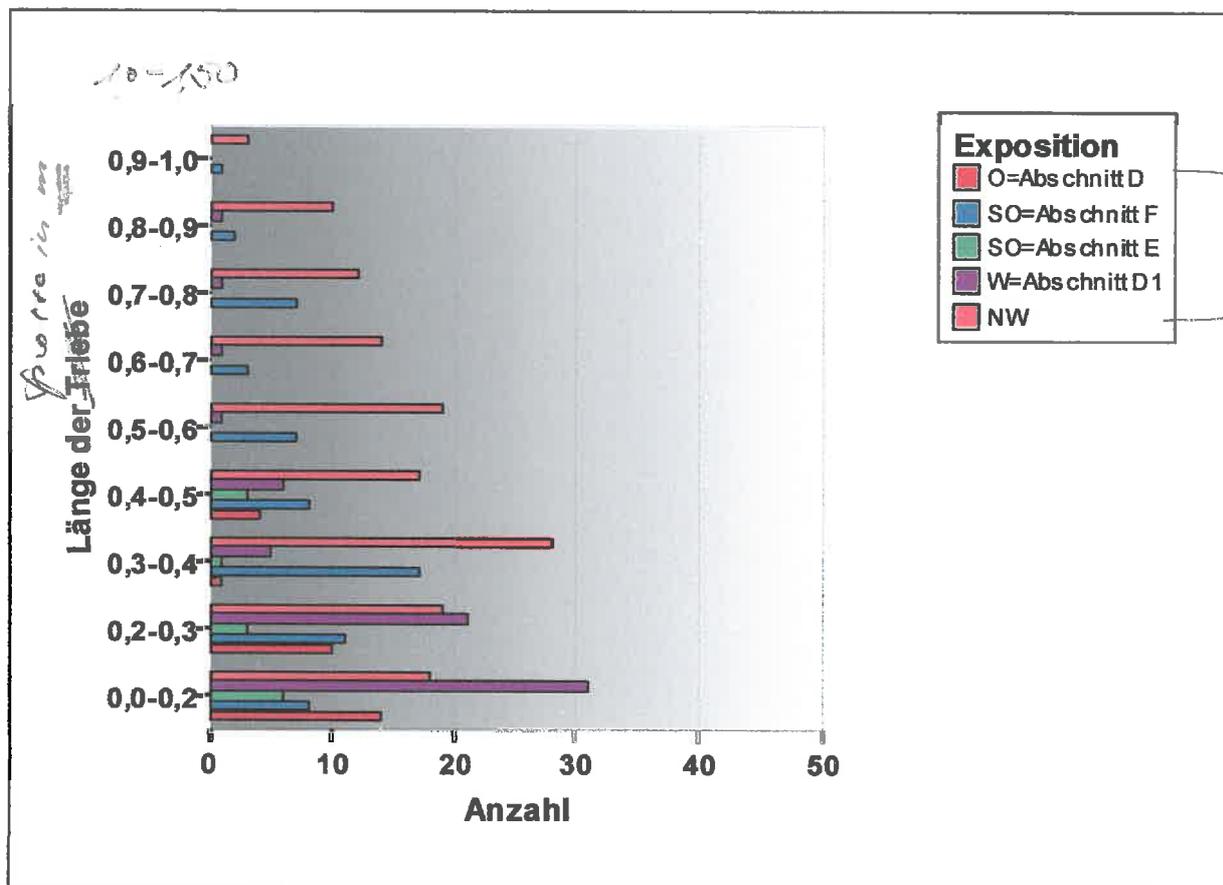


Abbildung 41: Verteilung der Triebelängen in Klassen in Bezug auf die Exposition

Deutlich sichtbar ist, dass die Triebe in den höheren Klassen an der Nordwestseite am häufigsten auftreten. Hier ist eine Übereinstimmung mit den Vitalitätsstufen zu sehen.

5.5 Entwässerung
5.6 Auswertung Kletterpflanzen

Die Kletterpflanzen zeigen allgemein guten Wuchs. Besonders groß war der Zuwachs bei Wildem Wein, wobei auch die anderen Kletterpflanzen guten Anwuchserfolg zeigten.

(Pellencrosses ...)

↳ Aste



Abbildung 42: Fünfblättrige Jungfernebe-Herbstfärbung



Länge
Anzahl der Zweige

Die zu Versuchszwecken an der Sonnseite gepflanzte Schatten- bis Halbschattenpflanze *Hedera helix* kam mit der sonnenexponierten Dammsseite schlecht zu-Randē. An der Dammrückseite konnte sie indessen gut gedeihen:



Abbildung 43: Verschiedene Kletterpflanzen

Parthenocissus quinquefolia, die mit dem pannoischem Klima gut zurecht kommt, konnte auch auf der Südseite des Dammes gut gedeihen wie Abbildung 43 verdeutlicht.



Abbildung 44: Verschiedene Kletterpflanzen

Handwritten text: *Handwritten text, possibly a name or date.*

Handwritten text: *Handwritten text, possibly a name or date.*

Handwritten text: *Handwritten text, possibly a name or date.*

5.6.

Spontanvegetation

Die spontanen an fpa Bereiche Vegetation am Seebarn folgende in Seebarn bestell aus Beobachtet wurden Arten aus der gebietstypischen ruderalen Spontanvegetation, wie sie auf seit kurzem brachliegenden Flächen vorkommen; Häufige Arten sind: Die Artenzusammensetzung ist folgende:

Spontanvegetation	
Lateinische Namen	Deutsche Bezeichnung
Artemisia vulgaris	Beifuß
Verbascum sp.	Königskerze
Cirsium arvense	Acker-Distel
Tripleurospermum inodorum	Ruderalkamille
Mercurialis annua	Bingelkraut
Carduus acanthoides	Weg-Distel
Lathyrus tuberosus	Knollige Platterbse
Papaver rhoeas	Klatschmohn
Plantago lanceolata	Spitzwegerich
Calendula officinalis	Ringelblume
Atriplex sp.	Melden- Arten
Chenopodium album	Weisser Gänsefuß
Erigeron canadensis	Kanadisches Berufskraut
Diploaxis tenuifolia	Schmalblatt-Doppelrauke
Bassia scoparia	Besen-Radmelde s. hfg.
Tussilago farfara	Huflattich – slt.
Solidago canadensis	Goldrute
Daucus carota	Wilde Möhre
Elymus repens	Quecke
Atriplex oblongifolia	Langblättrige Melde
Reseda lutea	Gelbe Resede
Descurainia Sophia	Besenrauke <i>Sophia</i>
Polygonum convolvulus	Vogel-Knöterich
Rumex sp.	Ampfer
Sisymbrium loeselii	Lösel-Rauke

Conyza

Tab. 2: Spontanvegetation am Versuchswall bei Seebarn

Handwritten notes at the bottom of the page, including a signature and some illegible text.



Abbildung 45: In Herden: *Bassia scoparia* - Besen Radmelde

(21)

Die Spontanvegetation überwucherte zum Teil ^{ie} den ^{ausgeschlagene} ausgepflanzten Bewuchs, da sie geringere Ansprüche an den Standort stellen wie Abbildung 45 zeigt. Vor allem die eingeschlagenen Weidensteckhölzer konnten hier nicht austreiben.



Abbildung 46: *Mercurialis annua* - Bingelkraut

Resistent gegen ...!



Abbildung 47: *Carduus acanthoides*



Abbildung 48: *Calendula officinalis*-Ringelblume

u, udm

Im Abschnitt D war eine geringere Dichte der Spontanvegetation festzustellen, was v.a auf Exposition zurückzuführen ist wie die Abbildung 49 zeigt.



Abbildung 49: Abschnitt D mit Spontanvegetation: *Verbascum* sp.-Königskerze, *Erigeron canadensis*-kanadisches Berufskraut, *Tripleurospermum inodorum* – Ruderalkamille, u.a.

is

noel ... Monale

6
7

Diskussion

Steinwall

Steinwall

Dieser Damm ist ein Extremstandort. Durch seine Lage in einem der trockensten Gebiete Österreichs war es sehr schwierig ästhetisch anspruchsvolle, dauerhafte Begrünungsmaßnahmen durchzuführen. Besonders die vorderen, nach Südost ausgerichteten Dammsabschnitte hatten schon im ersten Jahr extrem hohe Ausfallraten. Dafür verantwortlich war sicherlich das trockene Wetter in den Monaten Juni, Juli und September. Es gab aber noch weitere Gründe für das geringe Aufkommen der Vegetation an der Vorderseite des Dammes. Ausschlaggebend war vor allem die Exposition. Über das für den Dammaufbau verwendete Recyclingmaterial kann keine Aussage darüber gemacht werden, ob für die Bepflanzung ausreichend Humus beigemischt war oder nicht. Genauso hatten die verwendeten Geotextilien bzw. Erosionsschutzmatten keinen nachvollziehbaren Einfluss auf den Wuchserfolg der Stechhölzer. Der einzig und allein beeinflussende Faktor war die Exposition. Das wird deutlich sichtbar bei den Vergleichen zwischen Vorderseite und Rückseite des Steilwalles (Abb.?). Die Ergebnisse wurden aber auch noch dadurch beeinflusst, dass auf der Rückseite ein Graben mit Vegetation bzw. ein Feldweg. Der Weg war wenig befahren, sodass sich viel Vegetation ausbilden konnte. Ganz im Gegenteil zur Vorderseite, wo eine geschotterte Fläche an den Damm angrenzte und einen „Aufheizeffekt“ noch weiter verstärkte.

2

2

steilwand
 steilwand
 steilwand
 steilwand
 steilwand

Die Frage, die sich stellt ist, ob es nicht besser gewesen wäre den Versuchsdamm an einem anderen Standort zu errichten, an dem gleichmäßigere Bedingungen herrschen. Eine andere sinnvolle Möglichkeit wäre die Bewässerung gewesen. Da der Versuch aber unter möglichst extensiven und pflegeleichten Gesichtspunkten durchgeführt werden sollte, wurde die Idee einer Bewässerung verworfen.

Ein steilwand

zusätzlich
 steilwand
 steilwand
 steilwand
 steilwand

Es wäre auch vorgesehen gewesen, die Gabionenreihen bzw. einzelne Dammsabschnitte mit einer Gräser Kräuter Aussaat zu begrünen. Dies macht jedoch an diesem Standort keinen Sinn. Höchstwahrscheinlich ist es schon schwierig genug bei ausreichender Wasserversorgung eine Begrünung zu verwirklichen, da die Mächtigkeit der Humusschicht auf den schmalen Auflageflächen der Gabionen sehr gering ist. Außerdem kommt es durch Sonneneinwirkung zu hohen Temperaturen der verwendeten Steine, die die Hitze wiederum an die Bodenaufgabe weitergeben.

Wie ökologisch wertvoll ist nun der Versuchsteilwall? Darauf eine passende Antwort zu finden ist nicht leicht. Einerseits kann das Aufkommen von Spontanvegetation, darunter viele

Pionierarten sicher als positiv bezeichnet werden...wild aufkommende Arten sind immer wertvoll... andererseits konnten trotz Extremstandort bzw Artenvielfalt keine rote Liste Arten gefunden werden. Um genauere Aussagen zu treffen bzw Ergebnisse zu finden, war der Untersuchungszeitraum zu kurz.

Könnte es viele Körnschneckenarten unter
Gepäck etc. Gefördert werden?



Literaturverzeichnis:

ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

AICHELE, u. SCHWEGLER, (1998): Unsere Gräser. Süßgräser, Sauergräser, Binsen. Frankh – Kosmos Verlags – Gmbh & Co., Stuttgart.

BEGEMANN, W., SCHIECHTL, H.M. (1994): Ingenieurbiologie. Handbuch zum ökologischen Wasser- und Erdbau. 2. Auflage, Bauverlag GmbH, Wiesbaden.

BERGER, J. (2005): Gehölzstrukturen für den Lärmschutz an der Brennerautobahn (A 22). Diplomarbeit am Institut für Ingenieurbiologie. Universität für Bodenkultur Wien.

BRAUN, C. (1990): Der Zustand der Wiener Stadtbäume. Interpretation des Kronenzustandes und vergleichende Untersuchungen des Mineralstoffhaushaltes. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien.

CHMELAR, J., MEUSEL, W. (1986): Die Weiden Europas. 3. Auflage, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

→ FLORINETH, F., RAUCH H.P. (2004): Studienblätter zur Vorlesung Ingenieurbiologie. Eigenverlag des Institutes für ~~Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie. Arbeitsbereich~~ Ingenieurbiologie und Landschaftsbau. Universität für Bodenkultur Wien.

FLORINETH, F. (2004): Pflanzen statt Beton. Handbuch zur Ingenieurbiologie und Vegetationstechnik. Patzer Verlag, Berlin *Hannover*.

FUCHS, S. (2006): Großversuch an einem Lärmschutzsteilwall – Dokumentation des Bauablaufes. Diplomarbeit am Institut für Geotechnik. Universität für Bodenkultur Wien.

GUNKEL, R. (2001): Begrünen mit Kletterpflanzen. Fassaden, Pergolen, Rankgerüste. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

HÖRANDL, E., FLORINETH, F., HADACEK, F. (2002): Weiden in Österreich und angrenzenden Gebieten. Eigenverlag des Arbeitsbereiches Ingenieurbiologie und Landschaftsbau. Institut für Landschaftsplanung und Ingenieurbiologie. Universität für Bodenkultur Wien.

KRAFT, M. (2006): Zustandsanalyse von Jungbäumen im Stadtgebiet Wolkersdorf. Diplomarbeit am Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau. Universität für Bodenkultur Wien.

LAUTENSCHLAGER-FLEURY, D., LAUTENSCHLAGER-FLEURY, E. (1994): Die Weiden von Mittel- und Nordeuropa. Bestimmungsschlüssel und Artenbeschreibung für die Gattung Salix L.. Birkenhäuser Verlag, Basel.

LEWANDOWSKI, J., LEITSCHUH, S., KOSS, V. (1997): Schadstoffe im Boden. Eine Einführung in Analytik und Bewertung. Springer Verlag, Berlin.

Matthes, F., Herold A., Sommer K.: Bodenbelastungen durch Luftschadstoffe. Springer-Verlag, Berlin; Auflage: 1 (1998)

PIETZSCH, W., WOLF, G. (2005): Straßenplanung. 7. Auflage, Werner Verlag, Düsseldorf.

SCHIECHTL, H.M., STERN, R. (1992): Handbuch für naturnahen Erdbau. Eine Anleitung für ingenieurbiologische Bauweisen. Österreichischer Agrarverlag, Wien.

SCHWAPPENHOFER F., 1999:

WELLBURN, A. (2002): Luftverschmutzung und Klimaänderung. Auswirkungen auf Flora, Fauna und Mensch. Springer Verlag, Berlin.

WERK, K., MEHL, U. (1992): Kletterpflanzen: Häuser, Zäune, Pergolen in lebendigem Grün. Mit Sonderteil Dachbegrünung. Verlag Falken, Niedernhausen/Ts.

TRAWANARAJ 2, (in Arbeit⁷¹): _____

WOESS, F., NEJEZ, M.(1979): Ermittlung und Beurteilung von Gehölzen an Autobahnen.
Bundesministerium für Bauten und Technik, Straßenforschung, Heft 126

Internetadressen:

http://www.bayern.de/lfu/umwberat/data/chem/luft/luftoekos_2004.pdf

<http://www.umwelt.ktn.gv.at/luft/allgem/immischutz.htm>

<http://sneaker.cfg-hockenheim.de/referate/inhalt/regen/recherchen.html>

<http://www.umweltlexikon-online.de/fp/archiv/RUBhome/index.php>

http://www.innovations-report.de/html/berichte/biowissenschaften_chemie/bericht-3909.html

<http://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/bauen/archiv/laermb3.htm>

http://www.kokosystems.nl/index_dui.html?http%3A//www.kokosystems.nl/pages_dui/frame
[s/product/tuinscherm_dui.html](http://www.kokosystems.nl/product/tuinscherm_dui.html)

<http://www.fh-weihenstephan.de/fgw/infodienst/11-2003/img/pe-g.jpg>

für Prof. WEINSTEIN

- Experimente in der Separat Gruppe: noch immer auftrag
- Kesselle Cempolste (sicherly reichte?)
Zepine Trans-... (in Bearbeitung)
Diplomarbeit
- Feststoffe noch etwas jenseit, alle Netzwerke
- Attributen al Totellen ausführlich Vorarbeiten: 004, 00, 000...?
- Ulmaslipstamm - es kleme nicht viel?
- Unterdruckpotenzial u. Material Molekular 5.1 44 Sonne, Str. Linie
Experimente
- Zepine = Große-Körner - Ansatz
Festphase - Cölge
eine Perzelepfung
- Separat mit Steckblechplatte: unvoll? S. 32
genötzlich zu Verleutenenge
S. 41 - 5.1!
- Experimente: Alle der Steckblech/Vestlecke
noch... amale
... jäh...
- Spore statt Trick