Gehölzstrukturen an Hochwasserschutzdämmen

Unter besonderer Berücksichtigung der Vegetationsentwicklung am Überströmungsdamm in Deutsch-Wagram (NÖ)

Diplomarbeit von

Bakk. techn. Filipa Rajic
H 419 – 0240388

Betreuer:
O. Univ. Prof. Dr. Florin Florineth
Dipl. Ing. Walter Lammeranner

Wien, September 2009

Universität für Bodenkultur, Wien
Department für Bautechnik und Naturgefahren
Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau

Danksagung

Mein Dank richtet sich an alle Personen, die mich während meiner Studienzeit und Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

Besonderen Dank möchte ich meiner Familie aussprechen. Meinen Eltern und meinem Ehemann Mario, die mich nicht nur finanziell, sondern auch mit guten Worten tatkräftig und geduldig gefördert haben, sowie meinen Geschwistern und Schwiegereltern für die motivierenden Worte.

Meiner Freundin und Studienkollegin Daniela Kraychnikova gebührt ein besonderer Dank für die gemeinsame Erstellung dieser Diplomarbeit wie auch für die wunderbare gemeinsame Studienzeit.

Nun möchte ich mich bei meinen Betreuern herzlich bedanken. Vielen Dank dem Dipl. Ing. Walter Lammeranner für die gute Betreuung und Zusammenarbeit während der Erstellung dieser Diplomarbeit sowie für das uns zur Verfügung gestellte Material. Herzlichen Dank richte ich an O. Univ. Prof. Dr. Florin Florineth für die Betreuung während der Erstellung der Diplomarbeit, wie auch für die fördernden Worte während der Studienzeit.

Zusammenfassung

Im Rahmen des seit März 2007 in Deutsch-Wagram/Niederösterreich laufenden Forschungsprojektes „Gehölzstrukturen an Hochwasserschutzdämmen“ wird der Einfluss von niedrig bis mittel wüchsiger, flexibler Gehölzvegetation (Weidensträucher) auf die Standsicherheit und Instandhaltung von Hochwasserschutzdämmen untersucht. Dabei ist ein Untersuchungsschwerpunkt die Entwicklung der Vegetation unter den extremen Bedingungen an Hochwasserschutzdämmen. Diese sind vor allem durch starke Bodenverdichtung und trockene Standortverhältnisse geprägt.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde die Vegetationsentwicklung der auf den Versuchsdämmen angewendeten ingenieurbiologischen Bauweisen in der zweiten Vegetationsperiode dokumentiert und ausgewertet. Untersuchte Bauweisen waren: Jutenetz - Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern, Steckhölzer, Weidenspreitlage quer und Weidenspreitlage längs.

Die Aufnahme der Gräser-Kräuter Ansaat zeigt eine dichte Grasnarbe, wodurch ein hoher Oberflächenschutz gewährleistet ist. Um die Grasnarbe zu erhalten, ist jedoch eine regelmäßige Mahd notwendig.

Bei den Spreitlagen und Steckhölzern wurde ein Anstieg der ober- und unterirdischen Biomasse von Dammkrone zu Dammfuß beobachtet. Vermutlich liegt der Grund in der ansteigenden Wasserverfügbarkeit von oben nach unten.

Die Steckhölzer bieten keinen Schutz gegen Tiefenerosion, sondern stellen nur eine punktuell wirksame Bepflanzung dar.

Die Weidenspreitlagen gewährleisten einen sofortigen Oberflächenschutz und zeigen schon nach fünf Monaten eine gute Wurzelausbildung. Weiters findet bei den Weidenspreitlagen auch im zweiten Jahr eine hohe Sprossneubildung statt. Das bei der Weidenspreitlage quer untersuchte Wurzel-Spross Verhältnis zeigt, dass die Weiden schon in den ersten zwei Jahren eine hohe Wurzelmasse ausbilden. Gegenüber der Weidenspreitlage längs leistet die Weidenspreitlage quer aufgrund der Querverlegung zur Böschungsneigung einen höheren Widerstand gegen Bodenauswaschung bei Starkregen und Überströmung.

Schlüsselworte: Ingenieurbiologie, Weidenspreitlage, Steckhölzer, Vegetationsentwicklung, Gehölze, Salix purpurea, Hochwasserschutzdamm

Abstract

Within the scope of since March, 2007 in Deutsch-Wagram/Lower Austria running research project „Wood structures in flood control dams“ the influence from low to medium grown, flexible wood vegetation (willow shrubs) is examined for the stability and maintenance of flood control dams. Besides, an investigation main focus is the development of the vegetation under the extreme conditions in flood control dams. These distinguish themselves above all by strong soil compaction and dry location relations.
Within the scope of this diploma thesis the vegetation development of the bioengineering construction methods applied on the test dams was documented and evaluated in the second vegetation period. Examined construction methods were: jute net - straw deck sowing with grass-herbs, dormant cuttings, transversal living brush matress and longitudinal living brush matress.

The survey of the grass-herbs sawing shows a dense sod by which a high surface protection is guaranteed. To keep the sod, nevertheless, a regular mowing is necessary.

At the living brush matress and dormant cuttings an increase of the upper- and subterranean biomass was noticed by dam crest to dam base. The reason presumably lies in the rising water availability from top to bottom.

The dormant cuttings don`t offer protection against depth erosion, but they represent only a punctual planting.

The living brush matress guarantee an immediate surface protection and already show after five months a good root formation. Furthermore high shoot regeneration take place with the living brush matress also in the second year. The root-shoot relation examined with the transversal living brush matress show that the willows form a high root mass already during the first two years. Compared with the longitudinal living brush matress, the transversal living brush matress perform on account of the across laying to the face inclination a higher opposition against ground leaching with strong rain and overtopping.

Key Words: Bioengineering, living brush matress, dormant cuttings, vegetation development, Salix purpurea, flood control dam

Vorwort

Die Vegetationsaufnahmen und die Erhebung der Daten am Versuchsstandort Deutsch-Wagram in Niederösterreich wurden gemeinsam durchgeführt. Die Auswertung und Darstellung der Daten erfolgten getrennt und sind im Inhaltsverzeichnis gekennzeichnet. Die nicht namentlich genannten einführenden und abschließenden Kapitel wurden gemeinsam verfasst.

Wien, September 2009

Filipa Rajic

Daniela Kraychnikova

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 5

2 Ziele 6

3 Grundlagen zu den Hochwasserschutzdämmen 7

3.1 Hochwasserschutzdämme allgemein 7

3.2 Arten von Hochwasserschutzdämmen 7

3.3 Aufbau von Hochwasserschutzdämmen 9

3.3.1 Linienführung 9

3.3.2 Dammuntergrund und Dammbaumaterial 10

3.3.3 Dammhöhe und Dammquerschnitt 10

3.3.4 Dammquerschnittselemente 12

3.3.5 Dammdichtungen 12

3.3.6 Dränagen und Filter 13

3.4 Standsicherheit von Hochwasserschutzdämmen 13

3.5 Geotechnische Parameter 16

3.5.1 Korngrößenverteilung 16

3.5.2 Wassergehalt 17

3.5.3 Dichte 17

3.5.4 Durchlässigkeit 18

3.6 Vegetation auf Dämmen 20

3.6.1 Bewuchsarten 20

2.6.2 Wurzelformen 22

3.6.3 Technisch - biologische Eigenschaften von Pflanzen 24

3.6.4 Ingenieurbiologie als Bauverfahren 25

3.7 Potentielle Auswirkungen der Vegetation auf Dämme 28

3.7.1 Rasen 28

3.7.2 Gehölze 29
3.8 Wühltiere auf Dämmen 31
3.9 Pflege und Instandhaltung der Dämme 32
3.9.1 Pflege der Vegetation 33
3.9.2 Instandhaltung der Dämme 34
3.10 Landschaftsökologische und naturschutzrechtliche Aspekte von Dämmen 34
4 Aufbau der Versuchsanlage 37
4.1 Angewendete ingenieurbiologische Bauweisen 40
4.1.1 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat 40
4.1.2 Weidenspreitlagen 41
4.1.3 Steckhölzer 43
4.2 Verwendetes Pflanzenmaterial 44
5 Vegetationsaufnahmen 47
5.1 Methode 47
5.2 Durchsickerungsdamm (KRAYCHNIKOVA) 48
5.2.1 Steckhölzer 48
5.2.2 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat 49
5.2.3 Weidenspreitlage 50
5.3 Überströmungsdamm (RAJIC) 50
5.3.1 Steckhölzer 51
5.3.2 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern 52
5.3.3 Weidenspreitlagen 52
5.4 Ausgrabungsdamm (RAJIC) 53
5.4.1 Weidenspreitlage 54
5.5 Biomasseentnahme (KRAYCHNIKOVA) 54
6 Ergebnisse 57
6.1 Durchsickerungsdamm (KRAYCHNIKOVA) 57

6.1.1 Steckhölzer Sektor 1 ... 57
6.1.2 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat Sektor 2 und 4 ... 64
6.1.3 Weidenspreitlage quer Sektor 3 ... 68
6.2 Überströmungsdamm (RAJIC) ... 75
6.2.1 Steckhölzer Sektor 6 ... 75
6.2.2 Weidenspreitlage längs Sektor 9 ... 81
6.2.3 Steckhölzer Sektor 10 ... 90
6.2.4 Weidenspreitlage quer Sektor 11 ... 97
6.2.5 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern Sektor 12 ... 104
6.3 Ausgrabungsdamm (RAJIC) ... 106
6.3.1 Weidenspreitlage quer Sektor 13 ... 106
6.3.2 Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat ... 110
6.4 Biomasse (KRAYCHNIKOVA) ... 111
6.4.1 Biomasse Sektoren 9 und 11 ... 111
6.4.2 Biomasse Sektor 13 ... 113
7 Schlussfolgerung ... 117
8 Quellenverzeichnis ... 120
8.1 Regelwerke ... 120
8.2 Literatur ... 120
8.3 Internet ... 122
9. Abbildungsverzeichnis ... 123
10 Tabellenverzeichnis ... 133
11 Anhang ... 135
11.1 Arbeitstagebuch ... 135
11.2 Aufnahmedaten Sektor 1 - Steckhölzer ... 137
11.3 Aufnahmedaten Sektor 2- Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat ... 146
11.4 Aufnahmedaten Sektor 3 - Weidenspreitlage quer ... 148

11.5 Aufnahmedaten Sektor 4- Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat 160

11.6 Aufnahmedaten Sektor 6 - Steckhölzer 162

11.7 Aufnahmedaten Sektor 9 - Weidensprietlage längs..... 169

11.8 Aufnahmedaten Sektor 10 - Steckhölzer 181

11.9 Aufnahmedaten Sektor 11 - Weidenspreitlage quer 185

11.10 Aufnahmedaten Sektor 12 - Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat 199

11.11 Aufnahmedaten Sektor 13 - Weidenspreitlage quer 200

1 Einleitung

Durch anthropogene Einflüsse haben sich die meisten unserer Gewässerlandschaften weit von ihrem natürlichen Zustand entfernt. Seit jeher siedeln Menschen an Gewässern. Mit zunehmender Besiedlung und der Intensivierung der Landnutzung stieg die Bedeutung von Schutzmaßnahmen in Überschwemmungsgebieten. Zum Schutz dieser Siedlungsräume an Gewässern wurden natürlich mäandrierende Flussläufe mittels Hochwasserschutzdämmen reguliert und durch die somit reduzierte Überflutungshäufigkeit die ufernahen Flächen besiedelt. Während man diese Flächen anfangs nur landwirtschaftlich genutzt hat, wurden in der Folge immer mehr Wohn- und Industriesiedlungen gebaut.

Mit steigender Besiedlung dieser ufernahen Flächen steigen auch die potenziellen Schäden, was sich besonders durch die starken Hochwasserereignisse der letzten Jahre zeigte. Diese Tatsache weckte wieder verstärkt das Interesse für den Hochwasserschutz, wobei besonders die Sicherheit und die Erhaltung der Dämme im Vordergrund stehen.

Laut DIN 19712 (1997) heißt es: *„Gehölze setzen sich aus Sträuchern und Bäumen zusammen. Auf Deichen dürfen sie nur unter besonderen Bedingungen geduldet werden. Gehölzbestände werden entweder durch Pflanzungen begrünt, oder sie entwickeln sich über die natürlichen Sukzessionsstadien. Bei unterlassener Pflege können sie langfristig zu waldartigen Beständen aufwachsen, die auf Deichen grundsätzlich nicht zulässig sind.“*

Man muss jedoch sagen, dass wenig wissenschaftliche Untersuchungen mit Gehölzen auf Hochwasserschutzdämmen durchgeführt wurden. Die meisten Annahmen basieren auf Erfahrungen mit unpassenden Gehölzstrukturen wie Einzelbäumen, sowie einzelnen Baum- und Strauchgruppen.

Aufgrund der steigenden Bedeutung für den Hochwasserschutz und mangelnder wissenschaftlicher Untersuchungen zu Gehölzen auf Hochwasserschutzdämmen ist das Forschungsprojekt „Gehölzstrukturen an Dämmen und Deichen“ des Institutes für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau an der Universität für Bodenkultur Wien zustande gekommen. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie dem Land Niederösterreich in Auftrag gegeben.

Für dieses Forschungsprojekt wurden im Jahr 2007 und 2008 drei Versuchsdämme in der Versickerungsanlage Stallingerfeld der Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal in Deutsch-Wagram (Niederösterreich) gebaut und mit unterschiedlichen ingenieurbiologischen Bauweisen bepflanzt. Diese im Rahmen des oben genannten Projektes entstandene Diplomarbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Thema „Vegetation auf Hochwasserschutzdämmen“ und beinhaltet die Dokumentation und Auswertung der Entwicklung der Gehölzstrukturen über zwei Vegetationsperioden.

2 Ziele

Diese Diplomarbeit erfolgte im Zuge des Forschungsprojektes „Gehölzstrukturen auf Hochwasserschutzdämmen“, welches sich mit den Auswirkungen von Gehölzen auf die Standsicherheit und Instandhaltung beschäftigt. Um die Auswirkung der Vegetation auf den Dammkörper zu untersuchen, war es notwendig Aufnahmemethoden für die unterschiedlichen ingenieurbiologischen Bauweisen zu bestimmen.

Das Ergebnis ist eine Dokumentation und Auswertung der Vegetation im Jahr 2008, also in der zweiten Vegetationsperiode.

Die Beschreibung der Vegetation erfolgte durch quantitative und qualitative Verfahren.

Die Vegetationsaufnahmen der Pflanzenbestände wurden quantitativ anhand von Schätz- und Messmethoden, sowie qualitativ durch fotografische Aufnahmen durchgeführt.

Daraufhin erfolgte eine statistische Auswertung sowie qualitative Beschreibung der aufgenommenen Daten in Hinblick auf die Vegetationsentwicklung.

Diese Diplomarbeit sieht sich auch als Meilenstein für nachfolgende Vegetationsaufnahmen. Dazu wurden Aufnahme- und Auswertungsmethoden festgelegt, standardisiert und können somit der weiteren Entwicklungsbeobachtung dienen.

3 Grundlagen zu den Hochwasserschutzdämmen

3.1 Hochwasserschutzdämme allgemein

„Ein Deich (engl. levee, franz. levée) ist ein Bauwerk, das als künstlich aufgeschütteter Damm längs eines Fluss- oder Meerufers liegt. In Österreich wird auch die Bezeichnung Hochwasserschutzdamm verwendet. Ein Damm ist normgemäß ein zur Fließrichtung quergestelltes künstlich aufgeschüttetes Bauwerk (oder natürlich entstanden), das den Abfluss mehr oder minder behindert und zumeist stauend wirkt. Im technischen Sprachgebrauch befindet sich der Deich an einem natürlichen Gewässer (z.B. Fluss, Meer) und dient der Abwehr von vorübergehenden Gefahren (Hochwasserschutz). Hingegen befindet sich der Damm sowohl an natürlichen wie mitunter an künstlichen Gewässern (z.B. Stauanlage). Er kann aber auch der dauerhaften Lenkung des Wassers in einem natürlichen Gewässer (Leitdamm) dienen“ (BMLFUW, 2007, S.3).

In dieser Diplomarbeit wird nachfolgend der Begriff „Damm“ verwendet, wobei der Begriff „Deich“ in Texten oder Abbildungen aus deutschen Quellen belassen wird.

In dem DVWK-Merkblatt 226 (1993) heißt es zusätzlich, dass die Deiche mit ihrem Vor- und Hinterland als artenreiche Lebensräume für Pflanzen und Tiere gestaltet werden können und weiters eine sehr wichtige Funktionen als Leitlinien und Verbindungselemente übernehmen können. Sofern der Naturschutz und die Deichsicherheit es zulassen, können Deiche auch als Erholungsräume dienen.

3.2 Arten von Hochwasserschutzdämmen

Die unterschiedlichen Hochwasserschutzdämme werden durch ihre Geometrie, Geländelage sowie Benetzungsdauer der wasserseitigen Dammböschung im Jahresverlauf bestimmt.

Entsprechend dem DVWK-Merkblatt 210 (1986) werden folgende Deicharten unterschieden:

- Geschlossene Deiche sind an hochliegendes Gelände angeschlossen.
- Teilschutzdeiche schützen landwirtschaftliche Flächen gegen kleinere und mittlere, jedoch häufige Hochwässer. Werden oft Sommerdeiche genannt.
- Schlafdeiche haben aufgrund der Vorverlegung der Deichlinie ihre Aufgabe verloren, können aber als zweite Deichverteidigungslinie dienen.
- Schardeiche liegen unmittelbar am Flussufer ohne Vorland und sind in ihrem Bestand besonders gefährdet. Aus diesem Grund benötigen sie zu ihrem Schutz eines kräftigen wasserseitigen Deckwerkes.

- **Flügeldeiche** dienen als Verbindungselement zwischen Deichstrecken am Gewässer und hoch liegendem Gelände.
- **Rückstaudeiche** begleiten Nebengewässer vom Deich des Hauptgewässers aus, um im Falle von Rückstau bei Hochwasser die dahinter liegenden Gebiete zu schützen.
- **Binnendeiche** unterteilen das eingedeichte Gebiet um Schäden bei Überflutungen oder Deichbrüchen einzugrenzen.
- **Volldeiche** sind gegen große und seltene Hochwasser bemessen und werden oft auch als Hochwasserdeiche, Banndeiche, Hauptdeiche und Winterdeiche genannt.
- **Leitdeiche** leiten den Hochwasserabfluss in die gewünschte Richtung.
- **Ringdeiche** umgeben das zu schützende Gelände von allen Seiten.
- **Polder** sind zum Schutz vor Überflutung eingedeichte Niederungen.

Auf der Abbildung 1 ist die Positionierung der diversen Deicharten ersichtlich.

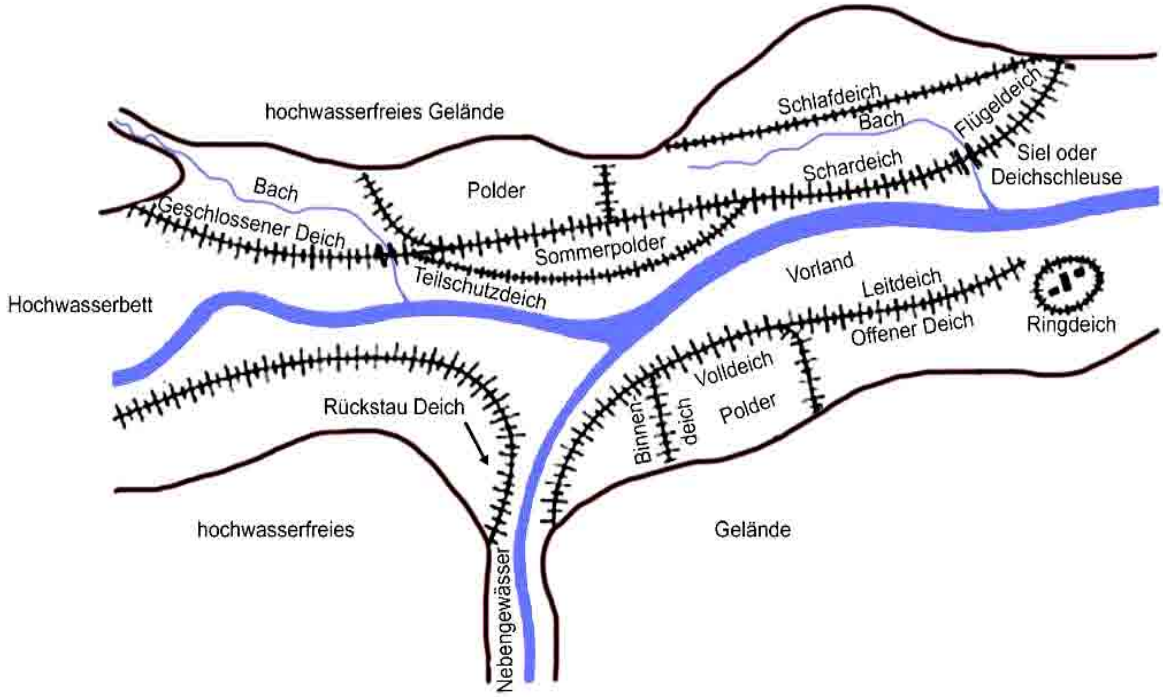

Abbildung 1: Deicharten (DVWK-Merkblatt 210, 1986, S.1)

3.3 Aufbau von Hochwasserschutzdämmen

Hochwasserschutzdämme verringern das Schadensrisiko des geschützten Hinterlandes. Aus diesem Grund muss die Standsicherheit der Dämme gewährleistet sein, wobei diese vom Untergrund, der Dammgeometrie sowie den Dammbaumaterialien abhängt.

Entsprechend den Empfehlungen für die Ausbildung von Dammquerschnitten, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie sollten Dämme, um den Verlust an Überflutungsflächen zu minimieren, grundsätzlich nahe den zu schützenden Gebieten situiert werden. Die Dämme sollten sich dem Wasserlauf und der Geländestruktur in geschwungener Linienführung anpassen und auf die landschaftliche Gliederung Rücksicht nehmen. Weiters heißt es, dass die hydraulisch notwendige Linienführung einen möglichst gestreckten Verlauf in Richtung des Hochwasserabflusses erfordert und aus diesem Grund plötzliche Erweiterungen, Verengungen sowie scharfe Krümmungen vermieden werden sollen. Um die hydraulisch-mechanische Belastung für den Damm geringer zu halten und Dammschäden möglichst auszuschließen, soll das wasserseitige Vorland möglichst breit sein. Ein weiterer Vorteil eines breiten und großzügig bemessenen Vorlandes ist die Möglichkeit einer landschaftsgestalterischen Ausbildung durch eine entsprechende Bepflanzung (BMLFUW, 2007, S.3).

Dämme ermöglichen außerdem die Nutzung ehemaliger Überflutungsflächen für Siedlungen, Kulturlandschaften sowie Gewerbe und können wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere sowie Erholungsräume für den Menschen bilden.

Nach dem DVWK-Merkblatt 210 (1986) und BMLFUW (2007) sind bei Dammbau folgende Grundlagen zu berücksichtigen:

3.3.1 Linienführung

Grundsätzlich wird die Linienführung eines Dammes durch den Fluss- und Talverlauf, von hydraulischen Randbedingungen, dem Untergrund, den landschaftlichen, ökologischen und städtebaulichen Belangen sowie vorhandenen Nutzungsansprüchen beeinflusst. Scharfe Krümmungen und plötzliche Verengungen sowie Erweiterungen sollen vermieden werden, um die Gefahr von Eisversetzungen, Ablagerungen sowie die Bildung von Querströmungen zu minimieren.

Die Linienführung soll sich in geschwungener Form dem naturnahen Wasserlauf und der Geländeform anpassen. Möglichst breite Vorländer sind wegen geringerer mechanischer Beanspruchung des Dammes anzustreben, wobei sich die Mindestbreite des Vorlandes aus dem hydraulisch erforderlichen Durchflussquerschnitt ergibt.

3.3.2 Dammuntergrund und Dammbaumaterial

Trassierung, Deichquerschnitt und die Standsicherheit des Dammes sind von bestehenden Untergrundverhältnissen abhängig. Die Zusammensetzung des Untergrundes, seine Durchlässigkeit, Scherfestigkeit und Zusammendrückbarkeit sind maßgebende Faktoren für die Tragfähigkeit und die Standsicherheit des Dammes.

Dammbaumaterialen müssen dauerbeständig sein und dürfen aus diesem Grund keine oder nur sehr geringe Anteile an wasserlöslichen Stoffen aufweisen. Hierzu eignen sich natürliche mineralische Böden sowie gebrochenes Gestein. Auf keinen Fall sollen Böden mit hohem organischen Anteil verwendet werden. Normalerweise wird der Damm bei geringen Deichhöhen und günstigen Untergrundverhältnissen als homogener Dammkörper ausgebildet. Die Anforderungen an das Dammbaumaterial richten sich in erster Linie an Einbau- und Verdichtungsmöglichkeit sowie die im Einbau zu erreichende Durchlässigkeit. Empfehlenswert ist es den Damm wasserseitig mit geringerer Durchlässigkeit und landseitig mit größerer Durchlässigkeit einzubauen.

3.3.3 Dammhöhe und Dammquerschnitt

Die Trassierung ergibt sich durch die erforderlichen Dammregelquerschnitte und Dammhöhen. Die Dammhöhe und die Regelböschungsneigungen bestimmen die Dammaufstandsfläche und somit den notwendigen Flächenbedarf.

Die Dammhöhe ergibt sich aus dem Wasserstand des Bemessungshochwassers und dem Freibord. Das Bemessungshochwasser wurde im Flussbau auf ein HQ100 (Hochwassermenge mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren) festgelegt. Unter Freibord wird der vertikale Abstand zwischen der Dammkrone und dem Bemessungshochwasserspiegel verstanden. Er ist als eine Sicherheitsreserve von mindestens 0,5 m zum Bemessungswasserspiegel festgelegt. Bei erhöhtem Gefahren- oder Schadenspotenzial ist ein erhöhter Freibord anzustreben.

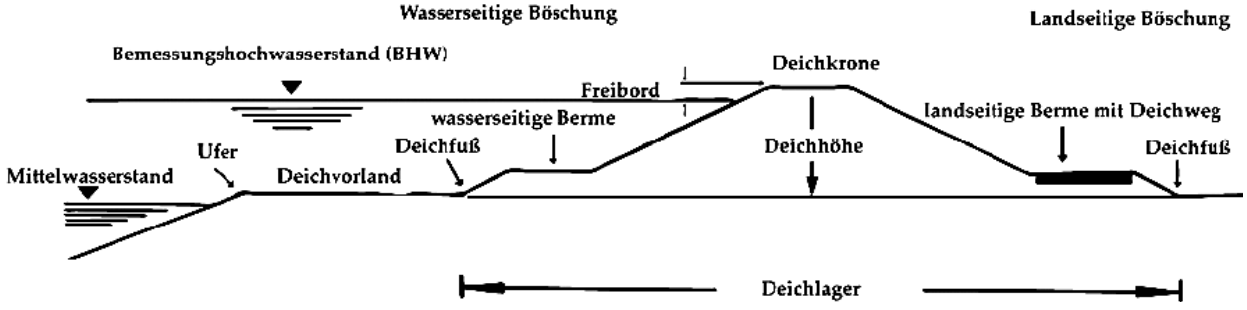

Abbildung 2: Dammabschnitte (DVWK-Merkblatt 210, 1986, S.2)

Die Querschnittsform eines Dammes wird hauptsächlich durch die Böschungsneigung, Kronenbreite, Deichhöhe und Anordnung von Bermen bestimmt. Maßgebend sind dabei die Dammerhaltung und die Dammverteidigung (Dammerhaltungsweg), während die Auswirkungen auf das Landschaftsbild zweitrangig sind.

Die Anordnung der oben genannten Gestaltungselemente richtet sich nach den geplanten Beanspruchungen, welchen der Damm aufgrund seiner Lage, Höhe und der Nutzung ausgesetzt ist, sowie nach den Baumaterialien und den Untergrundverhältnissen.

Nach HASELSTEINER (2007) unterscheidet man vier mögliche Deichquerschnitte: Homogener Deich; 2 - Zonen Deich mit Drän; 2 - Zonen Deich mit Dichtung; 3 - Zonen Deich mit Dichtung und Drän.

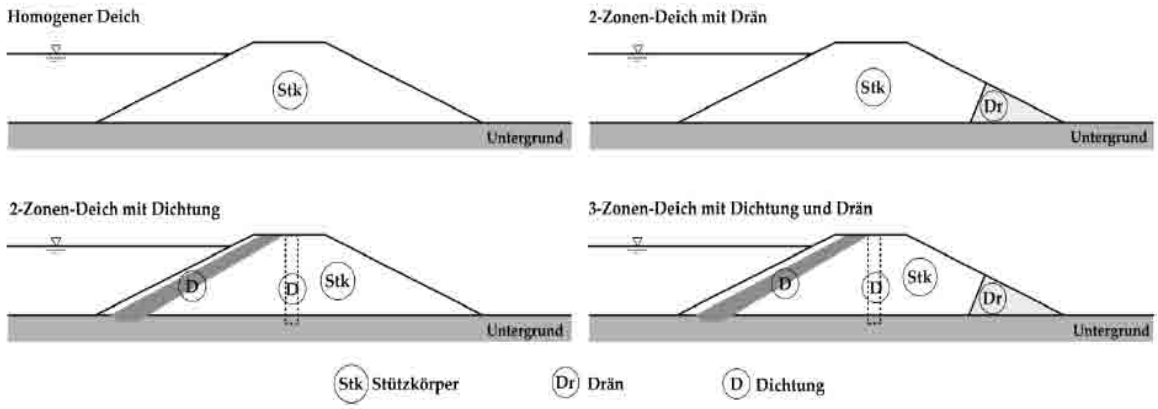

Abbildung 3: Deichquerschnitte (HASELSTEINER, 2007, S.77)

Nach der DIN 19712 (1997) wird als Mindestquerschnitt ein homogener Deich ohne Berme und mit relativ steilen Böschungen von 1:2 angegeben, wobei dieser nur dann in Betracht genommen werden soll, wenn von keiner übermäßigen hydraulischen Belastung des Dammes ausgegangen werden muss.

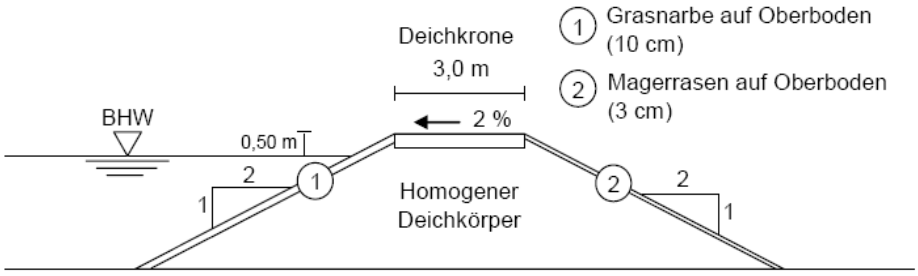

Abbildung 4: Mindestquerschnitt für Flussdeiche (DIN 19712, 1997)

3.3.4 Dammquerschnittselemente

Laut BMLFUW (2007) werden die Querschnittselemente folgend beschrieben:

Die Dammkrone muss in der Regel mindestens 3,0 m breit sein. Bei beengten Verhältnissen und geringen Höhen (bis zu 1 m) kann die Kronenbreite auch 2,0 m betragen, sofern der Damm nicht befahren wird. Zur Entwässerung soll die Krone zur Wasserseite hin geneigt sein, wobei die Neigung für unbefestigte Kronen 5 % betragen soll. Für befestigte Dammkronen (Wege und Straßen) wird eine Mindestneigung von 2,5 % empfohlen. Die Dammkrone soll nur in Ausnahmenfällen für den öffentlichen Verkehr zugänglich und ausgebildet sein.

Bermen können die Standsicherheit erhöhen und dienen der Dammerhaltung. Dammwege werden an der landseitigen Berme oder dem landseitigen Dammfuß angelegt. Die Breiten der landseitigen Wege sollen entsprechend der Funktion mindestens 1,0 m bei Gehbermen und mindestens 3,0 m bei Fahrbermen betragen.

Dammböschungen müssen in erster Linie den Vorgaben der Standsicherheit entsprechen, wobei Dammhöhe und die Belastung durch den Bemessungswasserspiegel wichtige Faktoren sind. Als weitere Vorgaben gelten die Landschaftsgestaltung und die Dammerhaltung. Der ideale Dammquerschnitt ist mit Böschungsneigungen von 1:3 definiert. Bei steileren und höheren Dämmen können für die Dammpflege Zwischenbermen (Fahrbermen) notwendig sein.

3.3.5 Dammdichtungen

Dichtungen verringern die Sickerwassermenge beziehungsweise die Durchsickerung des Stützkörpers und verhindern somit die Gefahr eines Dammbruchs. Verwendete Baustoffe müssen erosionsstabil sein, Verformungen schadlos aufnehmen können und entsprechend dicht beziehungsweise undurchlässig sein. Beim Einbau des Materials sollen keine Entmischungen auftreten und hierzu die Kornverteilung einen stetigen Verlauf aufweisen.

Man unterscheidet vollkommene und unvollkommene Dichtungen (siehe Abbildung 5). Vollkommene unterbinden die Dammdurchströmung, unvollkommene verlängern den Sickerwasserweg, wobei dadurch die Strömungsbelastung minimiert wird.

Weiters wird nach Lage der Dichtung unterschieden. Oberflächendichtungen wie Außen- und Böschungsdichtungen liegen auf der wasserseitigen Böschung des Stützkörpers. Es handelt sich dabei entweder um mineralische Dichtungen oder geosynthetische Tondichtungsbahnen. Innendichtungen wie die Kerndichtung wird in der Mitte des Dammquerschnittes angeordnet. Sie kann entweder als Beton- oder Spundwand vor der Errichtung des Stützkörpers oder gleichzeitig mit der Verdichtung des Bodens hochgezogen werden.

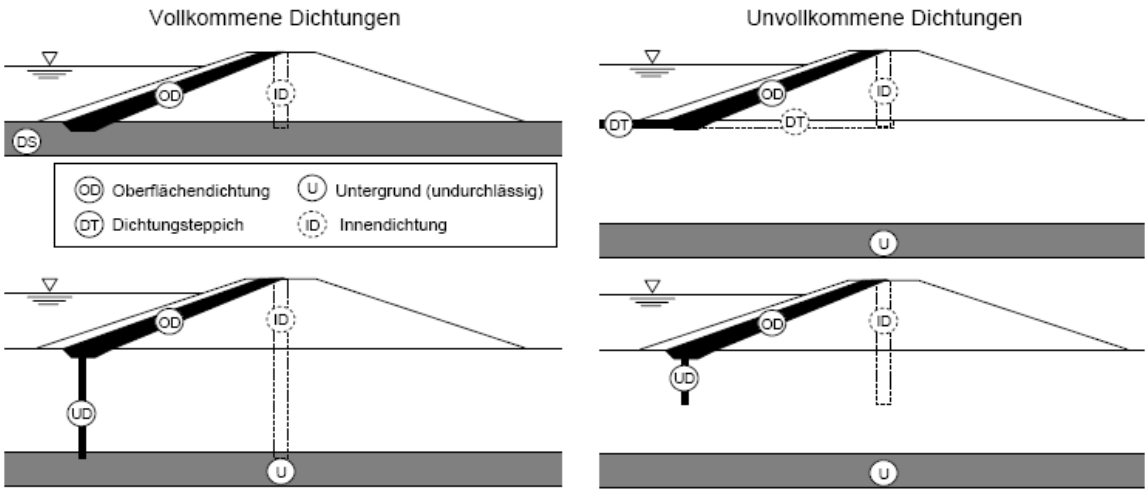

Abbildung 5: Anordnung von Dichtungen in Dämmen (HASELSTEINER, 2007, S. 84)

3.3.6 Dränagen und Filter

Eine Dränage dient zur Fassung und Ableitung von Sickerwasser aus dem Dammkörper, sie wird im Bereich der landseitigen Dammböschung angelegt und kann zusätzlich Sickerwasser aus dem Untergrund aufnehmen. Die Dränageschicht ist eine wasserdurchlässige filterfeste Schicht, bestehend aus Sickerschicht und Filterschicht oder aus einer filterfesten Sickerschicht (Mischfilter). Manchmal werden auch Dränagerohre verlegt. Die Filterschicht, als Teil der Dränageschicht, verhindert das Ausschlämmen von Bodenteilchen durch das fließende Wasser. Sie kann aus Sand, Kies, Splitt, Schotter beziehungsweise Geotextilien bestehen. Dränungen müssen so bemessen werden, dass sie die zweifach erwartete Wassermenge sicher ableiten können. Falls eine Dränage für die Standsicherheit des Dammes notwendig ist, soll sie kontrollierbar und regenerierbar ausgeführt werden (DVWK-Merkblatt 210, 1986, S. 11).

3.4 Standsicherheit von Hochwasserschutzdämmen

Die wichtigste Voraussetzung im Dammbau ist die Gewährleistung der Standsicherheit. Für die Nachweise der Standsicherheit muss der Deich für alle Belastungsfälle gemeinsam mit dem Untergrund betrachtet werden. Somit werden nicht nur Gleitflächen durch den Dammkörper allein untersucht, sondern auch solche, die den Deichkörper und den Untergrund durchziehen.

Die generelle oder auch allgemeine Standsicherheit ist die Sicherheit gegen Bruchzustände im Boden, bei denen die Gleitfläche verhältnismäßig tief in den Boden einschneidet. Die lokale oder örtliche Standsicherheit ist die Sicherheit gegen oberflächennahe Brüche im Boden (BAW, 2005, S. 1).

Nach HASELSTEINER (2007) wirken folgende Faktoren auf die Standsicherheit eines Dammkörpers:

- Eigengewicht
- Wasserstände und mögliche Durchsickerung sowie Unterströmung des Dammes
- Porenwasser(über)druck
- Verkehrslasten
- Frost
- Bauzustände
- Verformungen und Setzungen
- sonstige Einwirkungen: Gehölze, Wühltiertätigkeiten, Hitze, Schnee, Starkregen, Wind und anthropogene Einflüsse

Laut dem DVWK-Merkblatt 210 (1986) sind drei Standsicherheitsnachweise zu untersuchen:

- Bei der statischen Standsicherheit werden Gewichtskräfte und die hydraulischen Kräfte berücksichtigt. Hierbei wird je nach Gleitflächenform die allgemeine beziehungsweise die örtliche Standsicherheit überprüft.
- Im Zuge des Nachweises der hydraulischen Sicherheit wird die Sicherheit gegen Erosion und Suffosion (siehe Abbildung 6) überprüft. *„Dieser Nachweis wird auf der Grundlage empirischer Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Grundwassergefälle und -fließgeschwindigkeit, Korngröße und Kornverteilung der durchströmten Böden geführt.“*
- Zum Nachweis der Risssicherheit wird das Verformungsbild des Dammquerschnittes und des dazugehörigen Untergrundbereiches herangezogen, um gefährliche Setzungsunterschiede oder Gewölbebildungen auszuschließen, welche durch Wasserdruckunterschiede zum Bodenaufriss führen können.

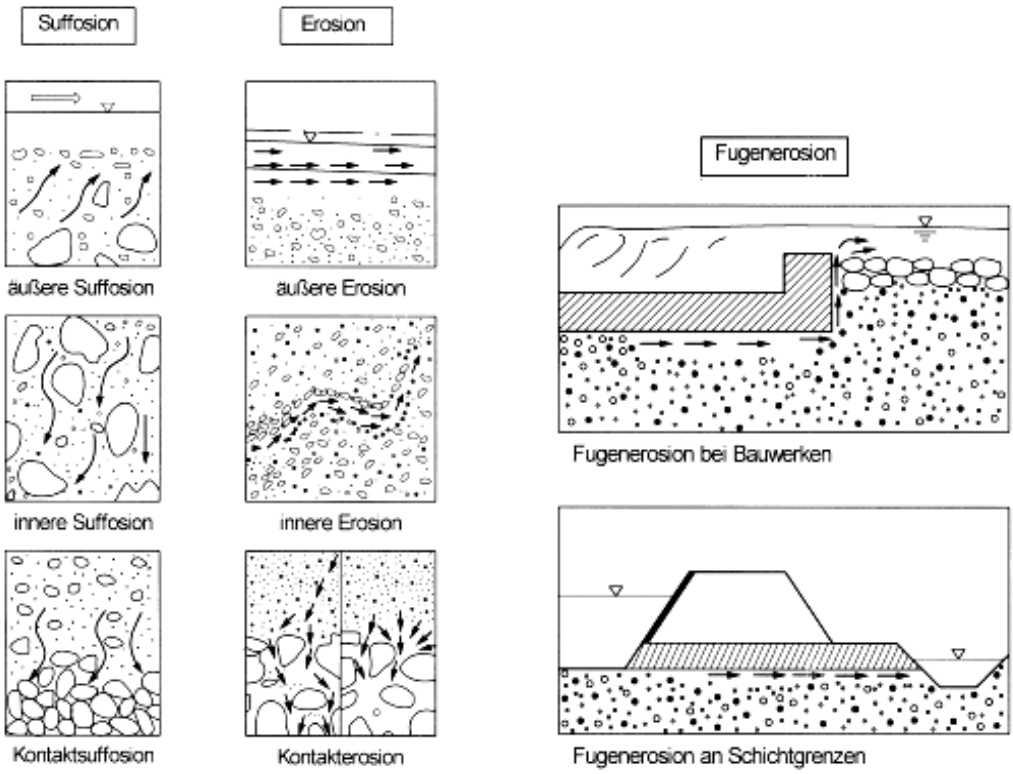

Abbildung 6: Typen des Materialtransportes im Boden (BAW, 2005, S.3)

*„**Erosion** ist die Umlagerung und der Transport aller Fraktionen eines Bodens durch die Strömung des Wassers. Je nachdem, wo die Erosion stattfindet, unterscheidet man zwischen der äußeren Erosion, der Kontakterosion, der inneren Erosion und der Fugenerosion ("rückschreitende Erosion"), bei der ein Transport von Boden längs vorhandener oder sich bildender Hohlräume stattfindet. Die Hohlräume bilden sich meist an Kontaktflächen zwischen erosionsfestem und erosionsgefährdetem Material (z.B. bei Dämmen unter Schichtgrenzen von bindigem zu nichtbindigem Boden; Der Materialtransport beginnt luftseitig und setzt sich Richtung Wasserseite fort ("rückschreitend").*

***Suffosion** ist die Umlagerung und der Transport der feinen Fraktionen eines ungleichförmigen nichtbindigen Bodens im Porenraum des Korngerüstes der groben Fraktionen durch die Strömung des Wassers. Das tragende Korngerüst wird nicht verändert, es erhöht sich die Durchlässigkeit und die Porenzahl des Bodens, während die Dichte abnimmt. Je nachdem, wo die Suffosion stattfindet, unterscheidet man zwischen äußerer Suffosion, innerer Suffosion und Kontaktsuffosion" (BAW, 2005, S.3).*

3.5 Geotechnische Parameter

Für die Standsicherheitsnachweise spielen geotechnische Parameter eine wichtige Rolle. Der Vorteil liegt darin, dass diese Werte messbar und berechenbar sind. Dazu gehören Korngrößenverteilung, Wassergehalt, Dichte und Durchsickerung, die als Zeigerwerte für die Bodeneigenschaften verstanden werden.

3.5.1 Korngrößenverteilung

Um die Korngrößenverteilung zu ermitteln werden die Anteile verschiedener Korngrößen an der Gesamtmasse einer Bodenprobe bestimmt. Man unterscheidet vier Fraktionen: Kies, Sand, Schluff und Ton.

Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Körnungsverteilung. Korngrößen mit einem Durchmesser über 0,063 mm werden durch Siebung (Kies und Sand) und solche mit einem Durchmesser unter 0,063 mm durch Sedimentation (Schluff und Ton) getrennt. Kiese und Sande gehören zu den nichtbindigen Böden, Schluffe und Tone zu den bindigen Bodenarten.

Um die Sieblinie zu erhalten, wird auf der Senkrechten der Massenanteil der jeweiligen Fraktion prozentuell und auf der waagrechten, logarithmisch geteilten Achse die Korngröße dargestellt. Weite Sieblinienkurven zeigen ein sehr weitgestuftes, verschiedenkörniges Material an. Enge Sieblinienkurven zeigen wiederum ein sehr einkörniges Bodenmaterial an.

Äquivalent		**Bezeichnung der**		**Symbol**
mm	µm	gerundet	eckig-kantig	
>200		Blöcke, Geschiebe		
200-63		Geröll	Grobsteine	Kies: G
63-20		Grobkies	Mittelsteine	
20-6,3		Mittelkies	Feinsteine	Steine: X
6,3-2		Feinkies	Grus	
2-0,063	2000-630	Grobsand	Sand	S
	630-200	Mittelsand		
	200-63	Feinsand		
0,063-0,002	63-20	Grobschluff	Schluff	U
	20-6,3	Mittelschluff		
	6,3-2,0	Feinschluff		
<0,002	2,0-0,63	Grobton	Ton	T
	0,63-0,2	Mittelton		
	<0,2	Feinton		

Tabelle 1: Einteilung und Bezeichnung der Kornfraktionen (BLUM und SCHRÖDER, 1992)

3.5.2 Wassergehalt

Der Wassergehalt im Boden ist ein aussagekräftiger Kennwert, der in Kombination mit weiteren Parametern die Bodendichte, den Porenanteil und die Verdichtbarkeit eines Bodens liefert. Das Wasser gelangt durch Niederschläge in den Boden. Einen Teil des Sickerwassers hält der Boden gegen die Schwerkraft als Haftwasser fest und so wird der feinere Porenanteil im Boden gefüllt (Kapillarwasser). Diese Wassermenge, nennt man auch Feldkapazität. Pflanzen decken ihren Wasserbedarf aus dem Haftwasser oder dem kapillar aufsteigendem Grund- oder Stauwasser. Vom Haftwasser ist jedoch nur der Teil nutzbar, den die Wurzeln mit ihren Saugkräften dem Boden entnehmen können.

Diesen Anteil nennt man nutzbare Feldkapazität (nFK). Sie umfasst das Bodenwasser in den Mittelporen (0,2–10 µm Durchmesser) und den Grobporen (10–50 µm Durchmesser). Der in den Feinporen (Durchmesser kleiner als 0,2 µm) gebundene, für Pflanzen nicht mehr verfügbare Anteil wird als Totwasser bezeichnet. Der Wassergehalt des Bodens, bei dem das gesamte pflanzenverfügbare Wasser aufgebraucht ist und die Pflanzen zu vertrocknen beginnen, wird permanenter Welkepunkt (PWP) genannt, der für den Boden eine charakteristische Größe darstellt.

Im Labor erfolgt die Bestimmung des Wassergehaltes durch Trocknung einer Bodenprobe über 24 Stunden bei 105 °C, bis sich die Massenkonstanz einstellt. Der Wassergehalt wird dann durch die Gewichtsdifferenz der Bodenprobe vor und nach dem Trocknen bestimmt.

Anhand folgender Formel wird der Wassergehalt des Bodens berechnet:

$$w = \frac{m_w}{m_d} = \frac{m - m_d}{m_d} [-]$$

m_w = Masse des Wassers in Gramm

m = Masse der feuchten Probe in Gramm

m_d = Trockenmasse der Probe in Gramm

3.5.3 Dichte

Die Bodendichte eines Bodens ist als Masse pro Volumen einer bestimmten Bodenmenge definiert. Sie hängt von der Verdichtung des Bodens und des Wassergehaltes (feuchte Dichte) ab. Bei der Umlagerung eines Bodens kann sich die Bodendichte somit verändern.

Für die Bestimmung der Bodendichte kann die Stechzylinderentnahme herangezogen werden. Ein zylinderförmiges Rohrstück wird mit einem Hammer vollständig in den Boden eingeschlagen und das Rohr mit der Bodenprobe vorsichtig ausgegraben. Dann wird die obere und untere Kante des Rohrstückes mit

einem Messer vorsichtig und gerade abgeschnitten, so dass keine Bodenbestandteile aus dem Zylinder verloren gehen. Anhand der feuchten Probe und ihres Volumens kann die *Feuchtdichte* (ρ) bestimmt werden. Durch Trocknung eines Teiles der Bodenprobe kann man dann genau die *Trockendichte* (ρ_d) bestimmen.

$$\rho = \frac{m}{V}\left[\frac{g}{cm^3}\right] \qquad \rho_d = \frac{m_d}{V}\left[\frac{g}{cm^3}\right]$$

3.5.4 Durchlässigkeit

Unter Durchlässigkeit versteht man die Fähigkeit eines porösen Materials, Flüssigkeiten oder Gase durchzulassen. Sie wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert k ausgedrückt.

Die unten gezeigte Berechnungsmethode des Durchlässigkeitskoeffizienten k ist an das Fließgesetz von DARCY angelehnt, das auf Grundlage gleichmäßiger, linearer Durchströmung basiert. In der dazugehörigen Abbildung wird im Versuch Wasser als Folge einer Druckdifferenz durch eine Bodensäule gedrückt und die Wassermenge pro Zeit und Querschnitt gemessen. Als Resultat der Auswertung ergibt sich ein Proportionalitätskoeffizient zwischen antreibender Kraft und Flussmenge, die gesättigte hydraulische Leitfähigkeit (DURNER und NIEDER, 2002, S.55).

$$k = \frac{Q \cdot l}{A \cdot \Delta h}$$

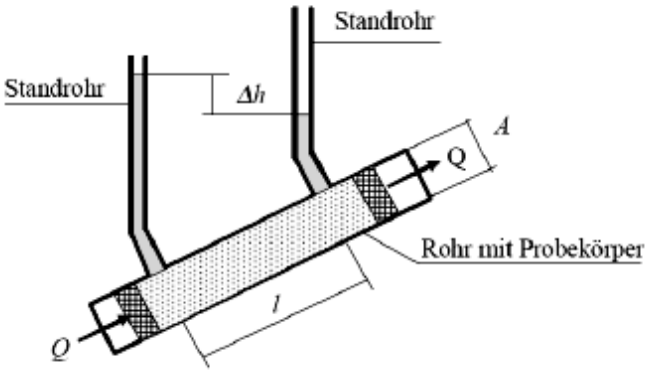

Abbildung 7: Vertikale Durchströmung (WU, 2007, S.15)

Q (m^3) Durchflußmenge: in der Zeit t durch die normal zur Strömungsrichtung liegende Fläche A fließende Flüssigkeitsmenge

l (m) Durchflusslänge

A (m^2) durchflossener Querschnitt

Δh (m) Höhendifferenz zwischen Wassersäulen

In der Tabelle sind Durchlässigkeitskategorien entsprechend der DIN 18130-1 (1998) angeführt, anhand welcher die Böden unterschieden werden können:

k [m/s]	Bereich
$k > 10^{-2}$	sehr stark durchlässig
$10^{-2} \geq k > 10^{-4}$	stark durchlässig
$10^{-4} \geq k > 10^{-6}$	durchlässig
$10^{-6} \geq k > 10^{-8}$	schwach durchlässig
$10^{-8} \geq k$	sehr schwach durchlässig

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbereiche (DIN 18130-1, 1998)

Abbildung 8 zeigt Durchlässigkeitsbeiwerte von Lockersedimenten, mit sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

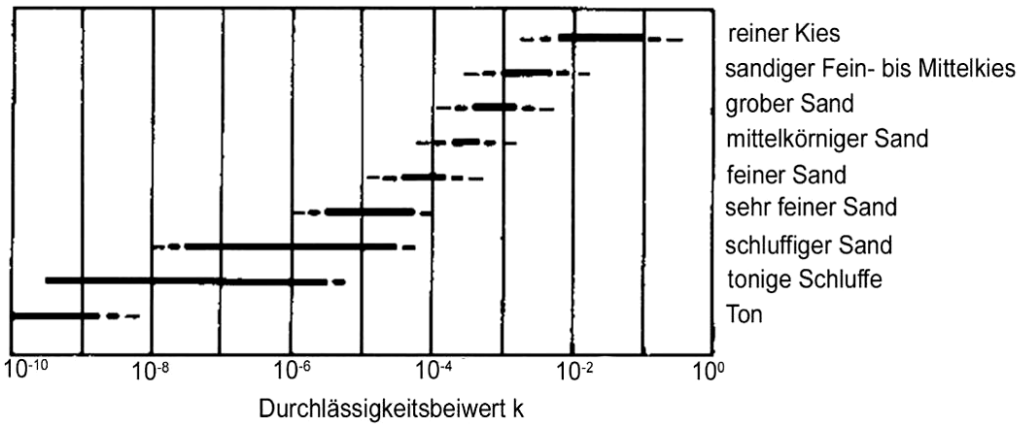

Abbildung 8: Durchlässigkeit von Lockersedimenten (BENTZ und MARTINI, 1969)

3.6 Vegetation auf Dämmen

Die Vegetation auf Hochwasserschutzdämmen hat mechanische und ökologische Funktionen zu erfüllen. Unterirdisch erfolgt die Festigung des Bodens sowohl durch ein dichtes Feinwurzelsystem als auch durch die verankernde Wirkung des Grobwurzelsystems. Eindringtiefe und Ausbreitung des Wurzelsystems hängen sehr stark von der Bodendichte ab, da die Wurzeln entsprechendem Widerstand ausweichen und für ihr Wachstum besonders Risse, Fugen und Spalten nutzen.

Oberirdisch erfüllt die Vegetation gleich mehrere Funktionen: (1) Verminderung der Fließgeschwindigkeit und gleichzeitig der Erosionskraft des Hochwassers; (2) Verbindende Funktion zwischen Fließgewässer und der angrenzenden Landschaft; (3) Verbesserung kleinklimatischer Bedingungen durch Beschattung und (4) Schaffung ökologischer Nischen beziehungsweise Kleinlebensräumen und somit Förderung der Artenvielfalt sowie Filterung und Rückhalt von Schadstoffeinträgen, (5) Entwässerung des Bodens durch Transpiration und damit Erhöhung der Bodenkohäsion und des inneren Reibungswinkels (FLORINETH 2008/09, S.17).

3.6.1 Bewuchsarten

Nach dem DVWK-Merkblatt 226 (1993) unterscheidet man abhängig von den Standortbedingungen sowie der Pflegeintensität drei Bewuchsarten.

- Rasen (intensive Pflege)

Unter Rasen wird eine dichte und geschlossene Grasnarbe verstanden, gekennzeichnet durch eine regelmäßige Mahd oder Beweidung und durch Düngung intensiv gepflegt. Je intensiver die Pflege, desto artenärmer wird die Vegetationsform und oberirdischer und unterirdischer Aufbau gleichen sich an. Solche intensiv gepflegte Rasen sind aus naturschutzfachlicher Sicht negativ zu bewerten. Im Allgemeinen kann man die Hauptschichten eines Rasens wie folgend abgebildet beschreiben.

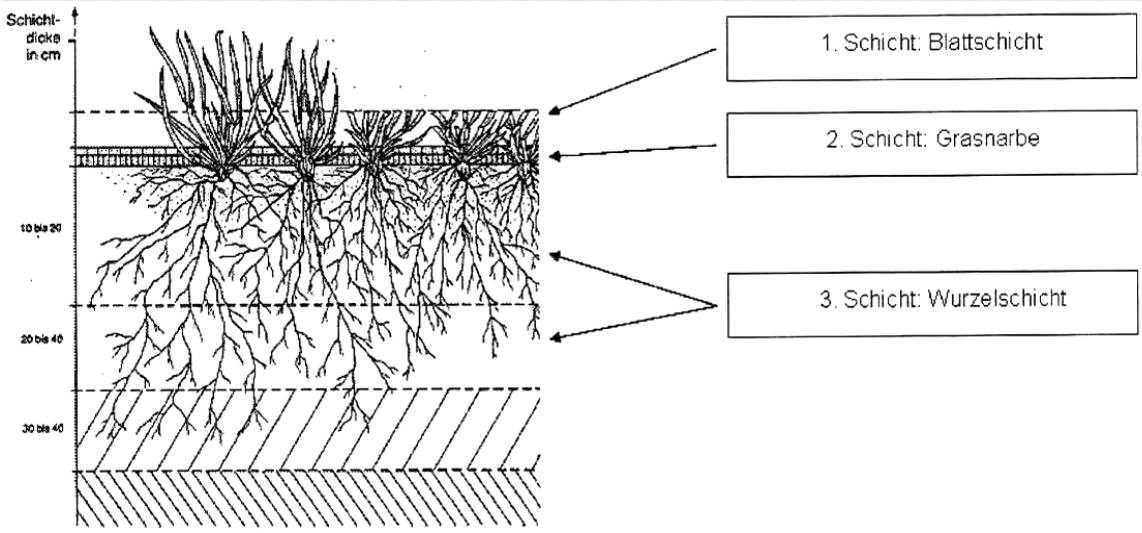

Abbildung 9: Hauptschichten des Rasens (SÄCHSISCHEN LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2005, S. 66)

- Magerrasen, Wiesengesellschaften und Hochstaudenfluren (extensive Pflege)

Magerrasen sind artenreiche Vegetationsbestände, welche auf nährstoffarmen Untergründen entstehen. Sie sind vielfältige Lebensräume für gefährdete Arten und aus diesem Grund aus der Sicht des Naturschutzes höchst geschätzt. Besonders hervorzuheben sind Trocken- und Halbtrockenrasen, welche auf Trockenstandorten entstehen und mit den seltenen Geschiebeablagerungen der Auen vergleichbar sind.

Wiesengesellschaften entstehen auf Untergründen mittleren Nährstoff- und Wasserangebotes und zeigen in ihrer Artenzusammensetzung Ähnlichkeiten zu Halbtrockenrasen. Bei feuchteren Standortverhältnissen entwickeln sich typische Glatthaferwiesen.

Empfehlenswert ist es den Magerrasen und die Wiesengesellschaften zwei Mal im Jahr zu mähen (wie zur Futtergewinnung) oder durch Schafbeweidung zu pflegen.

Im Falle unterbleibender Pflege können im Zuge der natürlichen Sukzession Saumarten und Gehölze aufkommen, die sich bei ausreichender Wasserversorgung zu Staudenfluren, Gebüsch und Waldbeständen weiter entwickeln können.

Rasen- und Wiesenbestände können durch Trockensaat, Mulchsaat, Nasssaat, Rollrasen und Vegetationsmatten angelegt werden.

Sie werden als Deckbauweisen bezeichnet, da deren bodendeckende Wirkung im Vordergrund steht und weniger die Tiefenwirkung durch Wurzelverdübelung von Bedeutung ist.

- Gehölze

Bäume und Sträucher sind wichtige Strukturelemente, sie schützen die Ufer, beschatten die Gewässer und bilden verschiedene Lebensräume.

Als *Strauch* bezeichnet man ein Gehölz ohne Stamm als Hauptachse. Sträucher bilden bodennah mehrere dünne Äste, die bodendeckend oder aufrecht wachsen. Sträucher bieten Brutplätze für Vögel und Lebensraum für Kleinsäuger. Im Gegensatz zum Strauch hat der *Baum* einen hochwachsenden holzigen Stamm und eine belaubte Krone.

Gehölze werden auf Hochwasserschutzdämmen entweder angepflanzt oder durch ingenieurbiologische Bauweisen angelegt. Im Unterschied zu Grasbeständen bilden die Gehölze tiefere Wurzeln und verankern sich somit stärker mit dem Untergrund.

2.6.2 Wurzelformen

Eine wichtige Bedeutung im Hinblick auf die Standsicherheit kommt den Wurzelsystemen der Vegetation zu, ihrem Tiefenwachstum und der Durchwurzelungsintensität. Die genetisch festgelegte Ausbildung der Wurzelsysteme kann durch gegebene Standortbedingungen modifiziert werden. Besonders wirken sich der verwendete Baustoff, seine Körnung, sein Luft-, Wasser- und Nährstoffgehalt sowie die Verdichtung des Materials und die Böschungsneigung aus.

Unter ungünstigen Bedingungen und Nährstoffarmut kann es zu Stickstoffmangel kommen, wobei besonders die organische Substanz als Stickstoffquelle gilt. Dies kann zu einer oberflächennahen Wurzelbildung führen. Je tiefer die organische Masse in den Boden eingearbeitet wird, desto tiefer wurzelt die Vegetation ein.

Zum gleichen Effekt kommt es bei Wassermangel. Dieser wird entweder durch Niederschlagsmangel, niedrige Wasseraufnahmefähigkeit des Substrats beziehungsweise geringen kapillaren Wasseraufstieg wie zum Beispiel bei grobporigen Substraten hervorgerufen.

- Entsprechend der Wuchsrichtung unterscheidet man Horizontal- und Vertikalwurzeln.

Unter Horizontalwurzeln versteht man waagrechte oder bei Böschungen parallel zur Bodenoberfläche verlaufende Wurzeln. Kräftige Horizontalwurzeln, welche vom Wurzelstock ausgehen werden auch Hauptseitenwurzeln genannt.

Als Vertikalwurzeln werden senkrechte beziehungsweise schräg in den Boden wachsende Wurzeln verstanden. Man unterscheidet zwischen Pfahl-, Herz- und Senkerwurzeln. Pfahlwurzeln sind senkrecht vom Stock ausgehende Haupt- oder Nebenwurzeln. Herzwurzeln wachsen seitlich vom Stock und wachsen schräg in die Tiefe. Senkerwurzeln sind von den Horizontalwurzeln ausgehende Nebenwurzeln.

- So unterscheidet man entsprechend vorherrschender Vertikalwurzelform drei Wurzelsysteme: Pfahlwurzel-, Herzwurzel- oder Senkerwurzelsystem.

Das Pfahlwurzelsystem ist durch eine auffallend kräftige, senkrecht von der Stockunterseite ausgehende Wurzel geprägt, die sich aus der Primärwurzel entwickelt und demnach im Jugendstadium bei fast allen einheimischen Baumarten ausgebildet ist. Besonders Kiefer, Tanne und Eiche (Quercus robur, Q. petraca, Q, rubra) sind typische Pfahlwurzler. Im höheren Alter bilden sich die Pfahlwurzeln oft zurück. Für die Beibehaltung einer Pfahlwurzel sind optimale Standortbedingungen notwendig.

Das *Herzwurzelsystem* ist durch eine gleichmäßige halbkugelige Durchwurzelung gekennzeichnet, wobei sich die Hauptseitenwurzeln frühzeitig ausbilden und schräg nach unten wachsen. Auffallend ist, dass eine Pfahlwurzel fehlt. Bei ungehemmtem Wachstum bilden besonders Douglasie, Lärche, Birke, Linde und Hainbuche ein Herzwurzelsystem. Diese Gehölze nennt man auch Intensivwurzler.

Das *Senkerwurzelsystem* ist von oberflächennahen Hauptseitenwurzeln geprägt, von denen hauptsächlich senkrechte Nebenwurzeln abzweigen. Typischer Vertreter sind Fichte, Esche und Pappel.

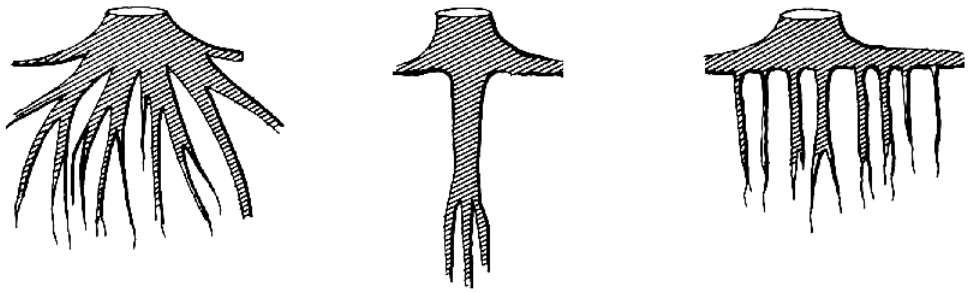

Abbildung 10: Wurzelsysteme: Herz- (links), Pfahl- (mittig), Senkerwurzelsystem (rechts) (BLA, 1990, S.11)

Unterschiede in der Wurzelausbildung werden eher in tieferen Bodenschichten erkannt, denn im Oberbodenhorizont bilden die meisten Arten ein relativ intensives Feinwurzelwerk. Grob ist zu sagen, dass Laubbäume eher ein intensiveres Feinwurzelsystem ausbilden als die Nadelbäume, wobei es einen großen Unterschied zwischen den oben genannten Wurzelsystemen gibt. Bäume mit einem Senker- oder Pfahlwurzelsystem werden auch Extensivwurzler genannt, da bei diesen eine deutliche Trennung von Horizontal- und Vertikalwurzeln besteht. Gehölze, die zum Herzwurzelsystem neigen, werden auch als Intensivwurzler bezeichnet, da sie den beanspruchten Wurzelraum relativ gleichmäßig mit Feinwurzeln durchwurzeln.

3.6.3 Technisch - biologische Eigenschaften von Pflanzen

Pflanzen besitzen sowohl technische als auch biologische, für den Einsatz in der Ingenieurbiologie, grundlegende Eigenschaften (FLORINETH 2008/09, S.9 ff.).

Zu den technischen Eigenschaften der Pflanzen zählen:

- *Erosionsschutz*: Dabei spricht man vom Schutz der Bodenoberfläche gegen Bodenabtrag. Pflanzenteile bedecken offene Bodenflächen und vermindern somit die Prallwirkung von Niederschlägen.

- *Bodenentwässerung und Standsicherheit*: Infolge Aufnahme und Verdunstung des Bodenwassers durch Pflanzen, nimmt die Kohäsion der Bodenpartikel zu, der Porenwasserdruck sinkt und infolge der Gewichtsabnahme werden die Schubkräfte vermindert. Somit erhöhen sich die Standsicherheit und die Scherfestigkeit einer Böschung.

- *Bodendurchwurzelung*: Pflanzen stützen und verankern sich und den Boden durch ihre Wurzeln. Je homogener die Bodendurchwurzelung ist, desto stabiler ist der Boden. Die Ausprägung der Durchwurzelung, die Wurzelverzweigung und das Tiefenwachstum bestimmen die Wirkung der Gehölze auf die Standsicherheit der Dämme.

  Weiters beschreibt das Wurzel- Spross Verhältnis die Wuchskraft der ganzen Pflanze und deren Fähigkeit den Boden zu bewurzeln.

- *Auszugswiderstand*: „*ist die Kraft, die erforderlich ist, um die Pflanze aus dem Boden zu reißen*" (FLORINETH, 2004, S.12). Dies ist ein Maß für die Stabilität der Boden-Wurzel- Matrix und hängt von der Bodenbeschaffenheit (Korngrößenverteilung, Bindigkeit), den Wuchsbedingungen (Wasser, Licht, Nährstoffe) und der Pflanzenart stark ab.

- *Scherfestigkeit*: entspricht dem maximalen Seitendruck bei einer Flächenauflast von 20 KN/m². Die Scherfestigkeit hängt von der Vegetation und dem Wassergehalt stark ab. Sie wird durch die armierende Wirkung der Pflanzenwurzeln, die Kapillarkohäsion durch Wasserentzug und die Aggregatbildung durch Wurzelausscheidung erhöht.

- *Elastizität und Biegefestigkeit*: Elastische Pflanzenbestände legen sich auf die Böschung, schützen somit die Bodenoberfläche und reduzieren die Fließgeschwindigkeit. Ufergehölze verlieren ihre Elastizität ab etwa 4 cm Durchmesser und können als einzelnstehende Gehölze Turbulenzen verursachen, sodann sie rechtzeitig auf den Stock geschnitten werden müssen.

Zu den biologische Eigenschaften und Fähigkeiten der Pflanzen gehören:

- *Anpassungsfähigkeit*: Wurzeln wachsen in Richtung Luft, Wasser und Nährstoffe, weiters reagieren sie bei Winddruck mit höherer Bodenverankerung d. h. Einwurzelung in Gegenrichtung.

- *Regenerationsfähigkeit*: ist die Fähigkeit der Pflanze mechanische Schäden auszugleichen oder sich bei Rückschnitt (Stockschnitt) wieder zu verjüngen. Dies fördert außerdem das Wurzelwachstum.
- *Vegetative Vermehrbarkeit*: ist die Fähigkeit aus Pflanzenteilen Spross- und Wurzelanlagen auszubilden. Aus diesem Grund ist der Einsatz von Pflanzenteilen in der Ingenieurbiologie möglich (Steckhölzer, Stecklinge, Teilung usw.)
- *Überschüttbarkeit*: Das ist die Fähigkeit am überschütteten Stammabschnitt so genannte Sprosswurzeln auszubilden. Dies ist eine besondere Voraussetzung bei Weidenspreitlagen.
- *Überstaubarkeit*: Gehölze, die Uferbereiche natürlich besiedeln, wie beispielsweise Weiden können starke Wasserspiegelschwankungen aushalten.

3.6.4 Ingenieurbiologie als Bauverfahren

Ingenieurbiologische Maßnahmen zur Sicherung von Ufern an Fließgewässern, instabilen Hängen und Böschungen haben als Bauweisen mit lebenden Baustoffen eine sehr lange Tradition. Technische, biologische und materialkundliche Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte haben zur Verbesserung und zum stärkeren Einsatz dieser Sicherungsmaßnahmen geführt. Als Baustoffe der Ingenieurbiologie werden Pflanzen und Pflanzenteile sowie unbelebte Baustoffe wie Holz und Steine verwendet, wobei die lebenden Baustoffe (Pflanzen) die Rolle der Sicherung im Laufe ihres Wachstums für sich allein aber auch in Verbindung mit totem Baumaterial übernehmen.

Erwähnenswert ist, dass der Einfluss technischer Bauweisen auf die Bodenstabilität leichter berechenbar ist, weil sich die Einwirkung der Vegetation auf die Bodenstabilität im Laufe des Wachstums verändert und nur die Stabilität kurz nach dem Einstau exakt zu berechnen ist.

Einen besonders hohen Stellenwert haben die ingenieurbiologischen Bauweisen im Bezug auf eine nachhaltige Landschaftsnutzung sowie Erhaltung und Aufwertung ökologisch und ästhetisch wertvoller Lebensräume.

FLORINETH (2004) unterscheidet an Fließgewässern ingenieurbiologische Bauweisen mit folgender Funktion oder Wirksamkeit:

1. Sicherungs- und Strukturierungsmaßnahmen
2. Längs- oder Querbauwerke
3. flächige, lineare oder punktuelle Wirksamkeit
4. vertikale oder geneigte Ausführung
5. raue oder glatte Bauweise

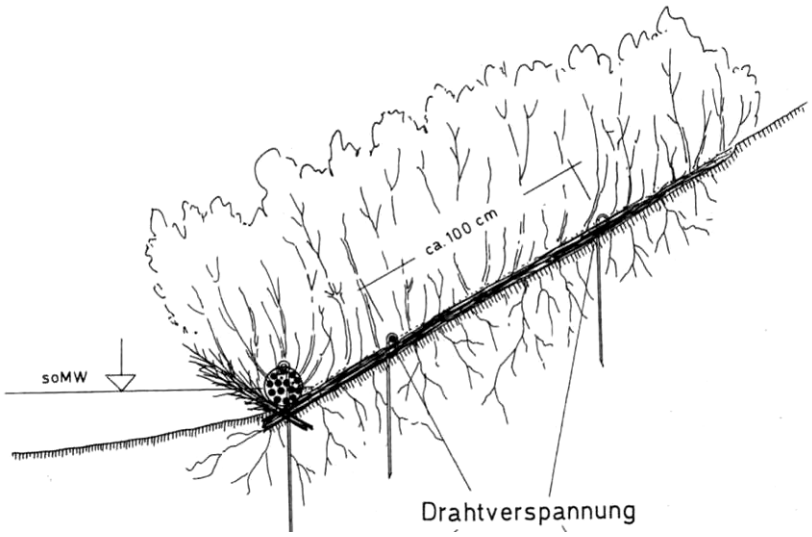

Abbildung 11: Weidenspreitlage als Beispiel für eine geneigte, glatte und flächig wirksame Bauweise an Fleißgewässer (SCHIECHTL und STERN, 2002, S.52)

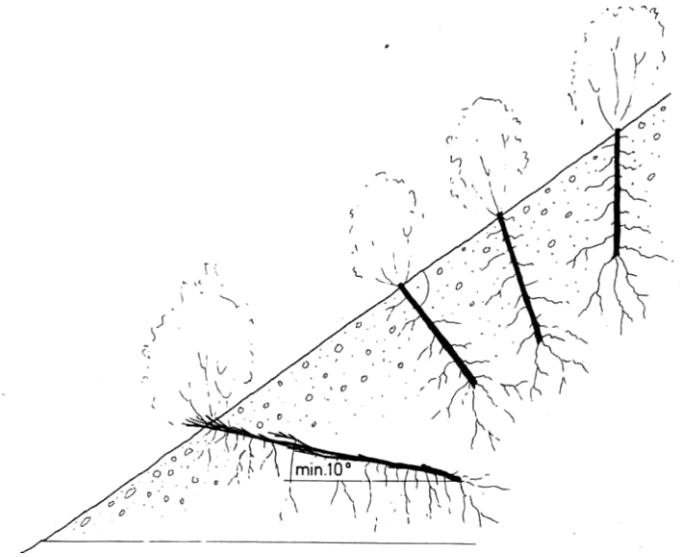

Abbildung 12: Steckhölzer als punkförmig wirksame Bepflanzungsmaßnahme (SCHIECHTL und STERN, 2002, S.57)

Nach SCHIECHTL und STERN (2002) weisen ingenieurbiologische Bauweisen das nachfolgend beschriebene multifunktionelle Wirkungsschema auf:

Technisch

- Schutz von Ufern vor Erosion durch Fließwasser und Wellenschlag
- Schutz von Böschungsflächen vor Oberflächenerosion infolge Niederschlag, Wind und Frost
- Erhöhung der Böschungsstabilität mit der Herstellung eines Boden-Wurzel-Verbundes
- Schutzfunktion gegen Wind und Steinschlag

Ökologisch

- Ausgleich von Temperatur und Feuchtextremen in der Bodennahen Luftschicht und dadurch Schaffung günstiger Wuchsbedingungen
- Regulierung des Bodenwasserhaushaltes durch Entwässern und Speichern
- Bodenaufschließung und Humusbildung
- Schaffung von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere; Beschattung der Ufer und Laichzonen durch Gehölzbewuchs
- Gewässerreinigung durch Bindung von Schadstoffen in der Rhizosphäre
- Schutzfunktionen gegen Wind und Strahlung

Ästhetisch

- Landschaftsharmonisierung der Linienführung
- Eingliederung von Ausbauelementen und von Bauwerken in die Landschaft
- Erhöhung des Erlebniswertes einer Landschaft durch Schaffung neuer Strukturen

Ökonomisch

- Verringerung von Baukosten
- Schaffung von nutzbaren Zonen für Fischerei und Erholung

Die Ingenieurbiologischen Maßnahmen können rein technische Bauweisen nicht ganz ersetzen, sollen jedoch als eine essenzielle und sinnvolle Ergänzung gesehen werden.

3.7 Potentielle Auswirkungen der Vegetation auf Dämme

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen von Vegetationsformen erläutert, welche auf Hochwasserschutzdämmen zur Anwendung kommen. Grundsätzlich benötigen wasserseitige und landseitige Dammböschungen verschiedene Schutzmaßnahmen, denn wasserseitig können Strömungskräfte beziehungsweise Wellenschlag hohe Erosion verursachen und landseitig besteht meistens Gefahr vor Wind- und Regenerosion. Somit werden auch unterschiedliche Forderungen an die Vegetation gestellt.

3.7.1 Rasen

Niederschläge, Wellenangriff, Eis und Treibgut sowie austretendes Sickerwasser greifen die Dammoberfläche an und als wirksamer Schutz gegen diese Erosion ist eine geschlossene Vegetationsdecke notwendig. Hierfür wird meistens eine geschlossene intensiv gepflegte Rasendecke angelegt, die in Oberflächennähe ein dichtes Wurzelsystem gewährleistet. Weiters kann auch ein Magerrasen durch sein dichtes Wurzelgeflecht die Oberfläche schützen, wobei sich die Vegetationsdecke nicht so dicht wie beim Intensivrasen ausbildet. Nach HASELSTEINER und STROBL (2003) heißt es: „*Falls an der landseitigen Böschung Sickerwasser austritt, sollte die vorhandene Vegetationsdecke die Böschung stabilisieren sowie aufgrund ihrer Durchlässigkeit keinen zusätzlichen Druckaufbau im Deichinneren erzeugen. Deshalb sind auf der Wasserseite oft intensiv gepflegte Grasnarben erforderlich. Auf der Landseite werden in der Praxis häufig Magerrasenflächen angelegt.*“ Vorteilhaft sind ebenfalls Pflanzenbestände, die unterschiedliche Spross- und Wurzelsysteme ausbilden und größeren Erosionswiderstand leisten.

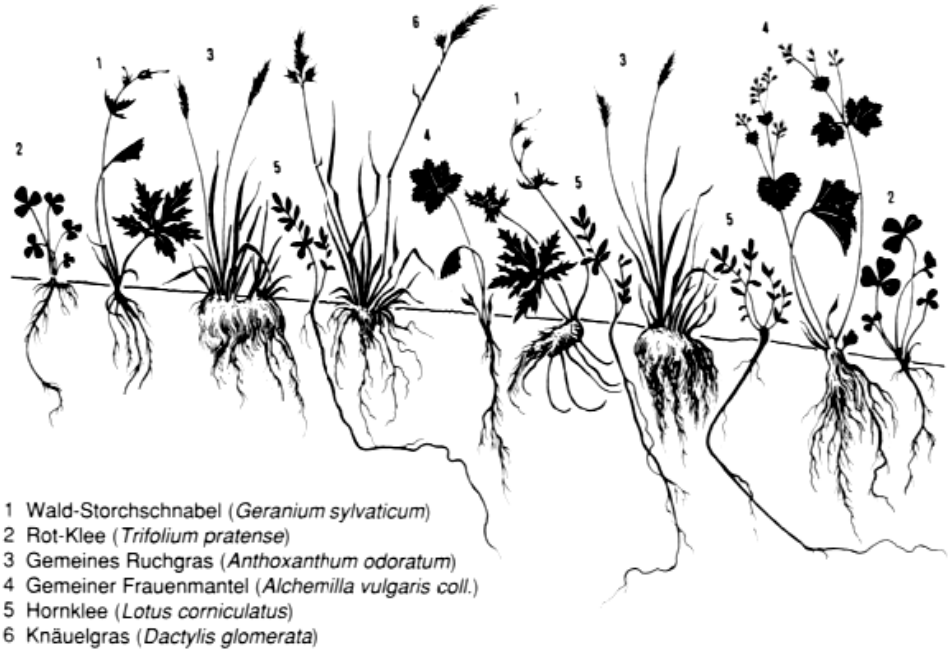

Abbildung 13: : Beispiel für einen artenreichen Pflanzenbestand an einem Hochwasserschutzdamm (DVWK-Merkblatt 226, 1993, S.17)

3.7.2 Gehölze

Inwieweit Gehölze zum Schutz gegen Oberflächenerosion beitragen können, hängt von den angebrachten Arten und ihrer Anordnung ab. In unmittelbarer Oberflächennähe haben die Gehölzwurzeln geringeren Einfluss auf den Erosionsschutz, als sie ihn in tieferen Lagen gewährleisten können.

Die Auswirkungen von Gehölzen auf die Standsicherheit und Instandhaltung der Hochwasserschutzdämme werden jedoch kontrovers diskutiert. Es stellt sich immer wieder die Frage, inwieweit die Gehölze den dichten Dammkörper durchwurzeln, welches Wurzelbild entsteht und ob sich dieses positiv oder negativ auf die Dammstabilität auswirkt.

Grundsätzlich wird angenommen, dass Gehölze folgende Beeinträchtigungen auf Dämme ausüben können.

- Durch die Wurzeln werden Windkräfte in den Dammbaukörper übertragen. Diese Wurzelbewegungen können die Lagerungsdichte des Dammkörpers lockern und die Durchlässigkeit erhöhen. Wachsen Wurzeln von der Wasserseite in den Dammkörper ein, so kann Wasser entlang dieser Wurzelkanäle in den Damm „gepumpt“ werden, was zur Erhöhung der Sickerlinie führen kann.
- Bei starkem Sturm kann der Dammboden durch Baumwurzeln gelockert werden, infolge dessen können durch Windwurf große Wurzelkrater am Dammbaukörper entstehen. Man unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Versagensmechanismen. Bei flach wurzelnden Bäumen ist das Kippen um eine Kippachse, bei tief wurzelnden Bäumen ist ein Abgleiten in der Scherfuge zu erwarten.
- Bei Wellenschlag und starken Wasserströmungen können besonders Einzelgehölze an der Wasserseite Ansatzpunkt für Wasserwirbel und in der Folge Ausspülungen des Bodenmaterials sein.
- Lebende und abgestorbene Wurzeln vor allem älterer Gehölze können Hohlräume bilden und die Durchströmung dieser zu weiteren Sickerwegen im Dammkörper führen. Dies kann weiters zur Veränderung der Bodeneigenschaften sowie der Filterwirkung des Dammkörpers führen und in weiterer Folge kann es auf der landseitigen Dammböschung im schlimmsten Fall zu Erosionsgrundbruch kommen. Im Gegensatz dazu wird bei größeren Gehölzbeständen angenommen, dass durch Nachwachsen neuer Wurzeln diese Beeinträchtigung der Filterstabilität teilweise kompensiert werden kann.
- Bei Gehölzbewuchs besteht die Gefahr, dass der Dränkörper sowie die Dichtung durchwurzelt werden. Hier sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.
- Gehölze begünstigen das Auftreten vom Biber. Durch ihre Wühltätigkeit und Wurzelfraß können sie Sickerwege sowie größere Hohlräume bilden, besonderes bei starkem Oberbodenauftrag.

- Einzelbäume oder Baumgruppen unterdrücken durch Schattenbildung den Grasbewuchs und beschädigen die notwendige Grasnarbe.
- Gehölze erschweren die Deichüberwachung, die Deichverteidigung sowie die Pflege der Grasnarbe.

Aufgrund dieser Gefahren setzte sich in verschiedenen Damm- und Deichordnungen durch, dass Dämme nicht mit Gehölzen bepflanzt werden sollen. Zumindest sollen derzeit normal dimensionierte Dämme, die aus die Durchwurzelung begünstigenden Bodenarten (bindige und sandige Böden) gebaut sind, nicht mit Gehölzen bepflanzt werden.

Laut dem DVWK-Merkblatt 226 (1993) soll die Gehölzbepflanzung die Standsicherheit des Dammes nicht beeinträchtigen, somit ist der Damm so zu dimensionieren, dass die Gehölzwurzeln nicht in den statisch erforderlichen Querschnitt eindringen. Eine Überdimensionierung des Dammquerschnitts, die Verwendung von durchwurzelungshemmendem Dammbaumaterial beziehungsweise der Einbau von nicht durchwurzelbaren Schichten können hier Abhilfe leisten. Außerdem ist ein entsprechend höherer Oberbodenauftrag möglich.

Weiters ist die Gehölzbepflanzung auf wasserseitigen Böschungen, Bermen, im Dammkronenbereich sowie Dränkörper und Dichtung zu vermeiden. Auch soll die Bepflanzung den erforderlichen Abflussquerschnitt nicht einengen.

Im Gegensatz dazu fordern Öffentlichkeit und der Landschaftsschutz immer öfter die Bepflanzung der Dämme mit Gehölzen, da man sich dadurch eine bessere Einfügung der Dämme in das Landschaftsbild erwartet. Außerdem können mit Gehölzen bepflanzte Dämme als Leitlinien für wandernde Tierarten dienen. Deshalb sind Lösungen erwünscht, welche eine Gehölzbepflanzung auf Dämmen ermöglichen, ohne die Sicherheit zu beeinträchtigen.

Geschlossene Gehölzbestände können jedoch weitere Vorteile mit sich bringen. Bei ausreichend dimensionierten Dämmen an Fließgewässern sind folgende Vorteile zu erwarten:

- Verbesserung der Selbstreinigungskraft der Gewässer.
- Verminderung der Fließgeschwindigkeit und somit der Erosionsgefahr der Böschungsoberfläche, besonders bei Verwendung von elastischen Gehölzen. Bei Überströmung biegen sich und legen sich diese an den Boden an und schützen so die Böschung vor Erosionskräften. Somit werden die Fließgeschwindigkeit, der Durchflussquerschnitt und damit der Wasserabfluss nur geringfügig verändert, was dem Schutzwasserbau entgegenkommt.
- Die Schleppkräfte des Wassers werden vermindert.
- Geschieberückhalt.

- Durchwurzelung von inhomogenen, instabilen Schichten des Dammkörpers kann zur Festigung des Dammkörpers führen.
- Rasches Durchwachsen von Hohlräumen abgestorbener Wurzeln durch neu gebildete.
- Durch Wurzelbewegungen entstandene Lagerungsinstabilitäten des Dammkörpers können durch Wurzelneubildung kompensiert werden.
- Bei Windwurfgefahr eines Gehölzes übernehmen die Wurzeln der angrenzenden Gehölze die stabilisierende Funktion. Zudem ist die Windwurfgefahr bei elastischen, strauchartigen Gehölzen zu vernachlässigen.
- Geringeres Auftreten von Mäusen, die Gräser/Kräuter durchwachsene Böden bevorzugen
- Verringerung der Uferunterhaltungskosten. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass eine Gehölzbepflanzung aufwendigere Errichtungsmaßnahmen und somit höhere Errichtungskosten mit sich bringt.

„Der Bewuchs kann die oberflächennahen Gleitfugen intensiv durchwurzeln und durch die Verdübelung bzw. durch die Mobilisierung haltender Zugkräfte die örtliche Standsicherheit der Deichböschung deutlich erhöhen. In Anlehnung an den Stahlbetonbau wird dieser Effekt oft recht treffend als biologische Bodenbewehrung" bezeichnet. Das Ausmaß dieses sicherheitserhöhenden Einflusses hängt von der Durchwurzelungstiefe und -intensität des Bewuchses und damit auch vom Aufbau des Deiches ab. Grundsätzlich wirken sich z.B. Stauden und Gehölze aufgrund ihres tiefer reichenden Wurzelwachstums stärker aus als eine flach wurzelnde Rasendecke“ (DVWK-Merkblatt 226, 1993,S.16).

3.8 Wühltiere auf Dämmen

Vegetationsbestände, besonders Gehölze bieten Lebensraum für zahlreiche Tierarten. In der Praxis hat sich erwiesen, dass ufernahe Bereiche, die mit Gehölzbeständen bewachsen sind, attraktive Räume für Biber und Bisamratten darstellen. So kann man auch bei Dämmen mit Gehölzbewuchs Wühltieraktivität erwarten.

Wühltiere bauen langgezogene Hohlräume beziehungsweise Gänge in den Damm, die bei hydraulischer Belastung einsturz- und erosionsanfällig sind. Sie können so die Vegetationsdecke, den Dammkörper und die Dichtungen beschädigen, sowie in weiterer Folge den Damm destabilisieren. Besonders gerne bilden Wühltiere ihre Gänge in flussnahen Dämmen, eher an steilen Böschungen und die Eintrittsöffnungen meist unter Wasser. Wegen des leichteren Bodenaustrages, graben sie von unten nach oben. Auch sind Dämme bevorzugt, da sie aus standfestem, dichtem Material bestehen. Zu den Wühltieren gehören: Biber, Kaninchen, Wanderratte, Bisam, große Wühlmaus, Feldmaus, Maulwurf, Spitzmaus, Fuchs, Dachs, Iltis, Wiesel und andere Marderarten.

Abbildung 14: Querschnitt durch einen Bisambau (DVWK-Merkblatt 226, 1993, S. 25)

Die Gefährdung durch Biber war bis vor einiger Zeit eher gering, doch aufgrund der Unterschutzstellung in den Beilagen II und IV der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der EU ist ihre Anzahl und Ausbreitung mittlerweile gestiegen. Biber bauen ihre Quartiere eher am Ufer eines Gewässers, doch im Falle eines länger anhaltenden Hochwassers können sie gezwungen werden, Notbauten am Damm zu graben. Besonders gefährdet sind Bereiche, die regelmäßig unter Hochwasser stehen. Weil die Biber unter Schutz stehen, müssen die Gegenmaßnahmen dem Tier dennoch die Möglichkeit bieten, sich seinen Lebensraum zu schaffen.

Großnager können dauerhaft nur durch bauliche Maßnahmen davon abgehalten werden, ihre Gänge an Dämmen zu errichten. Die beste Methode, mit geringsten Kosten und höchster Schutzfunktion, ist die Verlegung von engmaschigen Baugittern, welche mit einer relativ dünnen Humusschicht bedeckt werden. (PESENDORFER und VOGL, 2006).

3.9 Pflege und Instandhaltung der Dämme

Neben dem Aufbau und der Querschnittsgestaltung ist die Schutzfunktion eines Dammes weiters von der Bewuchsqualität abhängig. Eine intakte Vegetationsschicht ist besonders für den Schutz gegen hydraulische Belastungen wie Strömungskräfte, Wellenschlag und Überströmung zu erhalten.

Dämme müssen regelmäßig, mindestens einmal im Jahr nach der Hochwasserperiode (Frühjahr) kontrolliert und die Kontrolle sollte möglichst nicht durch hohe Vegetation behindert werden. Alle Schäden müssen in Überwachungsunterlagen vorgemerkt sein und die Behebung sollte sofort veranlasst werden. Weiters ist die Dammkronenhöhe regelmäßig zu überprüfen. Um den Ist-Zustand mit dem erwünschten Zustand vergleichen zu können, steht das Deichbuch zur Verfügung. In diesem sind eine Beschreibung des Dammes, mit Plänen unterlegt, weiters Betriebsvorschriften, Verzeichnis der Grundstückseigentümer, ein Tagebuch, Vereinbarungen zur Dammverteidigung und weitere Rechtsbestimmungen enthalten.

3.9.1 Pflege der Vegetation

- *Fehlstellen*: Diese sind durch Bedeckung mit Rasensoden bzw. durch Aussäen von Saatgut wieder auszubessern. Bei fehlendem Oberboden muss dieser vorher aufgebracht und verdichtet werden.

- *Mahd*: Um eine dichte Grasnarbe zu erhalten, werden intensiv beanspruchte Flächen wie zum Beispiel wasserseitige Böschungen je nach Bedarf mehrmals jährlich gemäht, außer sie werden mit Schafen beweidet. Das Mähgut sollte im Hochwasserbereich entfernt werden.

  Aus Gründen des Artenschutzes werden geringer beanspruchte Grasflächen seltener gemäht, besonders Halbtrocken- und andere Extensivrasenflächen einmal im Jahr oder seltener. Um den Blühvorgang und die Samenreife der Pflanzen nicht zu unterbinden, sollte der Mähzeitpunkt im September stattfinden. Bei solch seltener Mahd muss jedoch beachtet werden, dass sich infolge natürlicher Sukzessionsvorgänge überständige Gräser, verdrängende Wildkräuter und Stauden, sowie Gehölze ansiedeln können, welche entfernt werden müssen.

- *Beweidung*: Mit einer Schafbeweidung auf geeignetem Untergrund erhält man nicht nur den Rasen kurz, man erreicht auch eine gute Verdichtung und kleine Löcher werden gleichzeitig verfüllt und zugetreten. Die Mahd entfällt höchstwahrscheinlich nicht ganz, denn durch die Fressgewohnheiten der Schafe können Wildkräuter stehen bleiben und nachgemäht werden müssen. Bei steilen Böschungen, dünnen Oberbodenschichten sowie feuchtem Boden ist die Beweidung nicht zu empfehlen, da es zu Schäden am Damm kommen kann. Zu oft sollte man die Schafe nicht weiden lassen, da sich die Grasnarbe nicht regenerieren kann.

  Eine Beweidung mit Großvieh ist nicht zu empfehlen, da die Grasnarbe verletzt werden kann und infolge dessen starke Schäden am Damm entstehen können.

- *Düngung*: Eine Düngung sollte nur bei Neuansaat von Intensivrasen erfolgen und danach nur auf lückigen Grasnarben und stark beanspruchten Flächen.

- *Gehölzpflege*: Die Pflege von Dammböschungen mit Gehölzvegetation richtet sich nach der Standfestigkeit des Dammes. Bevorzugt sind Sträucher und niedrigwachsende Baumarten zu pflanzen. Mit selektivem oder abschnittsweisem Rückschnitt in der Vegetationsruhe werden die Gehölze in entsprechender Größe, Form und Elastizität erhalten.

  Abgestorbene beziehungsweise zu entfernende Gehölze sind einschließlich des Wurzelstockes und der großen Wurzeln auszugraben. Es muss überprüft werden, ob die zur Wasserböschung führenden Grobwurzeln ganz zu entfernen sind. Die entstandenen Löcher sind mit filterstabilem oder dem anstehenden Material aufzufüllen und zu verdichten.

Ein Bewuchs durch Gehölze ist an Fußdräns und in der Nähe von Dränleitungen nicht zulässig und zu beseitigen, um deren Funktionsfähigkeit durch Wurzelwerk nicht zu gefährden. In diesen Bereichen ist nur Grasbewuchs zulässig.

- *Treibgut*: Dieses muss so schnell wie möglich von den Dammflächen entfernt werden, um Schäden bei erneutem Hochwasser und eine Verrottung des unterstehenden Grases zu vermeiden.
- *Wühltiere*: Wühltiergänge und Maulwurfshaufen sind zu verfüllen und ebnen, sowie unter Kontrolle zu behalten. Bauten von größeren Wühltieren wie Füchsen, Dachsen und Kaninchen sind aufzugraben, ein entsprechendes Drahtnetz kann eingelegt werden und die Stelle sollte wieder verfüllt und verdichtet werden, bevor erneut Vegetation aufgebracht wird.
- *Maschinelle Pflegemaßnahmen*: Für das Mähen sowie Entfernen von Mähgut und Treibgut gibt es ausreichend Maschinen, die bis zur Böschungsneigung von 1:3 eingesetzt werden können. Für steilere Böschungen gibt es Spezialgeräte für maschinelle Pflegemaßnahmen. Bei häufigem Mähen und Mähmaschinen, die das Mähgut sehr fein zerkleinern, kann je nach Situation das Entfernen von Mähgut entfallen.
- *Chemikalien*: Wachstumshemmende Chemikalien und übermäßiges Düngen sollte man aufgrund der Gewässerverunreinigung unterlassen.

3.9.2 Instandhaltung der Dämme

- *Dammwege, Dammpfade*: Diese sind in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten und die Befestigungen regelmäßig zu überprüfen (besonders Pflasterungen).
- *Böschungsrisse*: Risse oder tiefere Schäden in der Böschung sind unverzüglich zu verfüllen und zu verdichten, um größeren Schaden zu vermeiden.
- *Trampelpfade*: von der Bevölkerung bevorzugte Trampelpfade sind, falls die Standsicherheit und Querschnittsgestaltung es erlauben, derart auszubauen, dass sie keine schädlichen Einwirkungen auf den Damm haben. Andernfalls müssen diese durch geeignete Sperren abgegrenzt werden.
- *Dammkrone*: Durch gleichmäßiges einmaliges Befahren der Dammkrone mit einer leichten Rüttelwalze, können durch Frost hervorgerufene Lockerungen im Frühjahr nach der Frostzeit wieder verdichtet werden.

3.10 Landschaftsökologische und naturschutzrechtliche Aspekte von Dämmen

Um Siedlungsgebiete und landwirtschaftliche Nutzflächen vor häufigen Überschwemmungen zu bewahren, wurden Fließgewässer vielfach kanalisiert. Durch Dämme wurden artenreiche Lebensräume der Ge-

wässer, wie Uferbereiche und Auen vielfach in ihrer biologischen Aktivität beeinträchtigt. Aber auch Dämme können sich, wenn sie richtig gestaltet und gepflegt werden, zu artenreichen Biotopen entwickeln.

Laut dem Bayrischem Landesamt für Wasserwirtschaft (1984) heißt es, dass Dämme Trennungslinien in der Landschaft bilden. Jedoch können mit einer entsprechenden Bepflanzung Nahrungs-, Rast- und Brutplätze für freilebende Tierarten geschaffen sowie Lebensraumvernetzung für bestimmte Tier- und Pflanzenarten erreicht werden. Außerdem können mit Gehölzstrukturen bepflanzte Dämme als Leitlinien für wandernde Tierarten dienen, wobei solche Biotope besonders auf den landseitigen Dammböschungen angelegt werden können. Unterschiedliche Böschungsneigungen und wechselnde Kronenbreiten bieten sich an, monotone Regelprofile und geradlinige Trassenführungen zu unterbrechen und ansprechende Lebensräume zu gestalten. Wenn breite Vorländer vorhanden sind, wird empfohlen, diese möglichst naturnah zu belassen. Auch sollten vorhandene Auwaldstreifen im Vorland erhalten bleiben, wenn dabei der erforderliche Hochwasserabfluss weiterhin gegeben bleibt, denn hier können sich artenreiche Lebensgemeinschaften entwickeln. Die vielfältigen Biotope der Überschwemmungsgebiete wie Übergangszonen von Wasser zu Land, die Altwässer, Tümpel und Brennen gehören mit ihren unterschiedlichen Vegetationsbeständen wie Wasserpflanzen, Röhrichten, Großstaudenfluren, Gehölzen der Weichholz- und der Hartholzaue bis zu den Halbtrocken- und Trockenrasengesellschaften zu den artenreichsten Lebensräumen unserer heutigen Kulturlandschaft.

Bei der Bepflanzung mit Gehölzen ist aus Sicht der Landschaftsökologie auf Arten-, Blütenreichtum zu achten. Die Gehölze bieten für viele Tierarten nicht nur Nahrung- und Brutplätze, sondern auch Schutzräume, welche besonders in offenen Kulturlandschaften erwünscht sind. Als besonders wichtig seien hier Bewohner der Saumbiotope und Magerwiesen, wie Blütenbesuchende Insekten, Vögel und Reptilien genannt.

Um den erforderlichen Hochwasserabfluss zu sichern, sind die Dämme vielfach nur mit Rasen bewachsen. Durch eine regelmäßige Mahd wird der Gehölzbewuchs unterbunden. Dämme gehören zu Trockenstandorten, auf welchen sich artenreiche Halbtrockenrasen entwickeln können. Hierfür ist ein Schnitt im Spätsommer oder Herbst, nach der Samenreife, zu empfehlen. Um die Struktur- und Artenvielfalt zusätzlich zu erhöhen, sollte die Mahd abschnittsweise zeitlich versetzt stattfinden und es können kleinere Bereiche alle zwei oder drei Jahre gemäht werden, um Rückzugsräume zu erhalten. Aus ökologischer Sicht ist es vorteilhaft standortverwandtes Saatgut zu verwenden, welches den lokalen Verhältnissen angepasst ist. Dieses kann bei Möglichkeit durch eine Heublumensaat aufgebracht werden. Bei der Pflege von Halbtrockenrasen wird auf Düngung verzichtet und so das Wurzelwachstum angeregt, denn die Pflanzen müssen in die unterirdische Biomasse investieren um an die Nährstoffe zu gelangen. In der Folge sinkt das oberirdische Vegetationswachstum und auch die Mahd kann seltener stattfinden.

4 Aufbau der Versuchsanlage

Die Versuchsanlage befindet sich in einem derzeit nicht gebrauchten Becken der Versickerungsanlage Stallingerfeld, der Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, in Deutsch-Wagram. Es wurden insgesamt drei Dämme im Becken gebaut, wobei das Wasser für die Durchsickerungsversuche direkt aus dem nebenan fließenden Marchfeldkanal gepumpt wird.

Ein großer Vorteil für das Forschungsprojekt liegt darin, dass die Versuchsanlage über einen längeren Zeitraum betrieben werden kann und somit die Möglichkeit besteht die Entwicklung über mehrere Vegetationsperioden zu verfolgen.

Im Frühjahr 2007 wurden zwei nebeneinander liegende, homogene Dämme gebaut, die in der Mitte ein Becken mit einem Volumen von ca. 400 m³ ausbilden. Ein Damm wurde zur Beobachtung der Durchsickerung und der zweite Damm für Überströmungsversuche angelegt. Beim Bau der Dämme wurde eine Proctordichte von 97 % erreicht. An den Außenseiten der Dämme, am Fuße der Böschung, wurden 1,5 m breite Kiesdränagen eingebaut, zum Schutz des Dammfußes, gegen Erosion. Die Abdichtung des Untergrundes und der Böschung besteht aus einer 30 cm dicken Lehmschicht.

Die Dämme sind am Dammfuß 25 m und an der Krone 40 m lang. Die Dammkrone hat eine Breite von 2,4 m und der Dammfuß etwa 10 m. Die Böschung der Dämme wurde mit einer Höhe von 2,7 m im Verhältnis 2:3 ausgeführt.

In den Durchsickerungsdamm wurden Temperatur- und Porenwasserdrucksensoren eingebaut und auf der Außenseite in die Kiesdränage Dränrohre zur Sickerwassermessung verlegt, welche in zwei Sammelschächte führen. Außen- und Innenseite des Durchsickerungsdammes wurden in je zwei gleich große Sektoren unterteilt und unterschiedlich bepflanzt (siehe Abbildung 24). Um die gegenseitige Beeinflussung der Sektoren auszuschließen, hat man sie durch eine 1,5 m dicke Lehmschicht voneinander getrennt.

Der Überströmungsdamm ist beidseitig in vier gleich große Sektoren unterteilt und durch unterschiedliche ingenieurbiologische Bauweisen bepflanzt beziehungsweise gesichert. In der Dammkrone des Überströmungsdammes wurden in der Mitte der Sektoren Überströmungsmulden eingebaut, um die Auswirkung der Überströmung auf die Vegetation zu untersuchen (siehe Abbildung 29).

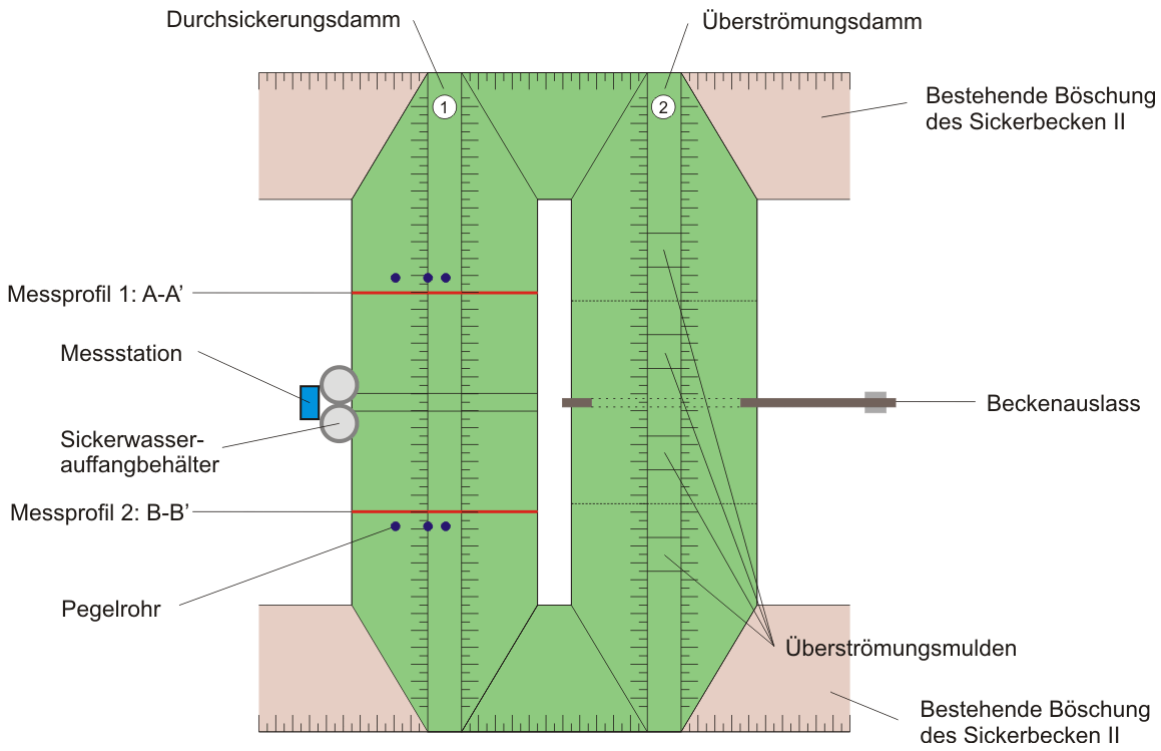

Abbildung 15: Übersichtsskizze der Messanlagen in Deutsch-Wagram

Im Frühjahr 2008 wurde ein dritter Damm für Wurzelausgrabungen, quer zu den bestehenden Dämmen angelegt, da man die schon bestehende Anlage nicht zerstören möchte. Es wurde die gleiche Bauweise wie bei obigen Dämmen angewendet, um identische Verhältnisse zu schaffen. Wieder wurde die Böschung in zwei Sektoren unterteilt und unterschiedlich bepflanzt.

Für die Untersuchungen am Durchsickerungsdamm war Daniela Kraychnikova, für den Überströmungsdamm Filipa Rajic verantwortlich.

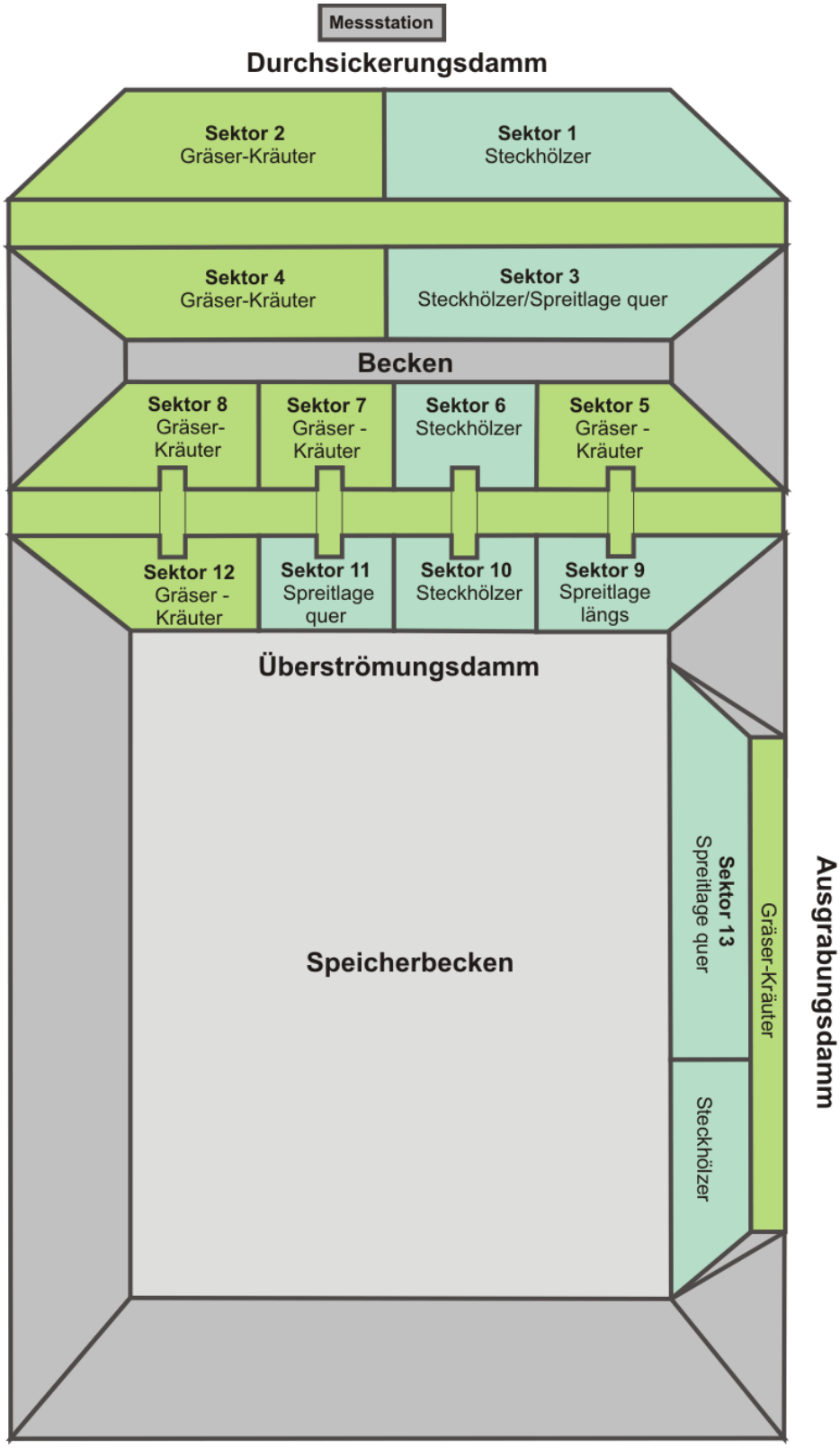

Abbildung 16: Übersichtsskizze der gesamten Versuchsanlage und Positionierung der Sektoren in den drei Versuchsdämmen, Deutsch-Wagram

4.1 Angewendete ingenieurbiologische Bauweisen

Auf der Versuchsanlage in Deutsch-Wagram wurden folgende Bauweisen angewandt: Gräser- Kräuter Ansaat, Weidenspreitlagen und Steckhölzer. Das Ziel liegt in der Untersuchung ihrer Anwendbarkeit für die Begrünung von Hochwasserschutzdämmen.

4.1.1 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat

Entsprechend den extremen Standortbedingungen auf dem Versuchsdamm (steile Böschung, trockener Standort) wurde eine Mulchsaat mit Jutenetz aufgebracht. Vorher ist die verdichtete Bodenoberfläche aufgeraut und mit einer 3-4 cm dicken Humusschicht bedeckt worden. Als Saatgut [etwa 25 g/m²] wurde die Trockenrasenmischung Nr. 14 des Institutes für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau der BOKU verwendet. Das aufgebrachte Saatgut wurde anschließend mit einer 3-4 cm dicken Strohschicht (aus Miscanthus) bedeckt und mit einem Jutenetz nieder genagelt.

Gräser		
Bromus erectus	2,00%	Aufrechte Trespe
Bromus inermis	2,00%	Wehrlose Trespe
Festuca duriuscula	15,00%	Hartschwingel
Festuca ovina	20,00%	Schafschwingel
Festuca rubra commundata	10,00%	Horstbildender Rotschwingel
Festuca rubra rubra	8,00%	Ausläuferbildender Rotschwingel
Festuca vallesiaca	2,00%	Walliser Schwingel
Koeleria cristata	5,00%	Kammschmiele
Lolium perenne	5,00%	Englisches Raugras
Poa compressa	7,00%	Platthalmrispe
Poa pratensis	2,00%	Wiesenrispe

Kräuter		
Achillea millefolium	2,00%	Schafgarbe
Anthyllis vulneraria	2,00%	Wundklee
Coronilla varia	4,00%	Kronwicke
Lathyrus pratensis	1,00%	Wiesenplatterbse
Lotus corniculatus	4,00%	Hornschotenklee
Medicago lupulina	2,00%	Gelbklee
Onobrychis viciifolia	2,00%	Esparsette
Papaver rhoeas	0,10%	Wilder Mohn
Plantago lanceolata	1,90%	Spitzwegerich
Trifolium repens	3,00%	Weißklee

Tabelle 3: Die 2007 an den versuchsdämmen ausgesäte Trockenrasenmischung Nr. 14 des Instituts für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, BOKU

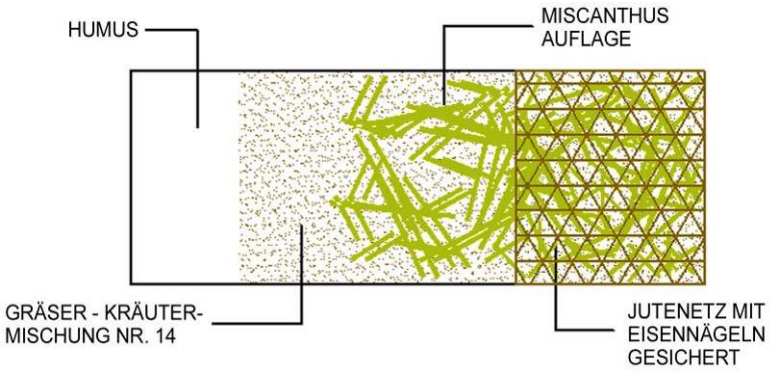

Abbildung 17: Skizze Gräser-Kräuter Ansaat Versuchsanlage (EBNER 2008, S.76)

4.1.2 Weidenspreitlagen

Weidenspreitlagen gehören zu den flächig wirksamen ingenieurbiologische Bauweisen an Fließgewässern, die allerdings viel tiefer wurzeln als die Gräser-Kräuter-Bestände. Bei dieser Bauweise werden ausschlagfähige und möglichst gerade Strauchweidenäste auf die Böschung derart aufgelegt, dass sie die Bodenoberfläche zu etwa 80 % bedecken. Die Äste sollen nicht kürzer als 1,5 m sein. Üblicherweise werden Weidenspreitlagen auf der Wasserseite am Fuße mit Faschinen oder Steinen zusätzlich gesichert. Bei der Bepflanzung der Dämme in der Versuchsanlage kamen zwei unterschiedliche Bautypen zur Anwendung, welche im folgenden als „Weidenspreitlage längs“ und „Weidenspreitlage quer“ bezeichnet werden.

Bei der Weidenspreitlage längs wurden die Äste von oben nach unten verlegt, sodass die unteren Äste die oberen um etwa 30 cm über überdeckten. Dabei war zu beachten, dass die Äste einen möglichst guten Bodenkontakt hatten um erfolgreich anwurzeln zu können.

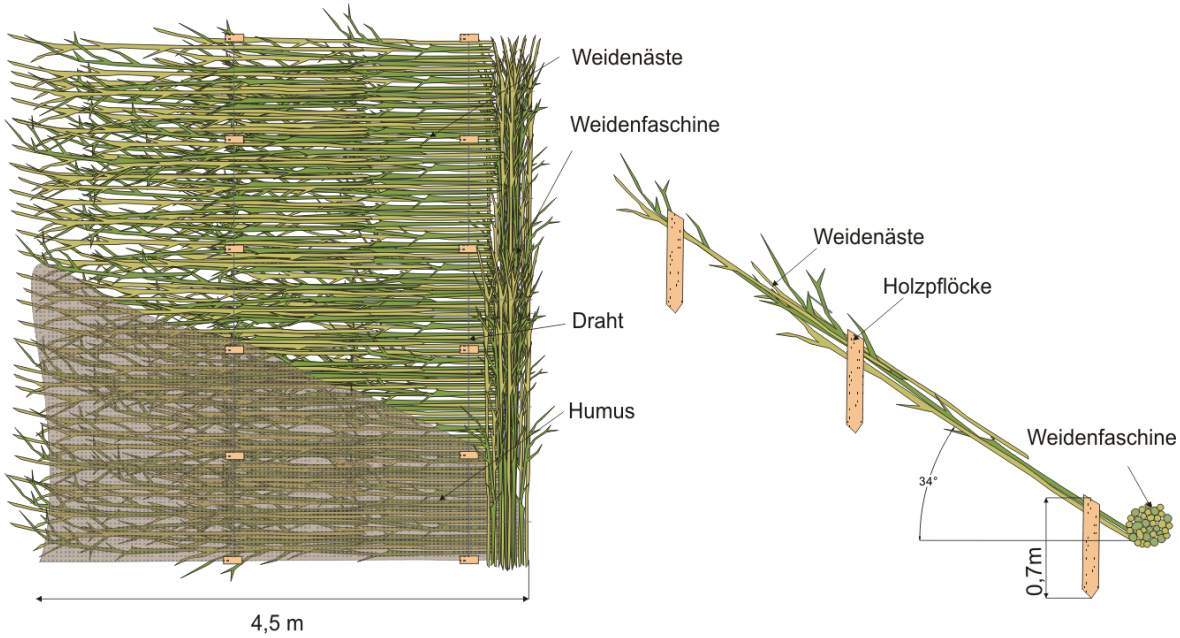

Abbildung 18: Prinzipskizze der Weidensprietlage längs, Grundriss und Schnitt, 2007

Bei der Weidenspreitlage quer hat man das Astwerk quer zur Böschungsneigung aufgelegt, wobei sich die Astenden hier ebenfalls überlappten.

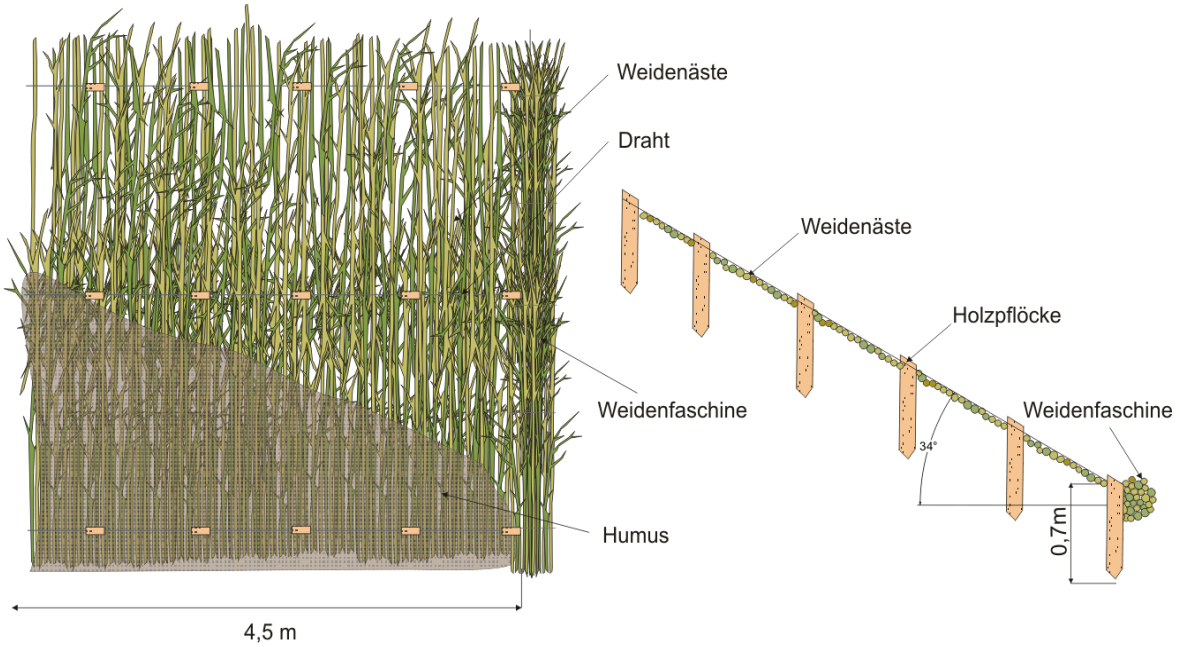

Abbildung 19: Prinzipskizze der Weidensprietlage quer, Grundriss und Schnitt, 2007

Für die Weidenspreitlagen an den Versuchsdämmen hat man etwa 2-4 m lange Weidenäste der Purpurweide (*Salix purpurea)* (siehe Pkt.4.2) - geerntet und wie in der obigen Beschreibung verlegt. Die Weidenäste sind abschließend mit einem Draht an Pflöcken niedergebunden worden, um besseren Bodenkontakt zu erhalten. Mit einer 3-4 cm dicken Humusschicht wurde die Spreitlage schlussendlich abgedeckt.

4.1.3 Steckhölzer

Steckhölzer gehören zu den punktförmigen ingenieurbiologischen Bauweisen an Fließgewässern, d. h. sie bieten eine begrenzte Befestigung des Bodens. Sie sind unverzweigte meist mehrjährige Triebe von Weiden (hier von der der Purpurweide), 3-8 cm stark und 40 bis 80 cm lang. Die Steckhölzer werden normal bis schräg in die Böschung eingeschlagen, sodass nicht mehr als 5 bis 8 cm aus dem Boden ragen, weil sonst Austrocknungsgefahr bestünde. Die Steckhölzer werden in der Vegetationsruhe gleichmäßig über die Fläche eingesetzt, sodass eine möglichst flächendeckende Bepflanzung erfolgt. Im Falle schwerer, verdichteter Böden wie am Versuchsdamm, werden die Löcher für die Steckhölzer vorgebohrt oder vorgeschlagen.

Am Versuchsdamm wurden die Steckhölzer in einem Raster von 60 x 60 cm und normal zur Böschung eingeschlagen, wobei jede zweite Reihe in den Zwischenraum versetzt ist. Abschließend hat man die Steckhölzer auf 3 bis 5 cm über der Bodenoberfläche zurückgeschnitten (siehe Abbildung 20)

Abbildung 20: Steckholz am Versuchsdamm (EBNER, 2008, S.75)

Diese ingenieurbiologische Bauweise ist sehr billig. Anfangs bietet sie geringeren Oberflächenschutz als die Weidenspreitlage, jedoch wirkt sie durch Bodenverdübelung stabilisierend auf den Dammkörper, nachdem die Wurzelbildung eingesetzt hat. Auf lehmigen Böden kann durch die Steckholzeinpflanzung allerdings eine unerwünschte Bodenlockerung erfolgen, die durch Starkregen zu einer Böschungserosion führen kann.

4.2 Verwendetes Pflanzenmaterial

Für ingenieurbiologische Bauweisen werden besonders Strauchweiden verwendet, da sie eine hohe Elastizität aufweisen und Staunässe sehr gut vertragen. Zu den Strauchweiden gehören neben der Purpurweide und Korbweide viele andere Arten, die in der unteren Abbildung gezeigt sind.

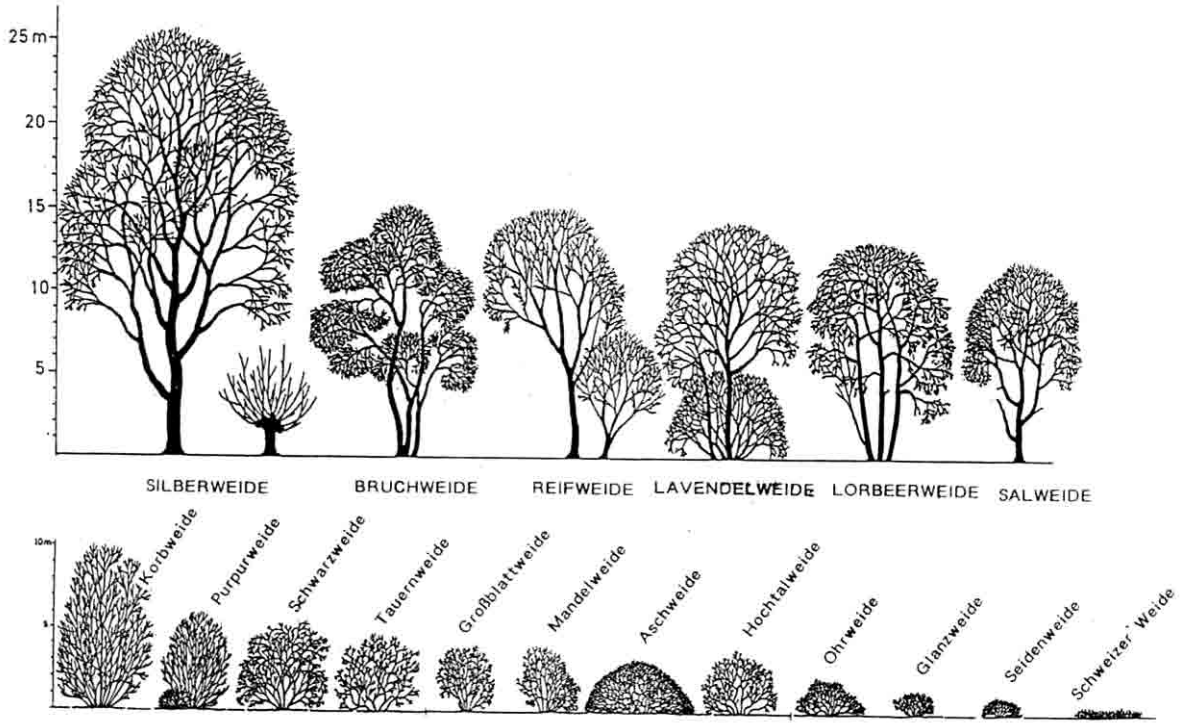

Abbildung 21: Wuchsformen von erwachsenen, europäischen Baum- und Strauchweiden, (SCHIECHTL und STERN, 2002, S.27)

Weiden sind Pionierpflanzen, die unter Konkurrenz mit anderen Gehölzen an Vitalität verlieren können. Durch einen periodischen Schnitt („auf Stock setzen“) können sie immer wieder verjüngt werden und eine Lebensdauer von 60 Jahren erreichen. Durch den Schnitt an der Basis wird zusätzlich das Wurzelwachstum gefördert (SCHIECHTL und STERN, 2002).

Ein Vorteil der Weiden liegt in ihrer hohen Belastbarkeit. Weiden können acht Tage ganz unter Wasser stehen ohne Schaden zu erleiden. Nach SCHIECHTL und STERN (2002) besitzen die Weiden eine höhere Zugfestigkeit (10 bis 70/ max.160 MN/m²) als Gräser (5-10 MN/m²) und Kräuter (3-6 MN/m²). Wenn sie als Spreitlage eingesetzt werden, halten sie einer Schleppspannung von bis zu 300 N/m² aus

(FLORINETH, 2004). Der Auszugwiederstand von 1-7 jährigen Weidensteckhölzern beträgt 0,9 bis 17 kN (FLORINETH, 2008/09).

Weiden bilden ein Pfahlwurzel- bis Herz-Pfahlwurzelsystem aus. Im Jugendstadium zeigen Weiden eine senkrecht wachsende Pfahlwurzel, welche sich stetig verdickt und später intensive Seitenwurzeln ausbildet. Weidensteckhölzer haben die Fähigkeit Adventivwurzeln und –sprosse auszubilden. Aus diesem Grund eignen sich die Weiden besonders für den Einsatz in der Ingenieurbiologie.

Für das Forschungsprojekt wurde die Purpurweide (*Salix purpurea)* gewählt. Das Weidenmaterial stammt aus den Anbauflächen des Institutes für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau in Großenzersdorf (siehe Abbildung 22).

Abbildung 22: Anbauflächen der Purpurweide in Großenzersdorf, März 2008

Die Purpurweide ist eine Strauchweide, die sich über ganz Österreich ausbreitet. Sie ist in Höhenstufen von collin bis montan (subalpin) in ganz Europa, Nordafrika, Kleinasien sowie Zentralasien zu finden. Die Purpurweide wächst bis zu einer maximalen Höhe von 5 m, sie ist ausgezeichnet vegetativ vermehrbar und weist eine außerordentlich gute Biegsamkeit auf. Zusätzlich besitzt sie eine große ökologische Amplitude und ist schadstoff-, salz-, und trockenresistent. Die Purpurweide ist eine Pionierpflanze und wegen ihrer Eigenschaften wird sie gern bei der Ufer- und Hangsicherung eingesetzt (HÖRANDL et al., 2002).

Die Zweige der Purpurweide sind dünn, stielrund und kahl, gelbrot gefärbt und weisen eine große Biegsamkeit auf. Die rotbraunen glänzenden Knospen sind lanzettlich, spitz und kahl und an den Sprossen anliegend. Die Purpurweide ist leicht durch ihre schmalen, langen Blätter zu erkennen. Die Blätter sind beidseitig graugrün und die größte Blattbreite ist im vorderen Drittel konzentriert (siehe Abbildung 20). Sie ist trockenresistent und damit bestens für die Bepflanzung des Versuchsdammes in Deutsch-Wagram geeignet.

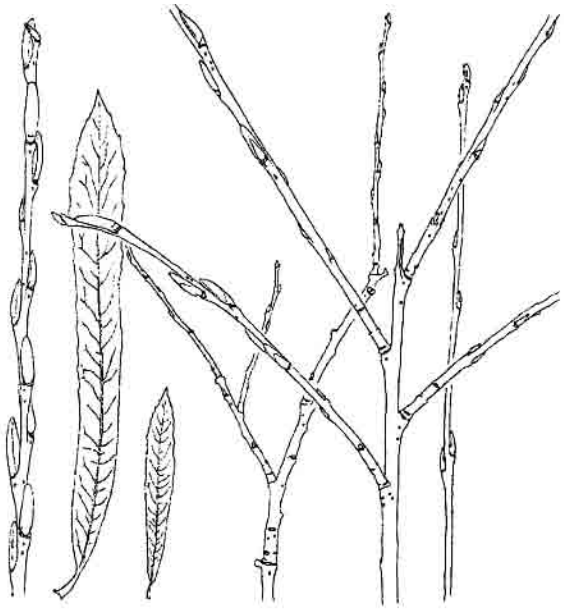

Abbildung 23: Purpurweide (Salix purpurea), (SCHIECHTL und STERN, 2002, S. 28)

5 Vegetationsaufnahmen

5.1 Methode

Zur Aufnahme der Vegetation wurden zwei unterschiedliche Quantifizierungsmethoden angewendet. Einerseits Schätzmethoden zur Aufnahme der Deckungsgrade der Gräser/Kräuter Begrünung, andererseits Messmethoden zur genauen Aufnahme der Steckhölzer und Spreitlagen. Beide Methoden wurden durch eine Fotodokumentation ergänzt.

Für die Aufnahmen wurde als kleinste Aufnahmeeinheit das Dauerquadrat (engl.: plot) gewählt. Das Dauerquadrat wird nach TRAXLER (1997) folgend definiert: *„Räumlich zusammenhängender, dauerhaft festgelegter, in der Regel markierter Ausschnitt einer Phytozönose, auf dem der Zustand der Vegetation (Bsp: Artmächtigkeiten, Biomasse, Strukturmerkmale usw.) mit identischer Methode wiederholt erfasst wird.“*

Das Dauerquadrat sollte folgende Grundsätze erfüllen:

- Die Fläche muss nach Jahren wieder erkennbar sein (Absteckung, Markierung).
- Entsprechend der Fragestellung und Aufnahmemethode, sowie der Auswertung sollten die Positionierung, die Anzahl, die Größe, die Unterteilung richtig gewählt werden.
- Während der Aufnahme soll die ausgewählte Fläche möglichst wenig durch Betreten bzw. Ernte gestört werden.
- Dauerquadrate, die sich Thematisch begegnen, sollen in der Auswertungsphase vergleichbar sein.

Die *Flächengröße* eines Dauerquadrats kann je nach Bestandsstruktur stark variieren. Sie muss entsprechend der Vegetationsstruktur, Fragestellung, Individuengröße, Schätzskala und Aufnahmemethode gewählt werden. Für unsere Zwecke haben wir die Größe von einem Quadratmeter als sinnvoll betrachtet, weil diese Größe regelmäßig, überschaubar und leicht abzustecken ist.

Ein weiters angewendetes Element der Vegetationsaufnahme ist das *„Transekt“*. Darunter versteht man eine gerade Linie entlang eines Gradienten (z. B. Feuchtigkeit), an welcher die Dauerquadrate aufgereiht sind.

In dieser Diplomarbeit wird das Dauerquadrat als „Plot“, horizontaler Transekt als „Zeile“ (engl. line) und vertikaler Transekt als „Spalte“ (engl. column) bezeichnet.

Je homogener ein Pflanzenbestand ist, desto weniger Dauerquadrate sind notwendig, um eine repräsentative Aussage treffen zu können. Umgekehrt, je inhomogener der Vegetationsbestand ist, desto mehr Dauerquadrate sind für die entsprechende Aussagequalität notwendig.

Im Jahr 2008 erfolgten die Vegetationsaufnahmen anhand der „*Transekt- und Dauerquadratmethode*“ wobei die mit Steckhölzern und Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern bepflanzten Sektoren sogar ganzflächig aufgenommen wurden.

5.2 Durchsickerungsdamm

Der Durchsickerungsdamm wurde in vier gleich große Sektoren unterteilt und unterschiedlich begrünt (siehe Abbildung 24). Die angewendeten Begrünungsmethoden sind Steckhölzer, Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern sowie Weidenspreitlage quer.

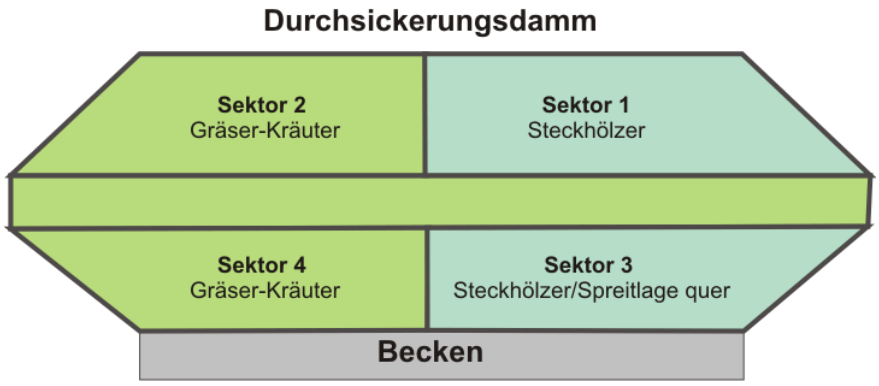

Abbildung 24: Positionierung der Sektoren im Durchsickerungsdamm, Deutsch-Wagram

5.2.1 Steckhölzer

Bei der Aufnahme der Steckhölzer im Sektor 1 wurden Steckholzdurchmesser sowie Anzahl der Sprosse, basaler Sprossdurchmesser und Sprosslängen pro Steckholz ermittelt.

Der an der Außenseite des Durchsickerungsdammes liegende Sektor 1 wurde zur ganzflächigen Vegetationsaufnahme in neun Spalten und acht Zeilen unterteilt, wie in der unteren Prinzipskizze eingezeichnet ist.

Sektor 1 - Steckhölzer
Aufnahme: 18.06.2008

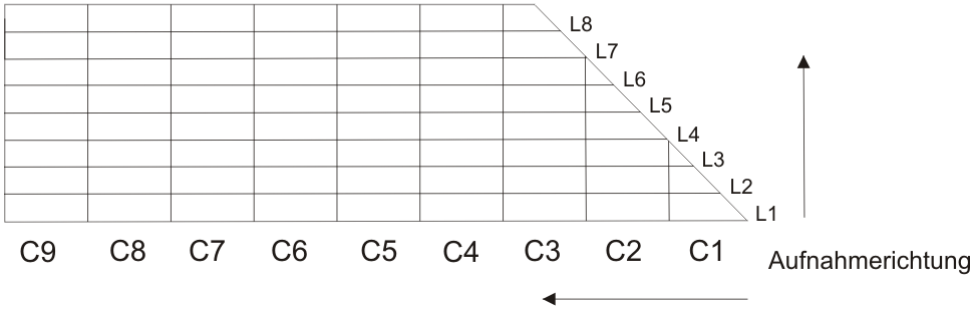

Abbildung 25: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahme 18.06.2008

5.2.2 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat

Sektor 2 und 4 sind durch Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern begrünt. Dies ist die konventionelle Begrünungsmethode der Hochwasserschutzdämme. Die Aufnahme erfolgte mit einem Frequenzrahmen, welcher ein Dauerquadrat von 1 m² darstellt. Es wurde jeweils die Gesamtdeckung, sowie das Gräser/Kräuter Verhältnis geschätzt.

Sektor 2 und 4 wurden vollflächig mit 60 Dauerquadraten entsprechend der unteren Skizze aufgenommen (siehe Abbildung 31 und Abbildung 32).

Sektor 2 - Gräser-Kräuter
Aufnahme: 5.07.2008

Pflock											Pflock
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47

Abbildung 26: Prinzipskizze der Aufnahme Sektor 2 (Gräser-Kräuter Ansaat), Aufnahme 5.07.2008

Sektor 4 - Gräser-Kräuter
Aufnahme: 7.06.2008

45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		

Abbildung 27: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 4 (Gräser-Kräuter Ansaat), Aufnahme 5.07.2008

5.2.3 Weidenspreitlage

Bei der Aufnahme der Weidenspreitlage quer (Sektor 3) wurden basaler Sprossdurchmesser und Sprosslängen der einzelnen Sprosse aufgenommen. Die Aufnahme erfolgte pro Plot, welcher einem Dauerquadrat von 1 m² entspricht.

Zur Aufnahme des an der Innenseite des Durchsickerungsdammes liegenden Sektors 3, wurden drei für den gesamten Sektor repräsentative Spalten mit je vier Plots gewählt, wie in der unteren Prinzipskizze eingezeichnet ist.

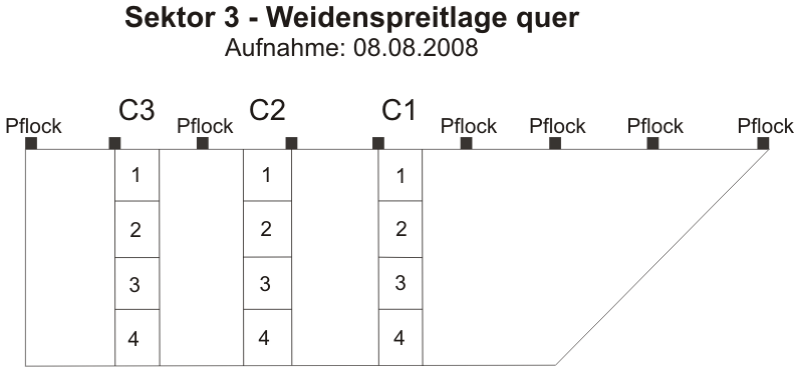

Abbildung 28: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 8.08.2008

5.3 Überströmungsdamm

Der Überströmungsdamm wurde in acht Sektoren unterteilt und unterschiedlich bepflanzt (siehe Abbildung 29). Die Sektoren besitzen an der Dammkrone jeweils in der Mitte eine Überströmungsmulde, um im Zuge der Einstauversuche das Verhalten der Vegetation bei Überströmung zu beobachten. Aus diesem Grund wurden auf der Außenseite (Überflutungsseite) alle zu untersuchenden Begrünungsmethoden – Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern, Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Weidenspreitlage längs – angelegt.

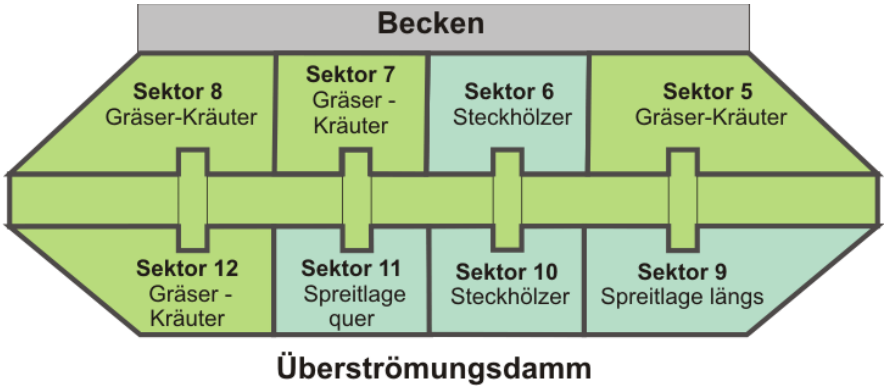

Abbildung 29: Positionierung der Sektoren im Überströmungsdamm, Deutsch-Wagram

5.3.1 Steckhölzer

Sektor 6 liegt an der Innenseite des Überströmungsdammes und ist somit westorientiert. Sektor 10 liegt auf der Außenseite des Überströmungsdammes, somit ostorientiert und gegenüber Sektor 6. Die Aufnahme dieser Sektoren erfolgte ebenfalls Zeilen- und Spaltenweise.

Da im Sommer 2008 Einstauversuche geplant waren und die Steckhölzer im Frühjahr 2008 keinen Oberflächenschutz leisteten, entschied man sich die Oberfläche des Sektors 6 durch ein Kokosnetz zu sichern und weitere Steckhölzer einzuschlagen. Aufgrund der Übersichtlichkeit ergaben sich bei der Aufnahme 2008 mehr Zeilen als im Jahr 2007.

Sektor 10 wurde in drei Spalten unterteilt, wobei die zu überströmende Spalte genauso breit wie die Überströmungsmulde ist. Somit ist es möglich, die Vegetationsentwicklung zwischen überströmten und nicht überströmten Bereich zu vergleichen. Außerdem können so die überströmten Spalten der Sektoren 9 bis 12, welche unterschiedlich begrünt sind, in ihrer Entwicklung verglichen werden.

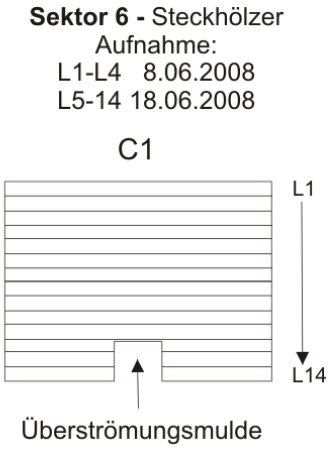

Abbildung 30: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahme 8 und 18.06.2008

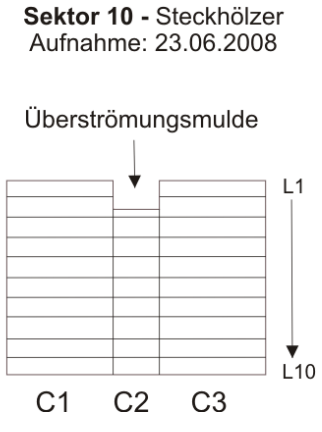

Abbildung 31: Prinzipskizze der Aufnahme Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 23.06.2008

5.3.2 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern

Sektor 5, 7, 8 und 12 sind ebenfalls durch eine Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern begrünt. Die Aufnahme erfolgte nur am Sektor 12 mit einem Frequenzrahmen, welcher ein Dauerquadrat von 1 m² darstellt. Es wurde jeweils die Gesamtdeckung, sowie das Gräser/Kräuter Verhältnis geschätzt.

Am Sektor 12 wurde nur der Überströmungsbereich, aus vier Dauerquadraten bestehend, aufgenommen (siehe Abbildung 32).

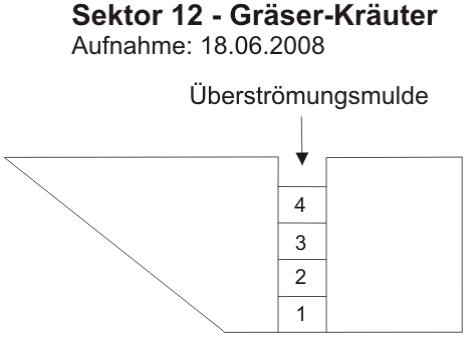

Abbildung 32: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 12 (Gräser-Kräuter Ansaat), Aufnahme 18.06.2008

5.3.3 Weidenspreitlagen

Bei der Aufnahme der Weidenspreitlage längs (Sektor 9) und Weidenspreitlage quer (Sektor 11) wurden basaler Sprossdurchmesser und Sprosslängen der einzelnen Sprosse aufgenommen. Die Aufnahme erfolgte pro Plot, welcher einem Dauerquadrat von 1 m² entspricht.

Sektor 9, ostorientiert, an der Außenseite des Überströmungsdammes gelegen, wurde in drei Spalten aufgenommen. Die mittlere Spalte entspricht dem überströmten Bereich des Sektors, ist etwa einen Meter breit, die zwei weiteren Spalten liegen im nicht überströmten Bereich und sind je einen halben Meter breit. Die Spalten wurden ebenfalls in Plots unterteilt, wobei die mittlere Spalte nur aus vier Plots besteht. Die Lage der Spalten und ihre Einteilung in Plots sind in der folgenden Abbildung abzulesen.

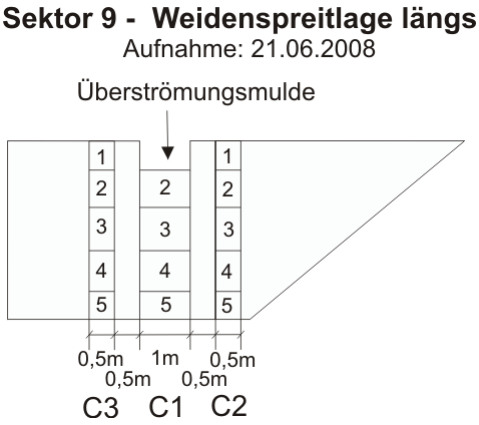

Abbildung 33: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 21.06.2008

Sektor 11 liegt ebenfalls ostorientiert, an der Außenseite des Überströmungsdammes und wurde in drei Spalten aufgenommen. Die mittlere Spalte entspricht dem überströmten Bereich des Sektors, ist etwa einen Meter breit, die zwei weiteren Spalten liegen im nicht überströmten Bereich und sind je einen halben Meter breit. Die Spalten wurden ebenfalls in Plots unterteilt, wobei auch hier die mittlere Spalte nur aus vier Plots besteht. Die Lage der Spalten und ihre Einteilung in Plots sind in der folgenden Abbildung abzulesen.

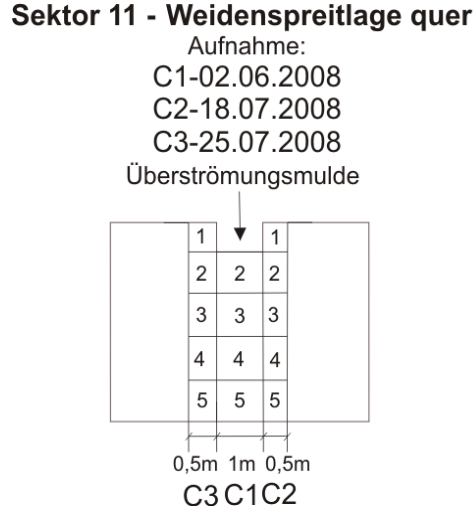

Abbildung 34: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2.06,18 und 25.07.2008

5.4 Ausgrabungsdamm

Im Zuge einer unterirdischen Biomasseentnahme wird der Dammkörper zerstört. Um den Durchsickerungsdamm und Überströmungsdamm nicht zu beschädigen, wurde im Frühjahr 2008 ein neuer Damm für oberirdische und unterirdische Biomasseuntersuchungen gebaut. Dieser Ausgrabungsdamm wurde in zwei Flächen unterteilt und mit Weidenspreitlage quer und Steckhölzern bepflanzt (siehe Abbildung 35).

Der Dammkronenbereich wurde zusätzlich mit einer Gräser-Kräuter Ansaat begrünt. Im Jahr 2008 erfolgten Vegetationsaufnahmen sowie die Biomasseentnahme nur an der Weidensprietlage quer. Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat sind für die Ausgrabungen irrelevant und wurden aus diesem Grund nicht aufgenommen.

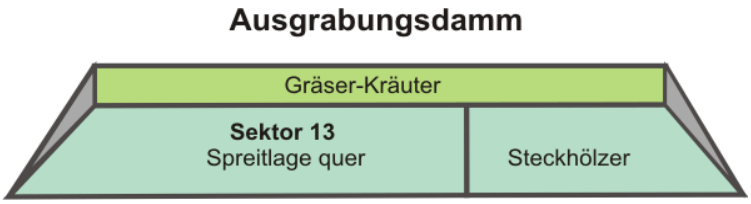

Abbildung 35: Positionierung der Sektoren im Ausgrabungsdamm, Deutsch-Wagram

5.4.1 Weidenspreitlage

Am Sektor 13 wurden Vegetationsaufnahmen der oberirdischen Sprosse durchgeführt, sowie auch Biomasseentnahme der oberirdischen und unterirdischen Pflanzenteile. Hierfür wurde eine 1m breite Spalte am linken Rand des Sektors ausgewählt und in vier Plots geteilt.

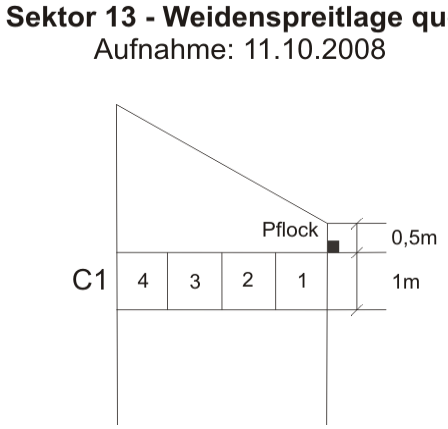

Abbildung 36: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 11.10.2008

5.5 Biomasseentnahme

Unter oberirdischer Biomasseentnahme versteht man das Ernten und Abwiegen der oberirdischen Sprosse und ihrer Blätter. Die Biomasseentnahme wurde an den Sektoren 9, 11 (Überströmungsdamm) und 13 (Ausgrabungsdamm) durchgeführt.

Aufgrund noch ausstehender Vegetationsaufnahmen der nächsten Jahre konnten die Sektoren 9 und 11 nicht vollflächig abgeerntet werden. Nach erfolgter Vegetationsaufnahme der Sektoren 9 und 11 wurden die Sprosse in 12 Längenklassen unterteilt. Daraufhin wurde festgelegt, wie viele Sprosse und Blätter pro Klasse geerntet werden, um dann mit den Messwerten der Vegetationsaufnahme (Sprosslängen und Anzahl der Sprosse pro Plot), eine repräsentative Biomasse pro Plot errechnen zu können. Je mehr

Sprosse pro Längenklasse in beiden Sektoren während der Vegetationsaufnahme aufgenommen wurden, desto höher war die abzuerntende Sprossanzahl. In der Folge wurden Blätter von den Zweigen getrennt und feucht abgewogen. Abschließend wurden die Zweige und Blätter bei 105 °C getrocknet, um die getrocknete Biomasse zu erhalten.

Abbildung 37: Abmessen und Abschneiden der Sprosse an den Weidenspreitlagen des Überströmungsdammes, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 38: Trennung der Zweige und Blätter, Sektoren 9 und 11 am Überströmungsdamm (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 39: Abgetrennte Blätter, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 40: Abgetrennte Zweige, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, August 2008).

Am Sektor 13 wurde eine vollflächige Biomasseentnahme der vier Plots durchgeführt. Zuerst wurden alle oberirdischen Sprosse samt den Blättern plotweise abgeerntet, in Zweige und Blätter getrennt, gewogen und bei 105 °C getrocknet. Danach wurden die Plots nacheinander ausgegraben und die Wurzeln Vorort vorsichtig grob ausgespült und von den Astlagen abgetrennt. Anschließend wurde von der grob ausgespülten Wurzelmasse im Labor über einem doppelten Siebsatz unter fließendem Wasser das feine Lehmmaterial, anhaftende Bodenpartikel beziehungsweise oberirdisches organisches Material vorsichtig ausgespült, um den Feinwurzelanteil nicht zu verlieren. Darauffolgend wurden die Wurzeln bei 105°C bis zur Trockenkonstanz getrocknet. Die Wurzelmasse wurde in Grobwurzeln (> 2 mm) und Feinwurzeln (< 2 mm) unterteilt und schließlich abgewogen.

Dieser Vorgang wird nun bis zum Ende des Forschungsprojektes jährlich wiederholt, indem jeweils eine neue Spalte im Anschluss an die zuletzt abgeerntete abgeerntet wird.

Abbildung 41: Oberirdische Biomasseentnahme an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 42: Ausspülen der Wurzeln, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 43: Grob ausgespülte Wurzel, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 44: Wurzelausbildung der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 45: Lufttrocknung der unterirdischen Biomasse der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008).

Abbildung 46: Trennen der Grob- und Feinwurzeln, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008).

6 Ergebnisse

6.1 Durchsickerungsdamm

6.1.1 Steckhölzer Sektor 1

Diese Fläche liegt auf der Außenseite des Durchsickerungsdammes und ist somit westexponiert. Sektor 1 der Versuchsanlage wurde im Mai 2007 mit 277 Steckhölzern bepflanzt und schon nach 2 Wochen waren erste Sprosse erkennbar. Die Aufnahmen 2007 zeigten eine Überlebensrate der Steckhölzer von etwa 73% und weiters wurde festgestellt, dass die Überlebensrate unabhängig vom Steckholzdurchmesser und der Höhenlage am Damm ist. (EBNER, 2008, S. 127).

Bei der Aufnahme 2008 wurden am Sektor 264 Stück Steckhölzer, somit 13 Stück weniger als im Jahr davor, und insgesamt 600 Sprosse aufgenommen. Dabei wurde festgestellt, dass manche Steckhölzer bis zu 10 Sprosse austrieben. Die Sprosslänge bewegte sich 2008 zwischen 7 und 206 cm mit einer mittleren Länge von 84 cm, der Sprossdurchmesser zwischen 1,4 und 20,5 mm mit einem mittleren Durchmesser von 6,7 mm.

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurch-messer [mm]	Steckholzdurch-messer [mm]
2007	**Steckhölzer**	277			
	Sprosse	736			
	Mittelwert		35,72	2,9389	19,2290
	Minimum		1,00	1,00	10,00
	Maximum		124	7,00	37,00
2008	**Steckhölzer**	264			
	Sprosse	600			
	Mittelwert		84,15	6,7397	18,8125
	Minimum		7,00	1,36	9,77
	Maximum		206	20,56	31,80

Tabelle 4: Deskriptive Statistik Sektor 1 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008

Abbildung 47 bis Abbildung 51 zeigen die Entwicklung der Vegetation von der Bauphase im Mai 2007 bis zu einem Alter von 18 Monaten.

Abbildung 47: Bauphase der Steckhölzer am Durchsickerungsdamm, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007).

Abbildung 48: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007).

Abbildung 49: Steckhölzer 4 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER September 2007).

Abbildung 50: Steckhölzer 12 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 51: Steckhölzer 15 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 52: Steckhölzer 18 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, November 2008).

Abbildung 53 zeigt den prozentuellen Anteil der Sprosse pro Sprosslängenklasse. Hierfür wurde die Sprosslänge in 20 cm Klassen eingeteilt.

Im Jahr 2007 befanden sich die meisten Sprosse in den ersten drei Klassen, d.h. zwischen 0 und 60 cm. Diese Werte repräsentieren die Sprossneubildung der ersten Vegetationsperiode.

Die Aufnahmen 2008 zeigten ein deutliches Wachstum der Sprosslänge, etwa ein Drittel der Sprosse lag schon in der Klasse 80 -100 cm und es wurde eine maximale Sprosslänge von etwa 2 m abgemessen. Die Abbildung zeigt in der zweiten Vegetationsperiode eine deutliche Werteverschiebung der Sprosslänge in höhere Klassen.

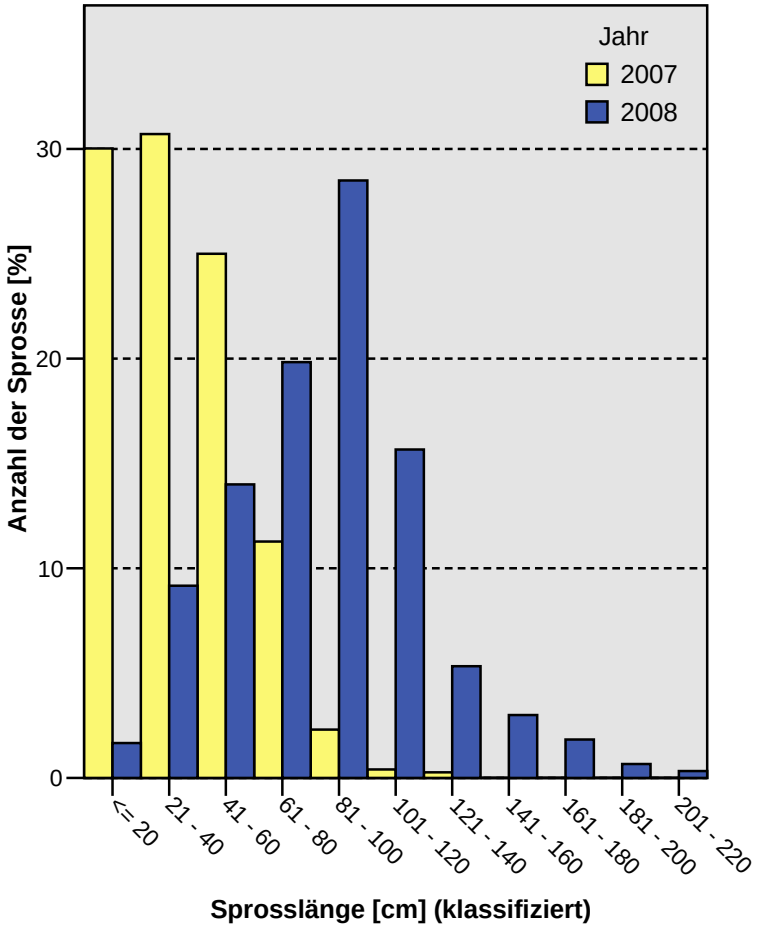

Abbildung 53: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Die Abbildung 54 zeigt den prozentuellen Anteil der Sprosse pro Sprossdurchmesserklasse. Dazu wurde der Sprossdurchmesser in 2 mm Klassen eingeteilt.

Der maximale Durchmesser ist seit der Aufnahme 2007 von 7 mm auf etwa 20 mm gestiegen und so verschob sich die gesamte Verteilung weit zu größeren Durchmessern hin. So hatten etwa 75 % der Sprosse im Jahr 2007 einen Durchmesser zwischen 1 und 5 mm, und im Jahr 2008 schon zwischen 3 und 9 mm.

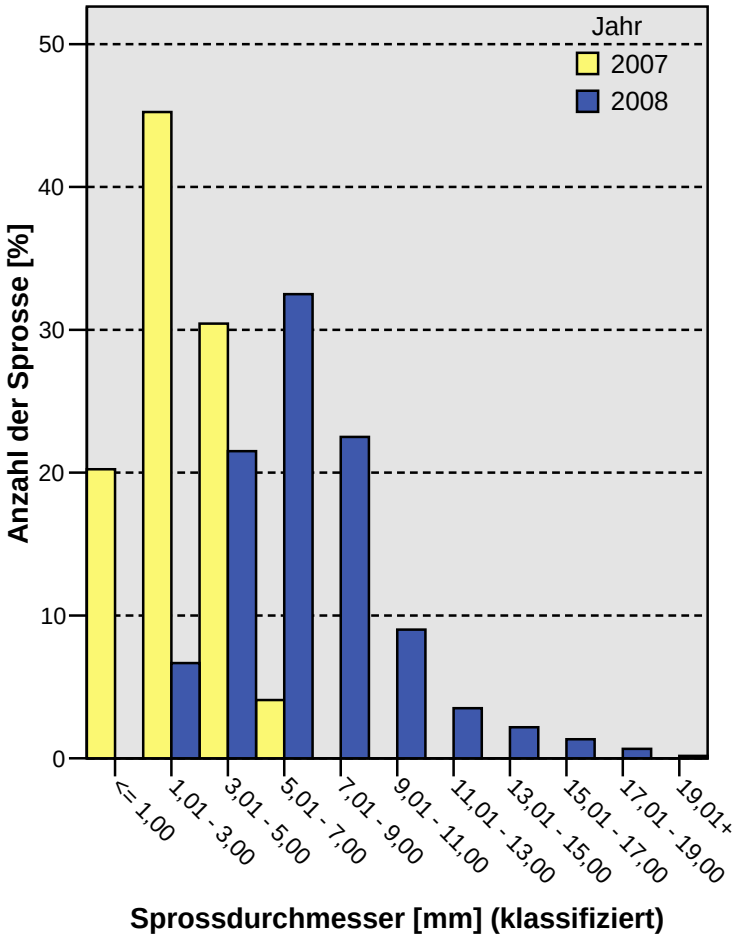

Abbildung 54: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Um die Entwicklung der Sprosslängen und Sprossdurchmesser der Vegetationsaufnahmen 2007 und 2008 besser vergleichen zu können, wurden Boxplots zur Darstellung verwendet. Es folgt zum besseren Verständnis dieser Darstellungen eine kurze Erläuterung der Boxplotelemente, wie sie in Abbildung 55 abgebildet sind.

Die Box gibt an, in welchem Bereich 50 % der Daten liegen. Sie wird durch das obere und das untere Quartil begrenzt und die Länge der Box entspricht dem Interquartilsabstand (IQR). Das untere Quartil stellt 25 % und das obere Quartil 75 % der aufgenommenen Daten dar. Die Box inklusive Whisker gibt an, in welchem Bereich der Großteil der Daten liegt, wobei die Länge der Whisker auf das maximal 1,5-fache des Interquartilsabstands (1,5×IQR) beschränkt ist. Dabei endet der Whisker jedoch nicht genau bei dieser Länge, sondern bei dem Wert aus den Daten, der noch innerhalb dieser Grenze liegt. Sind keine Werte außerhalb der Grenze von 1,5×IQR vorhanden, wird die Länge des Whiskers durch den maximalen und minimalen Wert festgelegt. Andernfalls werden die Werte außerhalb der Whisker getrennt in das Diagramm als Ausreißer eingetragen. Hier werden Ausreißer, die zwischen 1,5×IQR und 3×IQR liegen, als Kreise und diejenigen die über 3×IQR liegen, als Sterne dargestellt. Zusätzlich wird der Median als durchgehender Strich in der Box eingezeichnet. Dieser teilt das gesamte Diagramm in zwei Hälften, in denen jeweils 50 % der Daten liegen. An der Lage des Medians innerhalb dieser Box kann man erkennen, ob eine Verteilung symmetrisch oder schief ist (WIKIPEDIA, 2009).

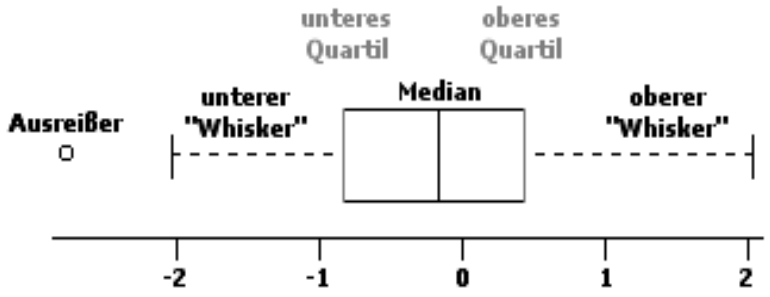

Abbildung 55: Elemente einer Boxplot-Darstellung, (WIKIPEDIA, 2009)

In der Abbildung 56 stellt der gelbe Boxplot die Sprossentwicklung in der ersten und der blaue in der zweiten Vegetationsperiode dar. Es kann abgelesen werden, dass die Anzahl der Sprosse von der Aufnahme 2007 bis zur Aufnahme 2008 um 136 Sprosse gesunken ist, jedoch stiegen die Sprosslängen und -durchmesser stark an. Die mittige Lage des Medians in den vier Boxplots deutet auf eine symmetrische Verteilung der aufgenommenen Werte hin.

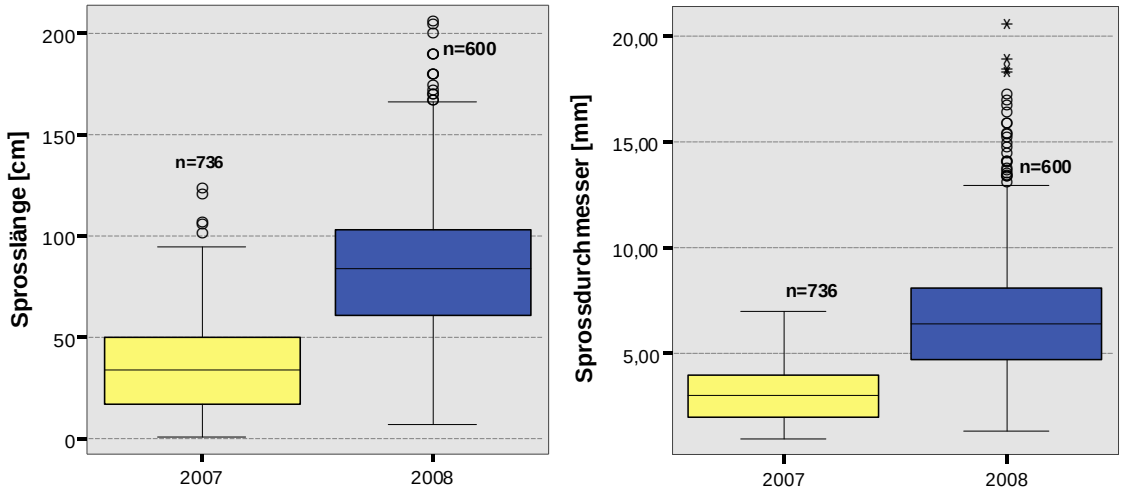

Abbildung 56: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslängen und -durchmesser, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Während der Vegetationsaufnahme wurde ein optischer Unterschied des Sprosswachstums zwischen oberer und unterer Hälfte des Sektors erkannt. Um diese Beobachtung zu überprüfen, wurden die zwei Hälften auch getrennt ausgewertet.

In der Tabelle 5 sind Anzahl der Sprosse und die Mittelwerte der Sprosslänge und Sprossdurchmesser der zwei Hälften abzulesen. Die untere Hälfte des Sektors besitzt weniger Sprosse als obere, jedoch sind die Mittelwerte der Sprosslängen und -durchmesser unteren Hälfte eindeutig höher. Ob sich der Verlauf in den nächsten Jahren ausgleicht, werden Aufnahmen folgender Jahre zeigen.

		Mittelwert	Anzahl der Sprosse
Sprosslänge [cm]	obere Hälfte	75,79	363
	untere Hälfte	96,95	237
Sprossdurchmesser [mm]	obere Hälfte	6,1257	363
	untere Hälfte	7,6802	237

Tabelle 5: Sprosslänge und -durchmesser, obere und untere Hälfte, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

Ob eine Abhängigkeit zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser besteht, wurde mit der Korrelations-und Regressionsanalyse geprüft. Die Korrelationsanalyse untersucht Zusammenhänge zwischen Sprosslänge und –durchmesser anhand der Stichprobe. Der Korrelationskoeffizient R ist eine Maßzahl, welche die Richtung und die Stärke eines linearen Zusammenhanges verdeutlicht. In unserem Fall ist diese Maßzahl positiv, d.h. steigt der Durchmesser, so steigt auch die Länge mit. Je näher sich die Maßzahl an 1 nähert, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines linearen Zusammenhangs. Bei Sektor 1 beträgt dieser Wert 0,84.

Das lineare Bestimmtheitsmaß R-Square stellt eine Maßzahl für die Güte der Anpassung dar. Je mehr sich R-Square dem Wert 1 nähert, desto stärker ist der Zusammenhang.

Durch die Regressionsanalyse wird die Abhängigkeit zwischen Sprosslänge (shoot length) und Sprossdurchmesser (shoot diameter) einer Regressionsgleichung angepasst: Besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Sprosslänge und Sprossdurchmesser - Sprosslänge ist die abhängige Variable und wird als Zielgröße bezeichnet, der Sprossdurchmesser ist die unabhängige Variable - wird von linearer Regression gesprochen (FAES.DE, 2009).

Im unteren Streudiagramm der Regressionsanalyse (siehe Abbildung 57) ist zu sehen, dass mit steigendem Sprossdurchmesser die Sprosslänge linear ansteigt und es zeigt sich ein R-Square Wert von etwa 0,71. Die einzelnen Punkte stellen Einzelmesswerte dar. Die dazugehörige lineare Gleichung ermöglicht es, die Sprosslänge mit dem gemessenen Durchmesser errechnen zu können.

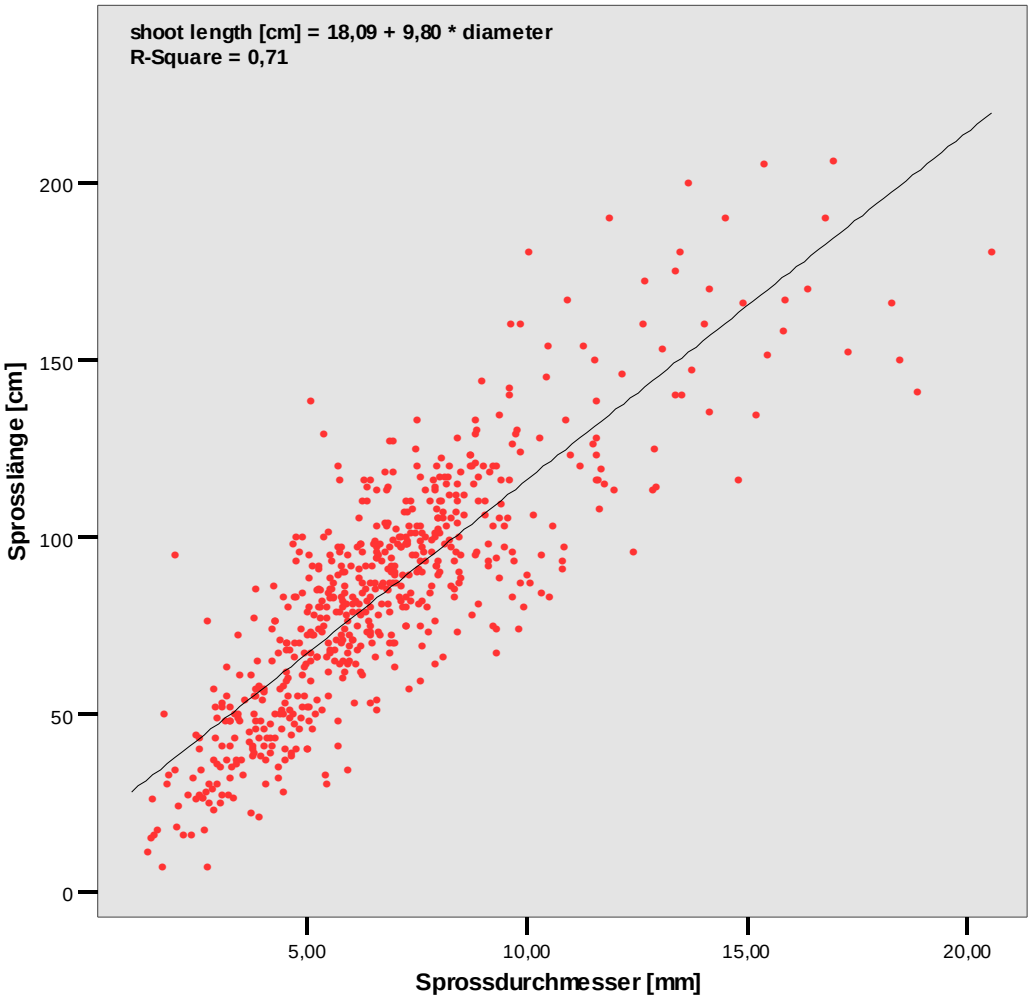

Abbildung 57: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

6.1.2 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat Sektor 2 und 4

Ende Juni 2007 wurden die Sektoren 2 und 4 mit einer Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern begrünt. Abbildung 58 bis Abbildung 67 zeigen die Entwicklung der Gräser-Kräuter Begrünung von der Bauphase bis zu einem Alter von 14 Monaten. Schon nach 4 Monaten konnte ein ziemlich erfolgreicher Aufwuchs beobachtet werden und nach 11 Monaten war eine fast vollflächige Bedeckung gegeben.

Abbildung 58: Bauphase der Gräser-Kräuter Begrünung am Durchsickerungsdamm, Sektor 2 und 4 (Deutsch-Wagram, EBNER Juni 2007, S.77)

Abbildung 59: Bauphase der Gräser-Kräuter Begrünung am Durchsickerungsdamm, Sektor 2 und 4 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007)

Abbildung 60: Gräser-Kräuter Ansaat 2 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER August 2007)

Abbildung 61: Gräser-Kräuter Ansaat 2 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, EBNER August 2007, S.131)

Abbildung 62: Gräser-Kräuter Ansaat 4 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007)

Abbildung 63: Gräser-Kräuter Ansaat 4 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007)

Abbildung 64: Gräser-Kräuter Ansaat 11 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, Mai 2008)

Abbildung 65: Gräser-Kräuter Ansaat 11 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, Mai 2008)

Abbildung 66: Gräser-Kräuter Ansaat 14 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, August 2008)

Abbildung 67: Gräser-Kräuter Ansaat 14 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, August 2008)

Bei den Aufnahmen der Sektoren 2 und 4 im Jahr 2008 wurden der Gesamtdeckungsgrad und das Gräser-Kräuter Verhältnis anhand der visuellen Schätzung aufgenommen. Durchschnittlich betrug der Gesamtdeckungsgrad auf den zwei Sektoren etwa 85 % und verhält sich auf den gesamten Sektorflächen etwa gleichmäßig, es sind keine relevanten Unterschiede zwischen den oben und unten liegenden Dauerquadraten festzustellen. Bei der Schätzung des Gräser-Kräuter Verhältnisses wurde ein überwiegender Gräseranteil festgestellt, wie in Abbildung 69 und Abbildung 71 veranschaulicht.

Am Sektor 2, der an der Außenseite des Durchsickerungsdammes liegt, wurden nur 6 von insgesamt 60 Dauerquadraten mit einem Gesamtdeckungsgrad unter 70 % aufgenommen (siehe Abbildung 68). Durchschnittlicher Gesamtdeckungsgrad auf Sektor 2 beträgt 85% und das durchschnittliche Gräser-Kräuter Verhältnis 60 zu 40 %.

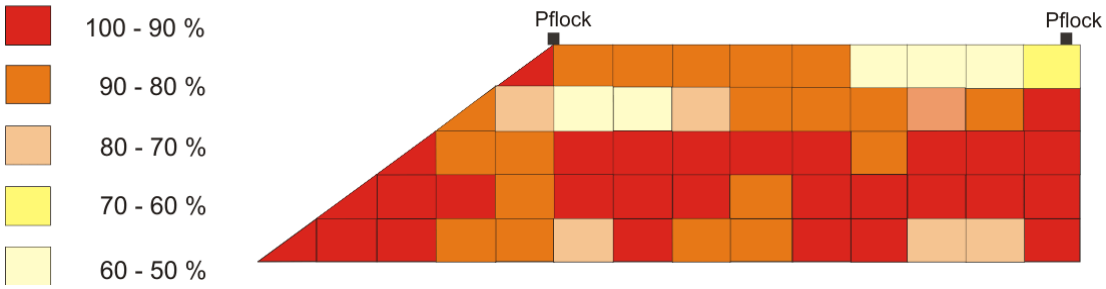

Abbildung 68: Gesamtdeckungsgrad der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 2, Juli 2008

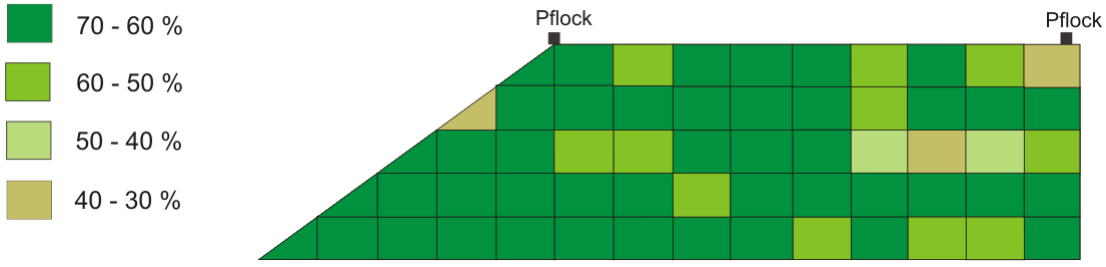

Abbildung 69: Gräseranteil der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 2, Juli 2008

Am Sektor 4, der an der Innenseite des Durchsickerungsdammes liegt, bewegt sich der Gesamtdeckungsgrad aller Dauerquadrate über 70 % (siehe Abbildung 70). Durchschnittlicher Gesamtdeckungsgrad auf Sektor 4 beträgt 87% und das durchschnittliche Gräser-Kräuter Verhältnis 65 zu 35 %.

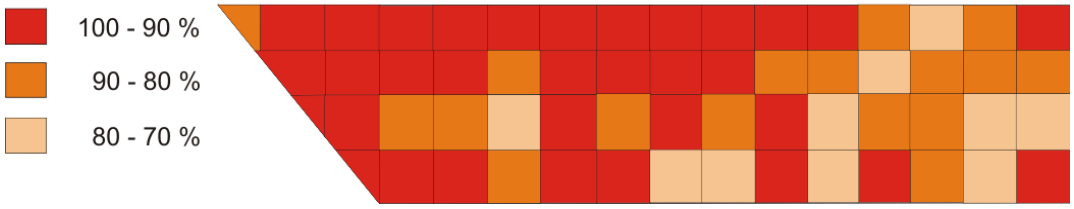

Abbildung 70: Gesamtdeckungsgrad der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 4, Juli 2008

Abbildung 71: Gräseranteil der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 4, Juli 2008

6.1.3 Weidenspreitlage quer Sektor 3

Sektor 3 wurde im Mai 2007 mit 251 Steckhölzern bepflanzt. Diese Fläche liegt auf der Innenseite des Durchsickerungsdammes und ist somit ostexponiert. Eine vollflächige Aufnahme der Steckhölzer im Jahr 2007 hatte eine Überlebensrate der Steckhölzer von nur etwa 54% gezeigt (vgl. EBNER, 2008, S. 127).

Die Sprossanzahl der Steckhölzer am gesamten Sektor betrug bei den Aufnahmen 2007 371 Stück. Die Sprosslänge erreichte maximal 80 cm und der Sprossdurchmesser maximal 6 mm (siehe Tabelle 6).

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurchmesser [mm]
2007	**Steckhölzer**	251		
	Sprosse	371		
	Mittelwert		26,28	2,53
	Minimum		1,00	1,00
	Maximum		80	6,00

Tabelle 6: Deskriptive Statistik Sektor 3 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2007

Aufgrund der geringen Überlebensrate und Sprosswachstums im Jahr 2007 (nur 1,47 Sprosse im Mittelwert pro Steckholz) wurde im Jahr 2008 die Fläche durch eine Weidenspreitlage quer ersetzt. Folgende Abbildungen zeigen die Entwicklung der Weidenspreitlage quer von der Bauphase im März 2008 bis zum Alter von 8 Monaten. Während der Aufnahme 2008 wurde festgestellt, dass der Aufwuchs der Weidenspreitlage quer nicht gleichmäßig über die gesamte Fläche des Sektors ausgetrieben ist. Der Grund für diesen lückenhaften Bestand liegt wahrscheinlich daran, dass die Weidenspreitlage direkt an dem stark verdichteten Dammkörper verlegt worden ist.

Abbildung 72: Bauphase der Weidenspreitlage quer am Durchsickerungsdamm, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, März 2008).

Abbildung 73: Weidenspreitlage quer 2 Monate alt, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 74: Weidenspreitlage quer 5 Monate alt, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 75: Weidenspreitlage quer 8 Monate alt, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, November 2008).

Für die Aufnahme der Weidenspreitlage quer im Jahr 2008 wurden drei repräsentative Spalten ausgewählt (siehe Abbildung 76).

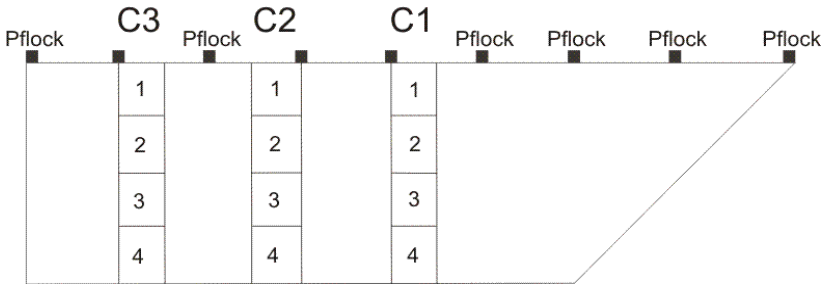

Abbildung 76: Prinzipskizze der Aufnahme 2008, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), C= Spalte, ☐ Plot 1 - 4

Bei der Aufnahme der Weidenspreitlage quer wurden 939 Sprosse gezählt. Die maximale Sprosslänge betrug 198 cm und der maximale Sprossdurchmesser etwa 10 mm.

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurchmesser [mm]
2008	**Sprosse**	939		
	Mittelwert		44,98	2,89
	Minimum		4,00	0,31
	Maximum		198	9,76

Tabelle 7: Deskriptive Statistik Sektor 3 (Weidenspreitlage quer): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2008

Die Abbildung 77 zeigt den prozentuellen Anteil der Sprosse pro Sprosslängenklasse.

Bei der Aufnahme der etwa 4 Monate alten Weidenspreitlage lagen etwa 50 % der Sprosse im Klassenbereich bis 40 cm, weitere 20 % zwischen 40 und 60 cm und die restlichen 30 % der Sprosse verteilten sich bis zu einer maximalen Länge von 200 cm.

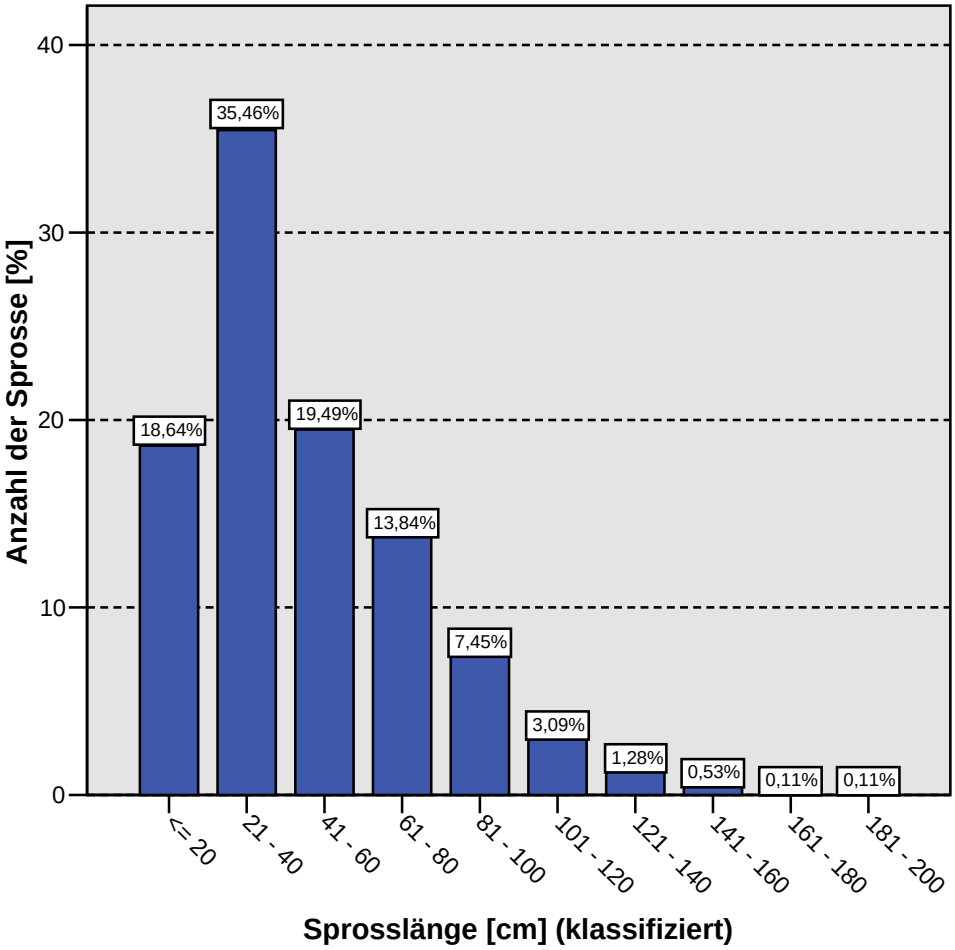

Abbildung 77: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Die Abbildung 78 zeigt den prozentuellen Anteil der Sprosse pro Sprossdurchmesserklasse. Etwa 55 % der Sprosse lagen im Klassenbereich zwischen 1 und 3 mm, 30 % befanden sich zwischen 1 und 5 mm und die restlichen Sprosse verteilten sich bis zu einem maximalen Durchmesser von 10 mm.

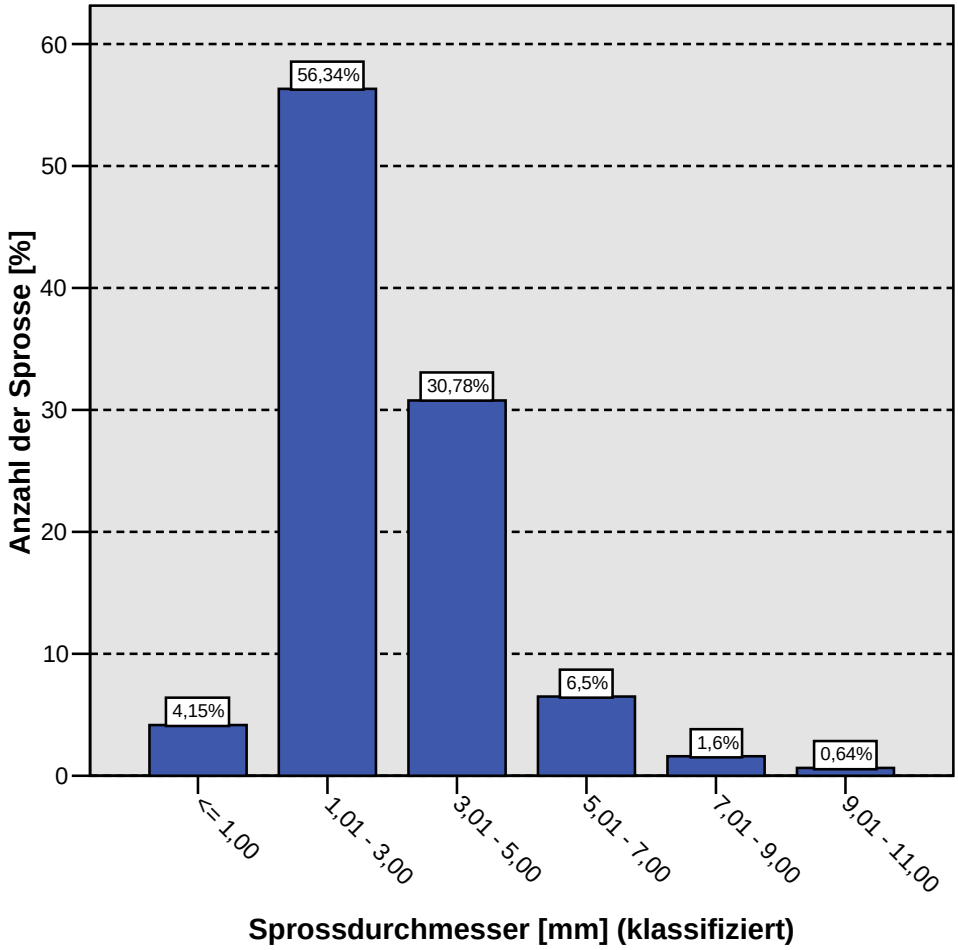

Abbildung 78: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Wie schon erwähnt, wurde nicht die gesamte Sektorfläche aufgenommen, sondern drei repräsentative Spalten, die jeweils in vier Plots unterteilt sind. Die Aufnahme erfolgte von Dammkrone zu Dammfuß, d.h. Plot 1 befindet sich unter der Dammkrone, Plot 4 am Dammfuß.

Die Tabelle 8 zeigt Sprossanzahl pro Spalte und Plot. Es ist ablesbar, dass die meisten Sprosse im mittleren Bereich aufkommen, die wenigsten am Dammfuß. Betrachtet man die einzelnen Plots und weiters die Verteilung der Sprosse unter den Spalten, so kann man Lücken im Aufwuchs erkennen.

Plot [Nr.]	Spalte [Nr.]	Anzahl der Sprosse	Prozent [%]
1	1	87	34,8
	2	81	32,4
	3	82	32,8
	Insgesamt	250	100,0
2	1	54	14,9
	2	129	35,6
	3	179	49,4
	Insgesamt	362	100,0
3	1	68	30,6
	2	100	45,0
	3	54	24,3
	Insgesamt	222	100,0
4	1	44	41,9
	2	40	38,1
	3	21	20,0
	Insgesamt	105	100,0

Tabelle 8: Sprossanzahl der Spalten (1-3) pro Plot (1-4) Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Wie sich Sprosslänge und –durchmesser in den einzelnen Plots verhalten, kann in der Abbildung 79 anhand der Boxplots abgelesen werden. Auffallend ist, dass die Sprosslänge am Dammfuß deutlich höhere Werte erreicht und die Anzahl der Sprosse am niedrigsten ist. Die Spreitlage hat in diesem Bereich also mehr in das Längenwachstum investiert, weil die Wasserverfügbarkeit am Dammfuß höher ist als an der Dammkrone und -mitte. Plot 1 zeigt auffallend längere und dickere Sprosse. Es ist in Erinnerung zu rufen, dass dieser Sektor vor dem Spreitlagenbau mit Steckhölzern bepflanzt war und vermutlich im oberen Bereich der Dammböschung einige Restbestände dieser Steckhölzer geblieben sind, welche einjährige Sprosse besitzen (siehe Ausreißer Plot 1 in der Abbildung 79).

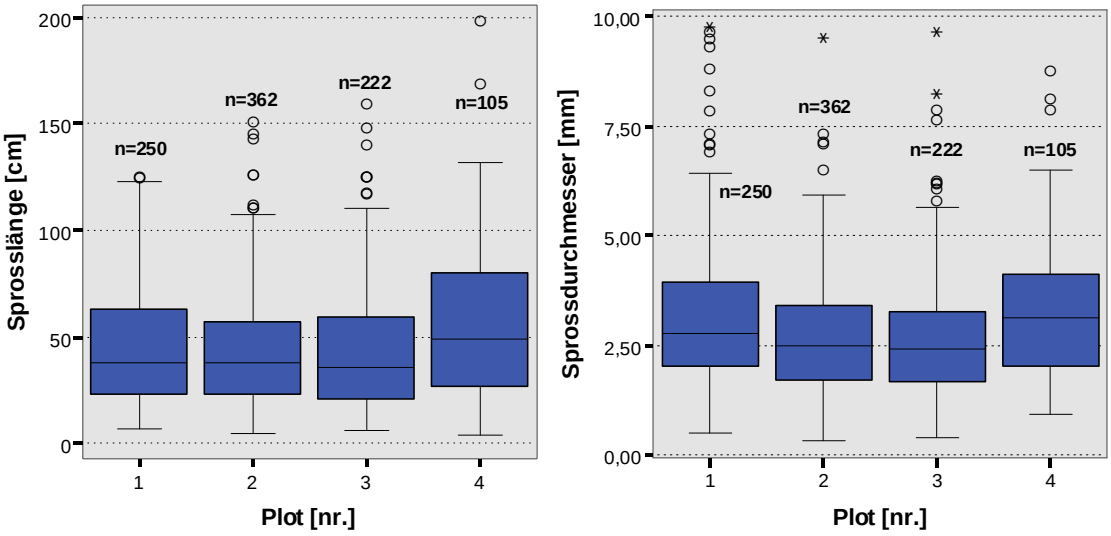

Abbildung 79: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslängen und -durchmesser pro Plot, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Beim Mittelwertvergleich ist jedoch kein starker Unterschied zwischen den Plots zu erkennen, lediglich Plot 4 zeigt in der Sprosslänge höheren Wert.

shoot length [cm]

Plot [nr.]	Mittelwert	Anzahl
1	44,63	250
2	42,48	362
3	44,00	222
4	56,47	105
Insgesamt	44,98	939

shoot diameter [mm]

Plot [nr.]	Mittelwert	Anzahl
1	3,1877	250
2	2,7153	362
3	2,6638	222
4	3,2461	105
Insgesamt	2,8883	939

Tabelle 9: Mittelwertvergleich der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Die Verteilung der Sprosslänge und des Sprossdurchmessers über die Länge des Sektors (siehe Abbildung 80) wird durch die drei ausgewählten Spalten repräsentiert und verhält sich gleichmäßig. Wie schon oben erwähnt sind lediglich Unterschiede aufgrund des Wassergradienten von der Dammkrone zum Dammfuß zu erkennen.

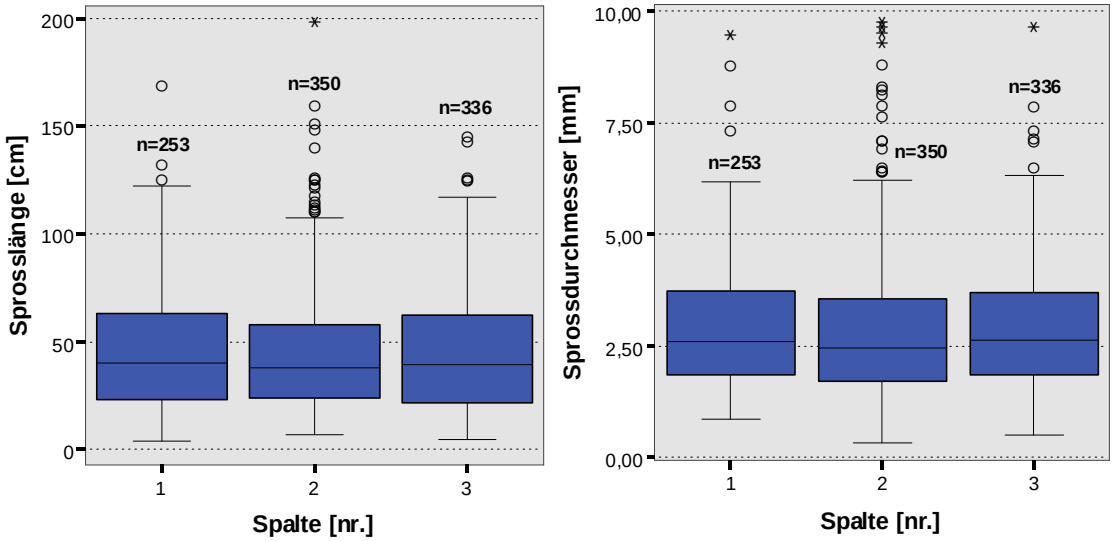

Abbildung 80: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslängen und -durchmesser pro Spalte, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Inwieweit auch bei Sektor 3 eine Abhängigkeit zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser besteht, wurde auch hier mit der Korrelations-und Regressionsanalyse geprüft. Bei Sektor 3 beträgt das lineare Bestimmtheitsmaß R-Square 0,76 (siehe Abbildung 81).

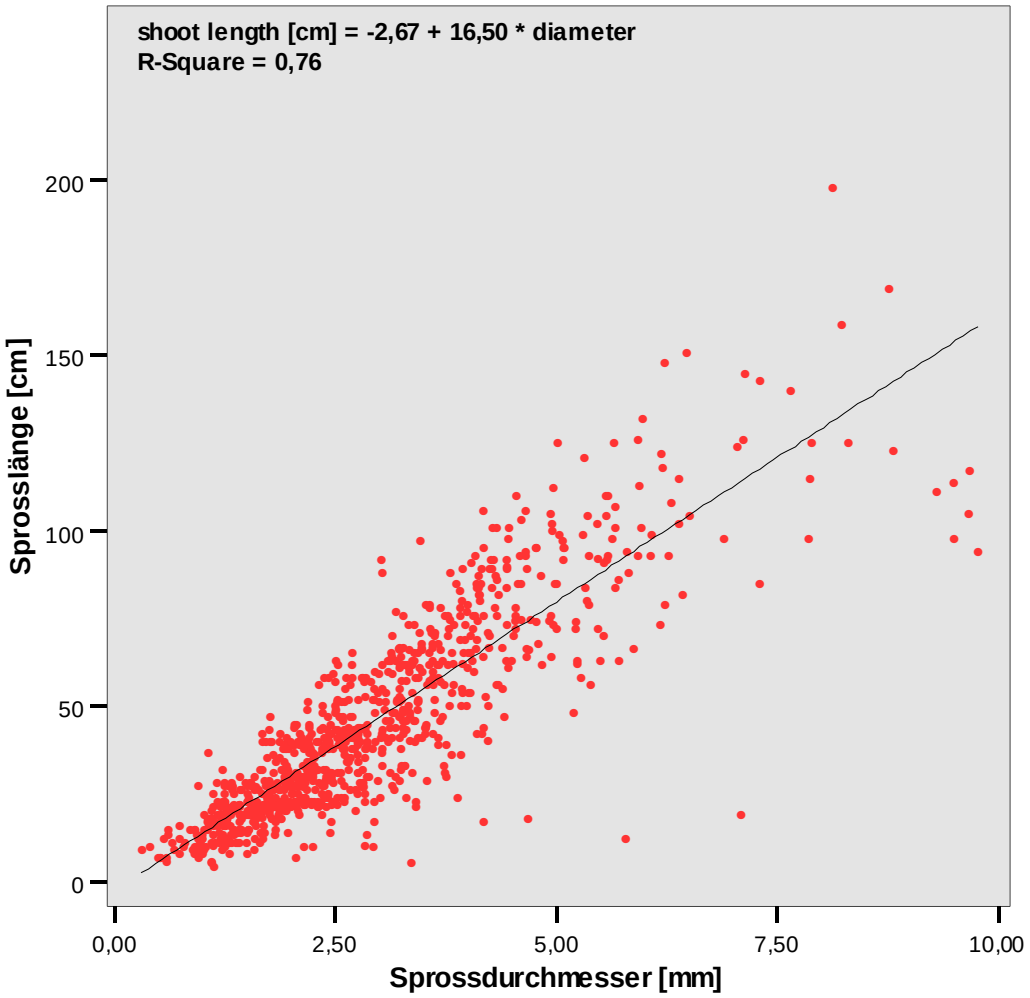

Abbildung 81: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

6.2 Überströmungsdamm

6.2.1 Steckhölzer Sektor 6

Sektor 6 liegt auf der Innenseite des Überströmungsdammes und wurde im Mai 2007 mit 126 Steckhölzern bepflanzt. Aufgrund der stark verdichteten Dammoberfläche und der Trockenperiode im Sommer 2007 haben die Steckhölzer erst nach zwei Wochen neue Sprosse gebildet, die sich in ihrem Wuchs langsam entwickelten. Die Aufnahmen der ostexponierten Steckhölzer haben 2007 eine Überlebensrate von etwa 67% gezeigt (HOLZAPFEL, 2008, S. 98).

Abbildung 82: Bauphase der Steckhölzer am Überströmungsdamm, Sektor 6 Überströmungsdamm (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007).

Abbildung 83: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007).

Abbildung 84: Steckhölzer 5 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007).

Abbildung 85: Schäden am Sektor 6 nach Unwetter (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER September 2007).

Im September 2007 sind während starker Unwetter Schäden am Sektor 6 entstanden, die in der Abbildung 85 ersichtlich sind. Da im Jahr 2008 Einstauversuche geplant waren und dieser Sektor im Einstaubecken liegt und durch Einstauen erosionsgefährdet war, wurden im Frühjahr 2008 Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Alle ausgetriebenen Sprosse wurden im Frühjahr 2008 abgeschnitten und darauf ein Kokosnetz verlegt und mit Eisennägeln im Boden befestigt. Auf der ganzen Fläche wurden neue Steckhölzer zusätzlich eingeschlagen und somit war die Oberfläche vor Erosion geschützt.

Folgende Abbildungen zeigen die Verbesserungsmaßnahmen im Jahr 2008 und die Entwicklung der Steckholzsprosse bis zu einem Alter von 5 Monaten.

Abbildung 86: Steckholzpflanzung, Sektor 6 nach dem Einbau des Kokosnetzes (Deutsch-Wagram, März 2008).

Abbildung 87: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 88: Steckhölzer 5 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, August 2008). August 2008

Abbildung 89: Steckhölzer 8 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, November 2008).

Bei der Aufnahme im Sommer 2008 sind insgesamt 194 Steckhölzer aufgenommen worden und somit 68 Stück mehr als im Jahr 2007. Der Grund liegt bei den zusätzlich durchgeführten Steckholzpflanzungen. Die Sprossanzahl am gesamten Sektor betrug bei den Steckholzaufnahmen 2007 - 270 Stück und aufgrund der Steckholznachpflanzung 2008 - 760 Stück. Die Sprosslänge betrug bei der Aufnahme 2008 maximal 113 cm und der Sprossdurchmesser maximal 23 mm (siehe Tabelle 10).

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurch-messer [mm]	Steckholzdurch-messer [mm]
2007	**Steckhölzer**	126			
	Sprosse	270			
	Mittelwert		23,20	2,28	17,96
	Minimum		1,00	1,00	10,00
	Maximum		84	7,00	26,00
2008	**Steckhölzer**	194			
	Sprosse	760			
	Mittelwert		40,46	3,13	22,18
	Minimum		2	0,40	10,09
	Maximum		113	23,00	37,75

Tabelle 10: Deskriptive Statistik Sektor 6 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008

Die Abbildung 90 stellt den prozentuellen Anteil der Sprosse pro Sprosslängenklasse. Im Jahr 2007 befanden sich etwa 80 % der Sprosse im Klassenbereich unter 40 cm und die maximale Sprosslänge betrug 84 cm. Im Jahr 2008 haben sich wieder etwa 25 % neue junge Sprosse unter 20 cm gebildet, weitere 55 % bewegen sich zwischen 20 und 60 cm, wobei sich die restlichen Sprosse bis zu einer maximalen Länge von 113 cm verteilen.

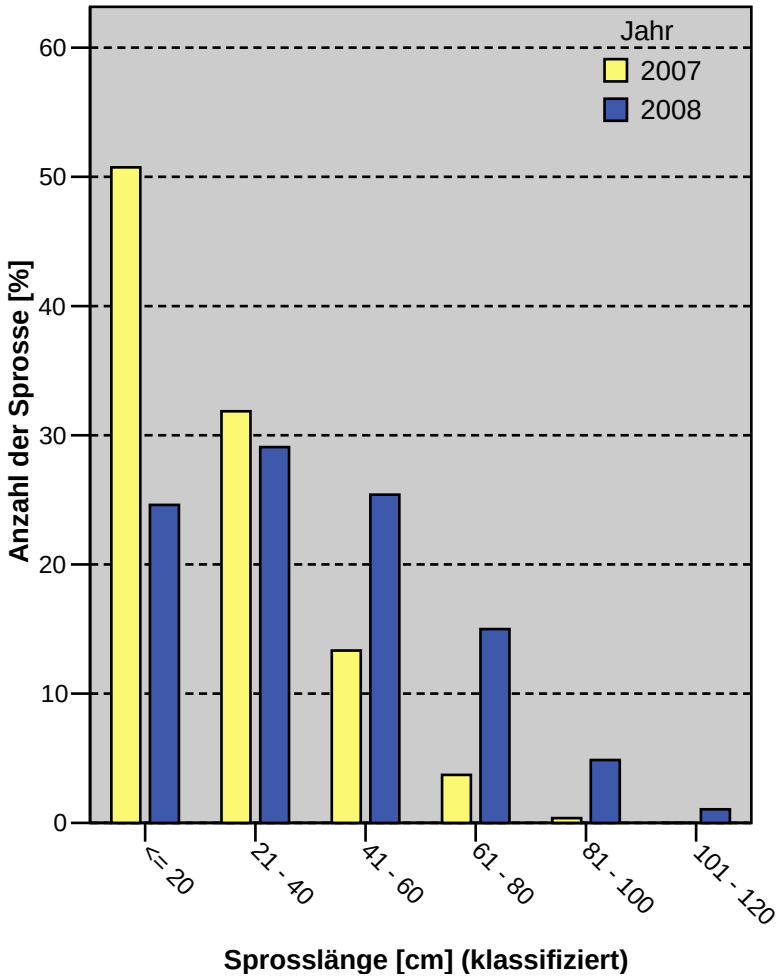

Abbildung 90: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Der maximale Durchmesser betrug bei der Aufnahme 2007 etwa 7 mm und 2008 23 mm. So hatten etwa 80 % der Sprosse im Jahr 2007 einen Durchmesser bis 3 mm und im Jahr 2008 zwischen 1 und 5 mm.

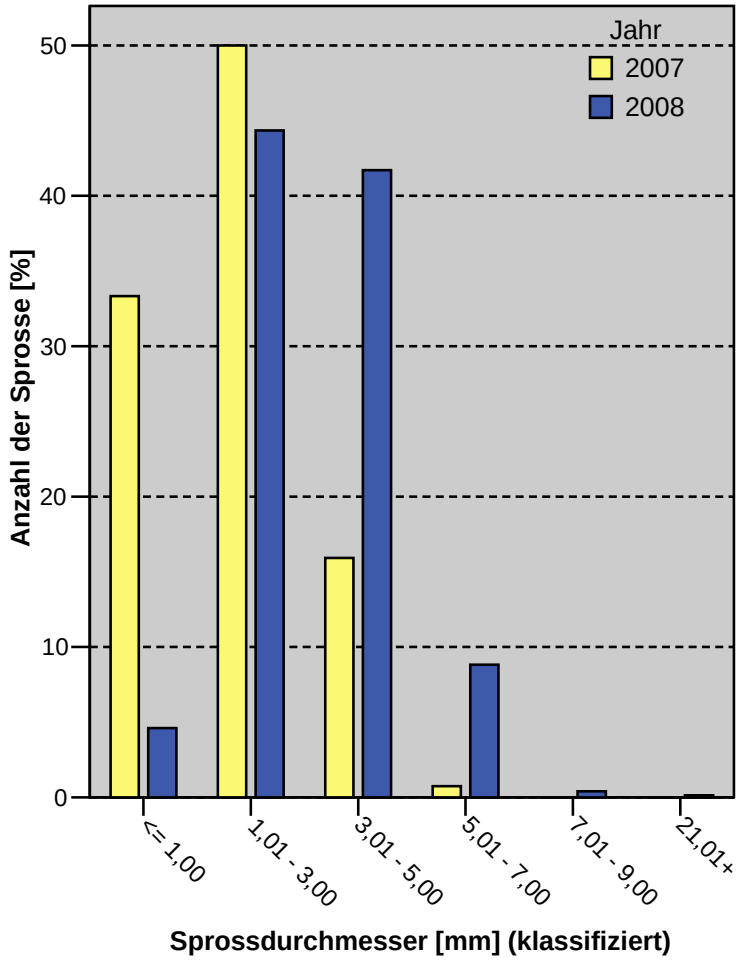

Abbildung 91: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Wie beim Sektor 1 erkannte man auch während der Aufnahmen des Sektors 6 einen Unterschied zwischen oberem und unterem Bereich. In der unteren Hälfte des Sektors befinden sich fast doppelt so viele Sprosse als in der oberen Hälfte. In der Tabelle 11 ist ersichtlich, dass die mittlere Sprosslänge und der mittlere -durchmesser der beiden Bereiche ähnliche Werte aufweisen. Ob sich die Unterschiede in der Entwicklung der beiden Hälften verstärken, werden die Aufnahmen in den folgenden Jahren zeigen.

		Mittelwert	Anzahl der Sprosse
Sprosslänge [cm]	obere Hälfte	38,06	363
	untere Hälfte	41,85	237
Sprossdurchmesser [mm]	obere Hälfte	2,97	363
	untere Hälfte	3,23	237

Tabelle 11: Sprosslänge und -durchmesser, obere und untere Hälfte, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

Inwieweit eine Abhängigkeit zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser besteht, wurde wie bei Sektor 1 erwähnt, mit Hilfe der Korrelations-und Regressionsanalyse geprüft.

Im unteren Streudiagramm der Regressionsanalyse ist zu sehen, dass mit steigendem Sprossdurchmesser die Sprosslänge linear ansteigt und es zeigt sich ein R-Square Wert von etwa 0,67.

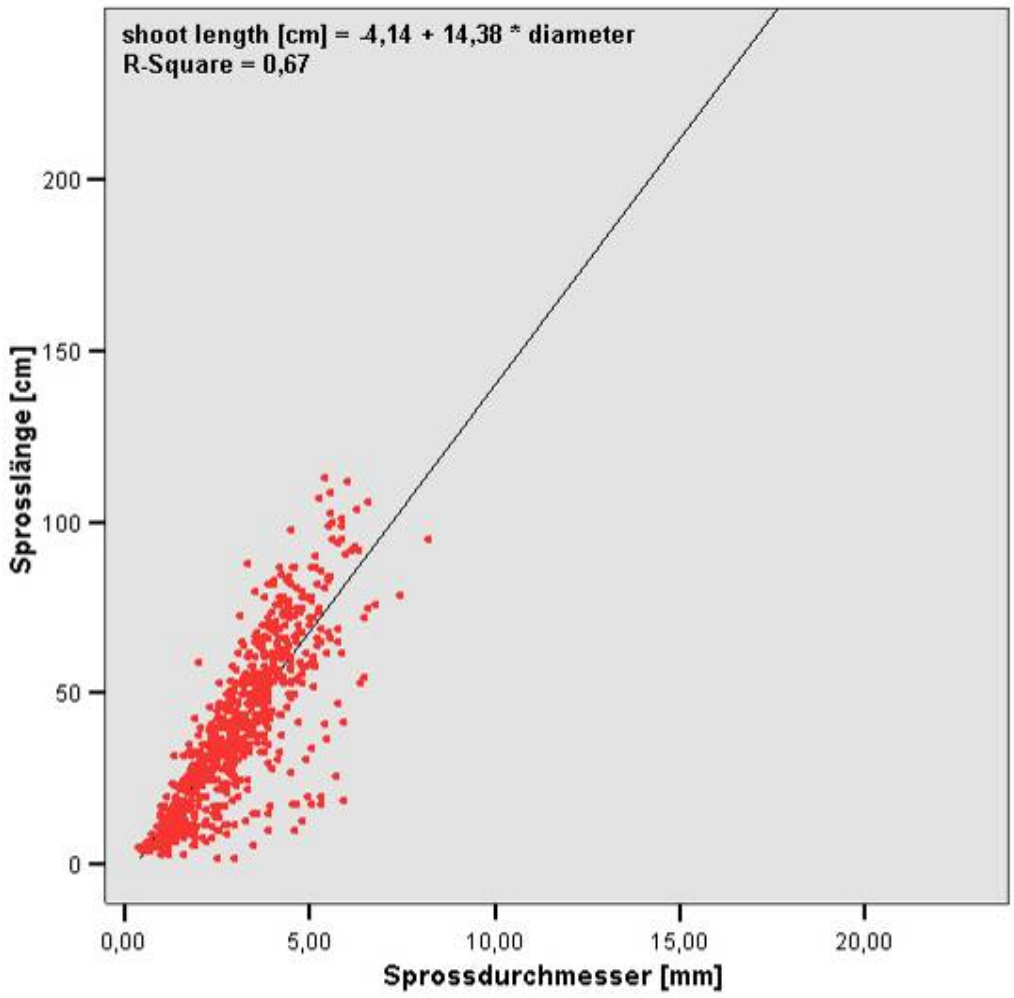

Abbildung 92: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

6.2.2 Weidenspreitlage längs Sektor 9

Sektor 9 wurde im Mai 2007 mit einer Weidenspreitlage längs bepflanzt. Anfangs zeigte sie einen guten Austrieb, jedoch wurde der Bereich unter der Überflutungsmulde während starker Regenfälle 2007 stark beschädigt, weshalb im Frühjahr 2008 Verbesserungsmaßnahmen an der Spreitlage stattfanden (siehe Abbildung 93 und Abbildung 94).

Abbildung 93: Schäden der Weidenspreitlage längs, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).

Abbildung 94: Verbesserungsmaßnahmen der Weidenspreitlage längs, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, März 2008).

Dieser Sektor liegt auf der Außenseite des Überflutungsdammes und ist somit ostexponiert. Folgende Abbildungen zeigen einen Entwicklungsverlauf der Vegetation von der Bepflanzung im Mai 2007 bis zu einem Alter von 15 Monaten (August 2008).

Abbildung 95: Bauphase der Weidenspreitlage längs, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007).

Abbildung 96: Weidenspreitlage längs 1 Monat alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).

Abbildung 97: Weidenspreitlage längs 2 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007).

Abbildung 98: Weidenspreitlage längs 5 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007).

Abbildung 99: Weidenspreitlage längs 12 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 100: Weidenspreitlage längs 15 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Sektor 9 wurde nicht ganzflächig aufgenommen, sondern wurden drei repräsentative Spalten (C 1-3) ausgewählt. Die Spalte unter der Überflutungsmulde wurde in vier Plots (2-5) unterteilt, die zwei seitlichen Spalten in jeweils 5 Plots (1-5). Die Aufnahme erfolgte von der Dammkrone zum Dammfuß, d.h. Plot 1 befindet sich unter der Dammkrone, Plot 5 am Dammfuß.

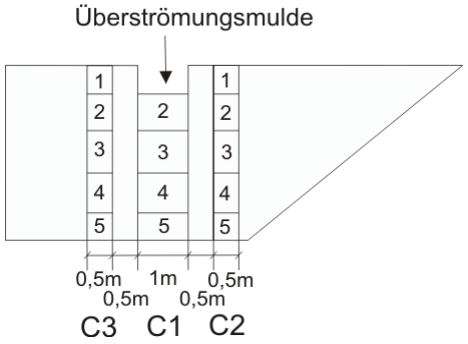

Abbildung 101: Prinzipskizze der Aufnahme 2008, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs)

Es konnten in allen drei Spalten (C 1-3) insgesamt 967 Sprosse gezählt werden. Die maximale Sprosslänge lag bei 230 cm und der maximale Sprossdurchmesser bei 19 mm. Die mittlere Sprosslänge betrug etwa 56 cm und der mittlere Durchmesser etwa 3,8 mm.

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurchmesser [mm]
2008	**Sprosse**	967		
	Mittelwert		56,40	3,78
	Minimum		4,00	0,78
	Maximum		230	19,09

Tabelle 12: Deskriptive Statistik Sektor 9 (Weidenspreitlage längs): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2008

Abbildung 102 und Abbildung 103 zeigen den prozentuellen Anteil der Sprosse pro Sprosslängen- und Sprossdurchmesserklasse.

Etwa 15 % der Sprosse liegen im Bereich unter 20 cm Länge, etwa 50 % im Klassenbereich zwischen 20 und 60 cm. Restliche 35 % verteilen sich bis zu einer maximale Sprosslänge von 230 cm, wobei mit steigender Sprosslänge die Sprossanzahl sinkt.

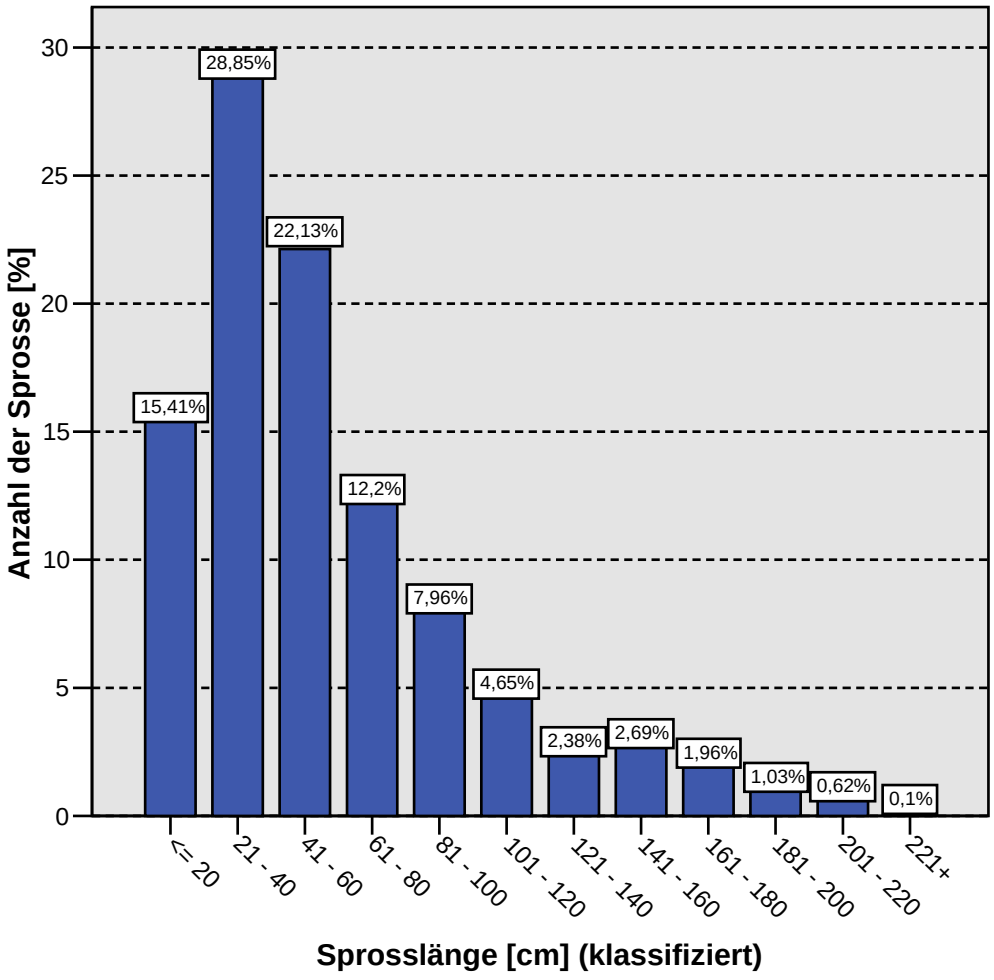

Abbildung 102: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008

Bei der Betrachtung der Durchmesserverteilung lagen etwa 80 % der Sprosse im Bereich zwischen 1 und 5 mm, 10 % der Sprosse erreichten maximal 7 mm Sprossdurchmesser und restliche 10 % der Sprosse verteilen sich bis zu einem maximalen Durchmesser von 19 mm.

In diesem Sektor sind nach ausgeführten Verbesserungsmaßnahmen sehr viele junge Sprosse im Überflutungsbereich erfolgreich aufgekommen.

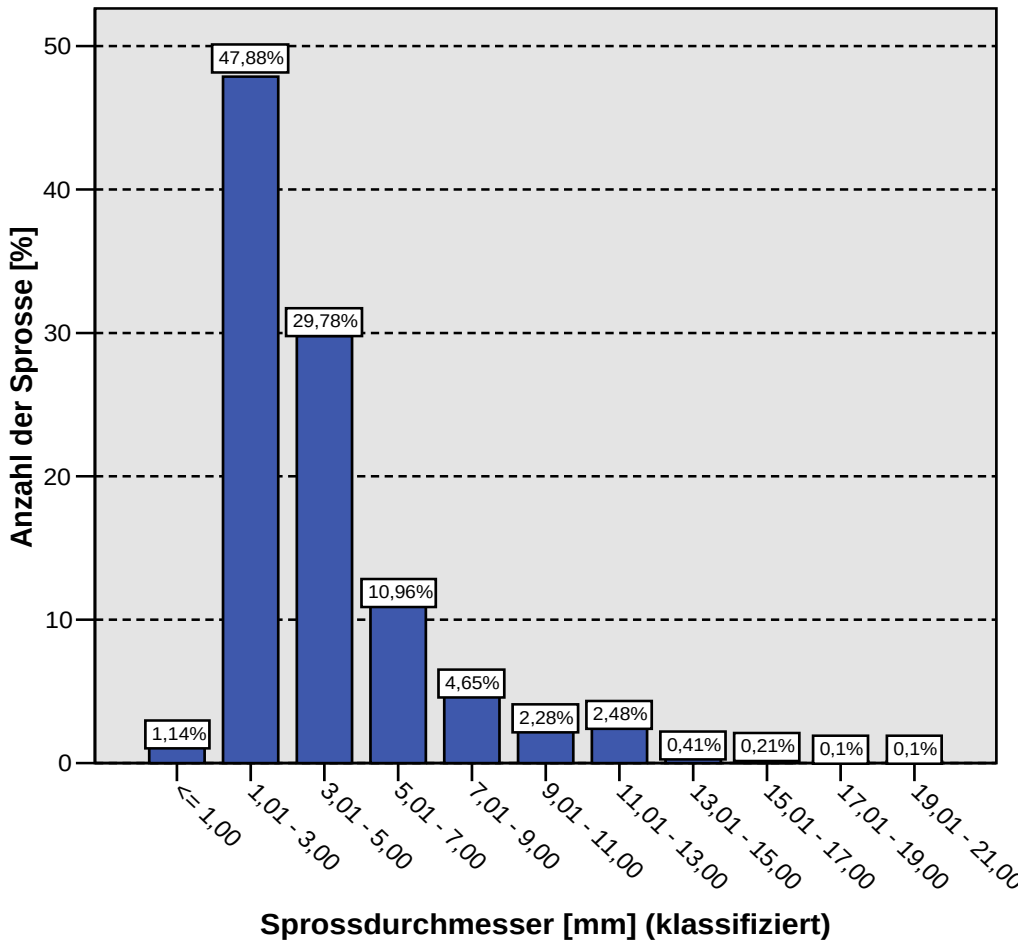

Abbildung 103: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008

Die Boxplotdarstellung (siehe Abbildung 104) zeigt die Verteilung der Sprosslänge und des -durchmessers der Weidenspreitlage längs. Aufgrund der Verbesserungsmaßnahme im Überströmungsbereich sind sehr viele junge Sprosse im Jahr 2008 erfasst worden. 50 % der Werte liegen in einem Bereich zwischen etwa 30 und 80 cm mit einem Durchmesser zwischen etwa 2 bis 5 mm.

Die 2007 verlegten Weidenäste befanden sich zum Zeitpunkt der Aufnahme 2008 in der zweiten Vegetationsperiode und diese sind teilweise als Extremwerte dargestellt.

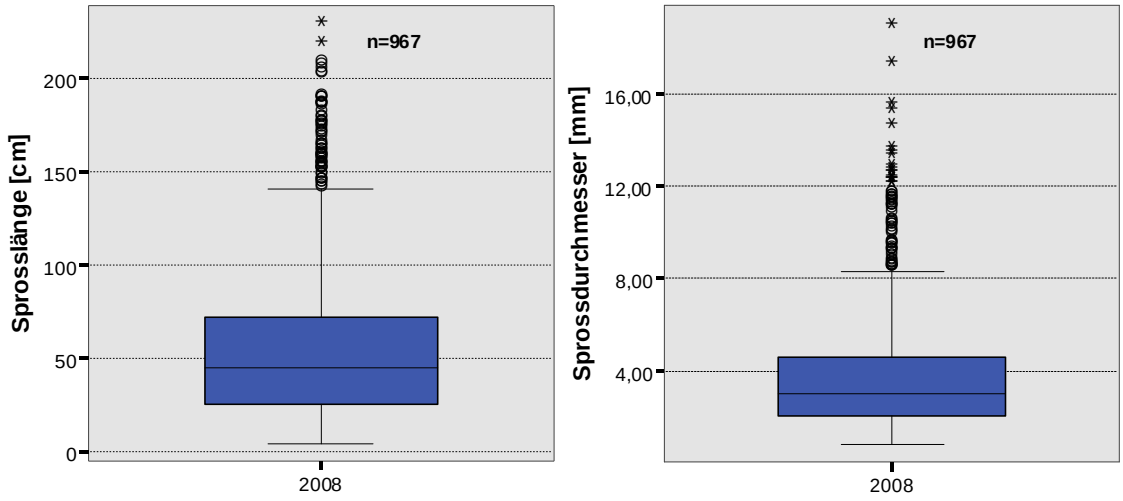

Abbildung 104: Boxplots zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser aller Sprosse (967), Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), 2008

Die Tabelle 13 zeigt die Sprossanzahl pro Plot und Spalte. Die meisten Sprosse kamen im mittleren Böschungsbereich auf (Plot 2) und die wenigsten am Dammfuß beziehungsweise direkt unter der Krone (Plot 5 und 1).

Die Anzahl der Sprosse bei Plot 1 war auffallend niedrig. Der Grund liegt jedoch nicht nur in der Größe dieser Plots (weil Spalte 2 und 3 nur einen halben Meter breit sind), sondern auch in der niedrigen Aufwuchsrate direkt unter der Krone.

Betrachtet man die Verteilung der Sprosse unter den Spalten, so sieht man, dass Spalte 1 die größte Sprossanzahl besitzt. Als Ausbesserungsmaßnahme nach den Schäden 2007 wurden wie erwähnt neue Äste im Frühjahr 2008 in die bestehende Spreitlage eingelegt und so überlappt sich der Aufwuchs des einjährigen mit dem jüngeren Astwerk.

Plot [Nr.]	Spalte [Nr.]	Anzahl der Sprosse	Prozent [%]
1	2	24	68,6
	3	11	31,4
	Insgesamt	35	100,0
2	1	307	81,0
	2	58	15,3
	3	14	3,7
	Insgesamt	379	100,0
3	1	168	60,4
	2	32	11,5
	3	78	28,1
	Insgesamt	278	100,0
4	1	103	49,0
	2	36	17,1
	3	71	33,8
	Insgesamt	210	100,0
5	1	56	86,2
	2	3	4,6
	3	6	9,2
	Insgesamt	65	100,0

Tabelle 13: Anzahl der Sprosse pro Spalte und Plot, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008

Wie sich die Sprosslänge und der –durchmesser in den einzelnen Plots verhält, kann in der Abbildung 105 abgelesen werden. Die Sprosslänge hat am Dammfuß deutlich höhere Werte erreicht. Die Spreitlage hat in diesem Bereich also mehr in das Längenwachstum investiert, beziehungsweise ist die Wasserverfügung in Dammfußnähe am höchsten. Der Sprossdurchmesser verhält sich entsprechend gleich. Die Anzahl der jungen Sprosse ist jedoch nicht zu unterschätzen. Plot 1, direkt unter der Dammkrone gelegen, zeigt längere und dickere Sprosse als Plot 2 und 3, weil hier keine Ausbesserungsmaßnahmen stattfanden. Bei Plot 2 und 3 wurden infolge der Ausbesserungsmaßnahmen sehr viele junge Sprosse gezählt, jedoch kann man auch älteren Sprossbestand anhand der Extremwerte erkennen.

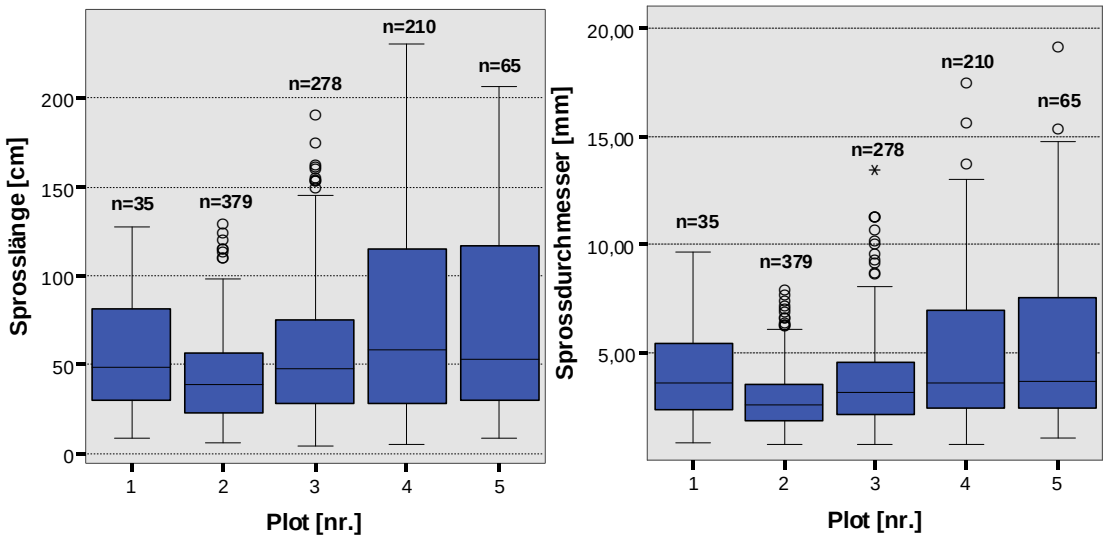

Abbildung 105: Boxplots zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008

Beim Mittelwertvergleich der Sprosslänge und -durchmesser ist kein starker Unterschied zwischen den Plots 1, 2 und 3 zu erkennen. Es ist jedoch eine starke Differenz zu den Plots 4 und 5 abzulesen, die größere Sprosslängen und Sprossdurchmesser aufweisen.

shoot length [cm]

Plot [nr.]	Mittelwert	Anzahl
1	54,71	35
2	42,04	379
3	56,20	278
4	76,48	210
5	76,94	65
Insgesamt	56,40	967

shoot diameter [mm]

Plot [nr.]	Mittelwert	Anzahl
1	3,9174	35
2	2,8965	379
3	3,6322	278
4	5,0694	210
5	5,3625	65
Insgesamt	3,7826	967

Tabelle 14: Mittelwerte und Anzahl der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008

Inwieweit auch bei Sektor 9 eine Abhängigkeit zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser besteht, wurde auch hier mit der Korrelations-und Regressionsanalyse geprüft. Bei Sektor 9 beträgt das lineare Bestimmtheitsmaß R-Square 0,84.

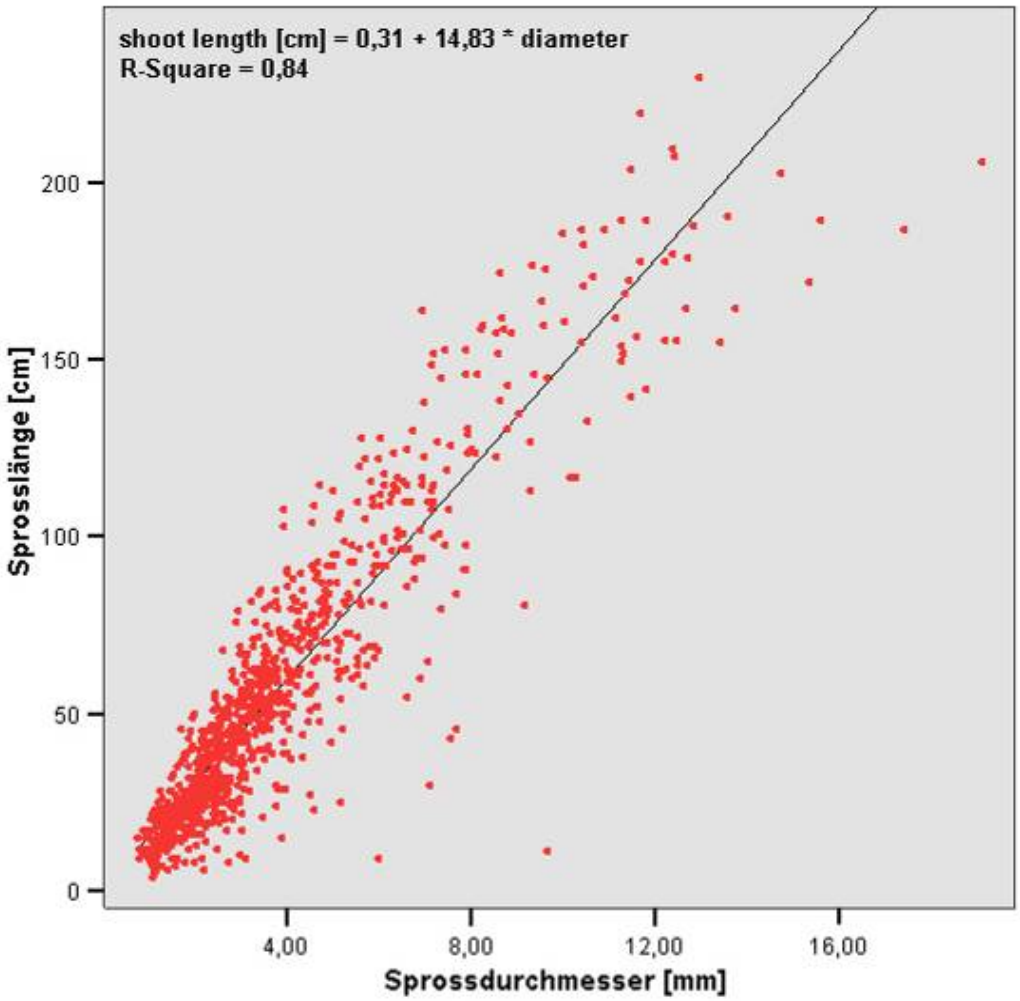

Abbildung 106: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008

6.2.3 Steckhölzer Sektor 10

Der ostexponierte Sektor 10 liegt auf der Außenseite der Überströmungsdammes und hat an der Dammkrone eine Überströmungsmulde. Sektor 10 wurde Mai 2007 mit 144 Steckhölzern bepflanzt.

Bei der Aufnahme im Sommer 2008 sind insgesamt 112 Steckhölzer aufgenommen und somit 32 Stück weniger als im Jahr 2007. Die Sprossanzahl am gesamten Sektor betrug bei den Steckholzaufnahmen 2007 - 237 Stück und 2008 - 150 Stück. Die Sprosslänge erreichte in der zweiten Vegetationsperiode maximal 180 cm und der Sprossdurchmesser maximal 21 mm (siehe Tabelle 15).

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurch-messer [mm]	Steckholzdurch-messer [mm]
2007	**Steckhölzer**	144			
	Sprosse	237			
	Mittelwert		35,07	2,70	18,19
	Minimum		1,00	1,00	10,00
	Maximum		120	7,00	30,00
2008	**Steckhölzer**	112			
	Sprosse	150			
	Mittelwert		77,56	6,3	18,50
	Minimum		13,00	1,33	10,32
	Maximum		180	21,0	30,80

Tabelle 15: Deskriptive Statistik Sektor 10 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008

In den unteren Abbildungen ist fotografisch dargestellt, wie sich diese Bauweise von der Bauphase bis zu einem Alter von 15 Monaten entwickelte. Auf den ersten Blick ist zu erkennen, dass die Oberfläche nur punktuell bedeckt ist und somit bei starkem Regen Erosionsgefährdung besteht.

Abbildung 107: Bauphase der Steckhölzer am Überströmungsdamm, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007).

Abbildung 108: Steckhölzer 1 Monat alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).

Abbildung 109: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007).

Abbildung 110: Steckhölzer 5 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, HOLZAPFEL Oktober 2007, S.96).

Abbildung 111: Steckhölzer 12 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 112: Steckhölzer 15 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Im Jahr 2007 befand sich etwa ein Drittel der Sprosse im Klassenbereich unter 20 cm, ein weiteres Drittel zwischen 20 und 40 cm und weitere 20 % erreichten eine Sprosslänge von bis zu 60 cm. Die maximale Sprosslänge betrug 120 cm.

Die Aufnahme 2008 zeigte jedoch ein deutliches Wachstum der Sprosslänge. Die Sprossanzahl stieg mit der Sprosslänge bis zu einem Maximum von 80 cm, danach sank sie mit steigender Länge wieder ab. Etwa ein Drittel lag im Klassenbereich zwischen 20 und 60 cm, weitere 40 % zwischen 60 und 100 cm und etwa 20 % der Sprosse verteilten sich bis zu einer maximalen Länge von 180 cm.

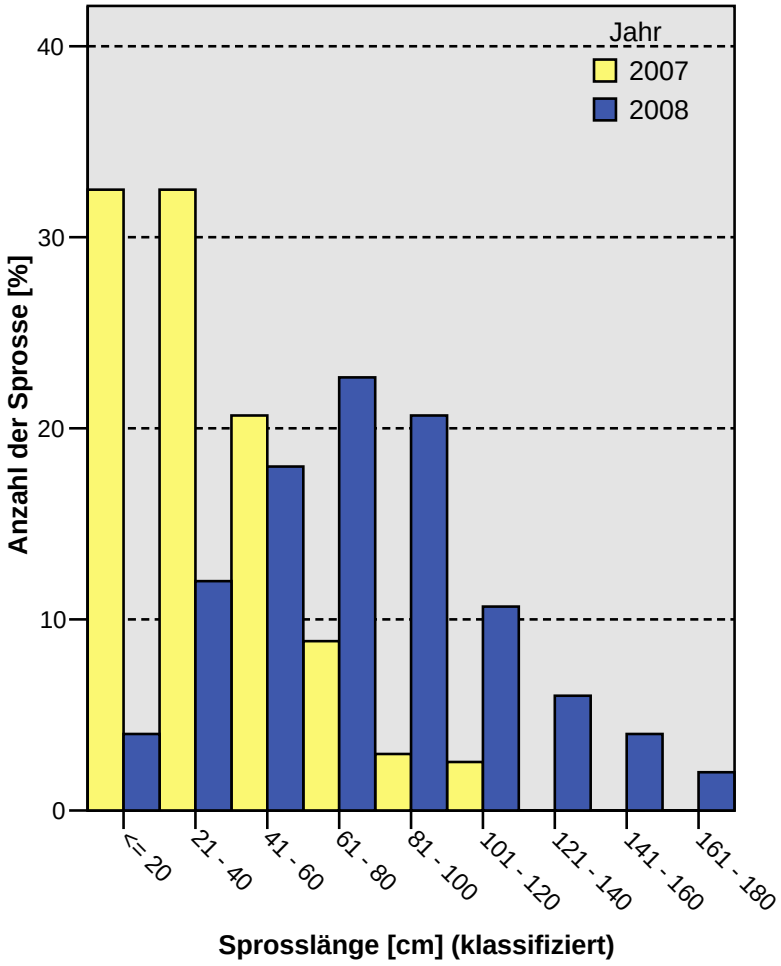

Abbildung 113: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Aufgrund der Sprossneubildung im Jahr 2007 lagen 75 % der Sprosse im Klassenbereich unter 3 mm. Weitere 25 % erreichten maximal einen Durchmesser von 7 mm. Nach einem Jahr zeigte sich ein starkes Wachstum in der Sprossentwicklung, indem nur 7 % der Sprosse einen Durchmesser unter 3 mm aufwiesen und 60 % bis zu 7 mm Sprossdicke erreichten. Die restlichen Sprosse verteilten sich bis zu einem Durchmesser von 21 mm.

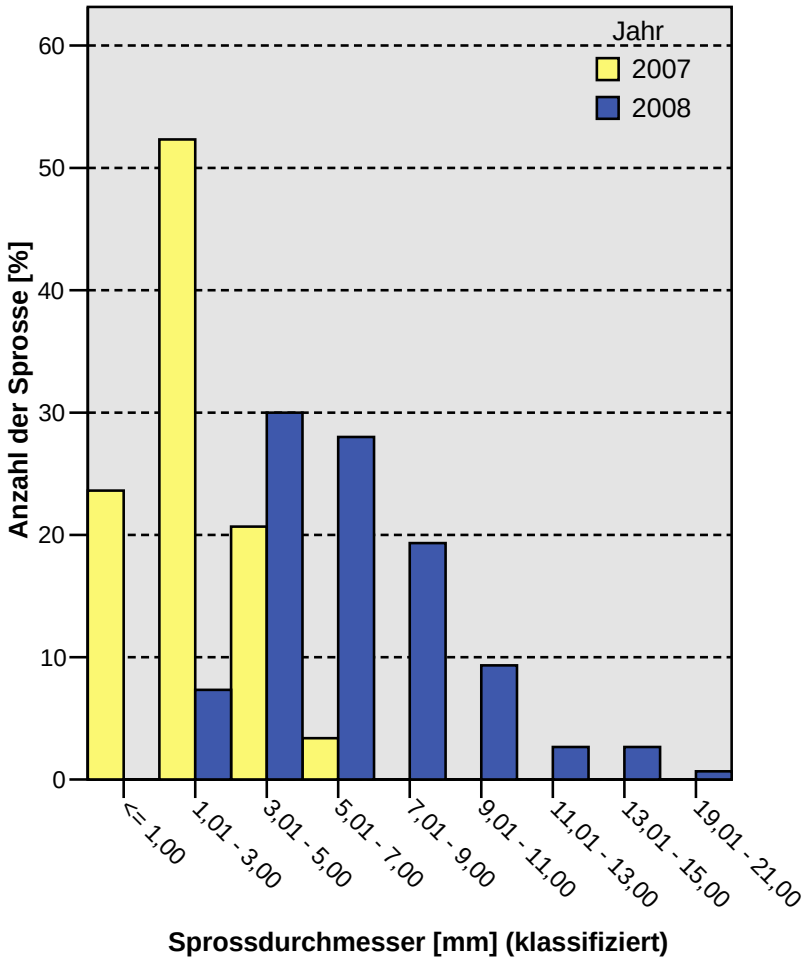

Abbildung 114: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Anhand der Boxplots in Abbildung 115 wird die Sprossentwicklung der ersten und zweiten Vegetationsperiode am Sektor 10 dargestellt.

Die Anzahl der Sprosse ist von 2007 bis 2008 gesunken, jedoch stiegen die Sprosslänge und der -durchmesser stark an. Etwa die Hälfte der im Jahr 2008 aufgenommenen Werte befand sich zwischen 50 und 100 cm Sprosslänge sowie zwischen 4 und 7 mm Sprossdurchmesser.

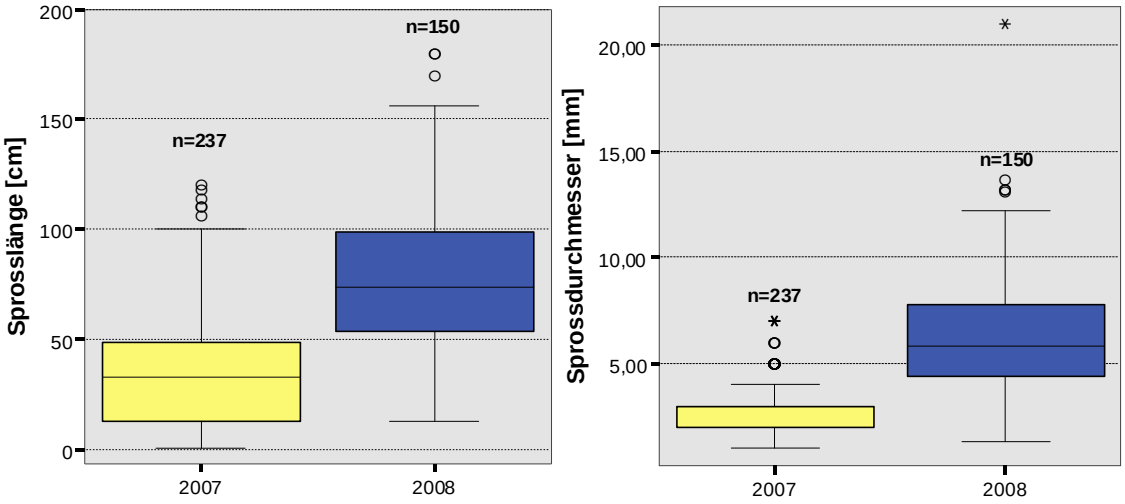

Abbildung 115: Boxplot zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser aller Sprosse, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008

Während der Vegetationsaufnahme fiel ein ansteigender Verlauf der Vegetationsmerkmale vom oberen Bereich des Sektors zum unteren hin. In der oberen Hälfte des Sektors befanden sich weniger Sprosse, mit einer mittleren Sprosslänge von 45 cm und einem mittleren -durchmesser von 3,6 mm. Die untere Hälfte zeigte eine deutlich höhere Sprossanzahl sowie höhere Maximalwerte, wie Sprosslänge von 180 cm und Sprossdurchmesser von 21 mm. Es ist eindeutig zu sehen, dass die Entwicklung der Sprosse im unteren Bereich stärker voranschreitet als im oberen.

		Mittelwert	Minimum	Maximum	Anzahl der Sprosse
Sprosslänge [cm]	obere Hälfte	45,29	1,00	152	135
	untere Hälfte	58,96	1,00	180	211
Sprossdurchmesser [mm]	obere Hälfte	3,61	1,00	11,68	135
	untere Hälfte	4,70	1,00	21,00	211

Tabelle 16: Sprosslänge und -durchmesser, obere und untere Hälfte, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

Wie bei Sektor 9 und 11, wurden auch hier drei Spalten aufgenommen (siehe Abbildung 116). In der Tabelle 17 und Abbildung 117 sind Anzahl der Sprosse, Minimum, Maximum und Mittelwert der Sprosslängen und -durchmesser pro Spalte ersichtlich. Auffallend ist, dass im Überströmungsbereich die Sprosse ein geringeres Sprosslängenwachstum mit jedoch ähnlichen Sprossdurchmesserwerten aufwiesen.

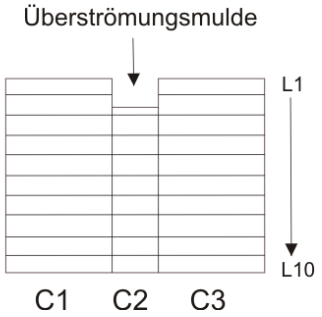

Abbildung 116 Prinzipskizze der Aufnahme 2008 mit Spalten C1-C2-C3, Sektor 10 (Steckhölzer)

Spalte [nr.]		Anzahl der Sprosse	Minimum	Maximum	Mittelwert
1	**Sprosslänge [cm]**	63	13	180	75,13
	Sprossdurchmesser [mm]		1,33	21,00	6,3190
2	**Sprosslänge [cm]**	30	23	115	67,00
	Sprossdurchmesser [mm]		2,20	12,19	5,7747
3	**Sprosslänge [cm]**	57	14	180	85,81
	Sprossdurchmesser [mm]		2,19	13,64	6,5554

Tabelle 17: Diskriptive Statistik Sektor 10 (Steckhölzer): Anzahl der Sprosse, Minima, Maxima und Mittelwerte der Sprosslänge und -durchmesser pro Spalte, Aufnahme 2008

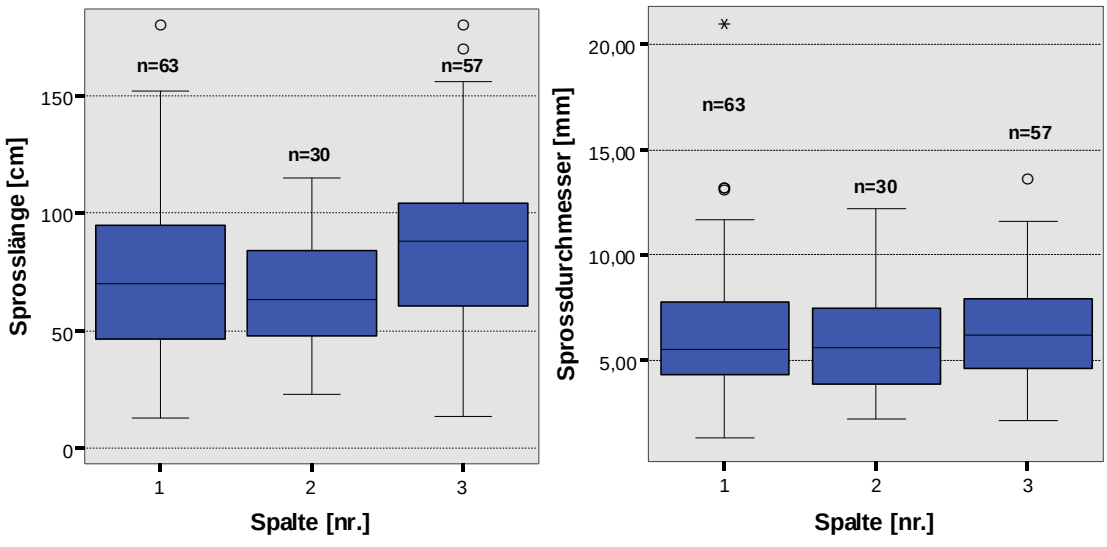

Abbildung 117: Boxplot zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser pro Spalte, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

Ob eine Abhängigkeit zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser besteht, wurde ebenfalls für die Steckholzbauweise am Sektor 10 mit der Korrelations-und Regressionsanalyse geprüft. Wie in Abbildung 118 ablesbar, betrug das lineare Bestimmtheitsmaß R-Square 0,82.

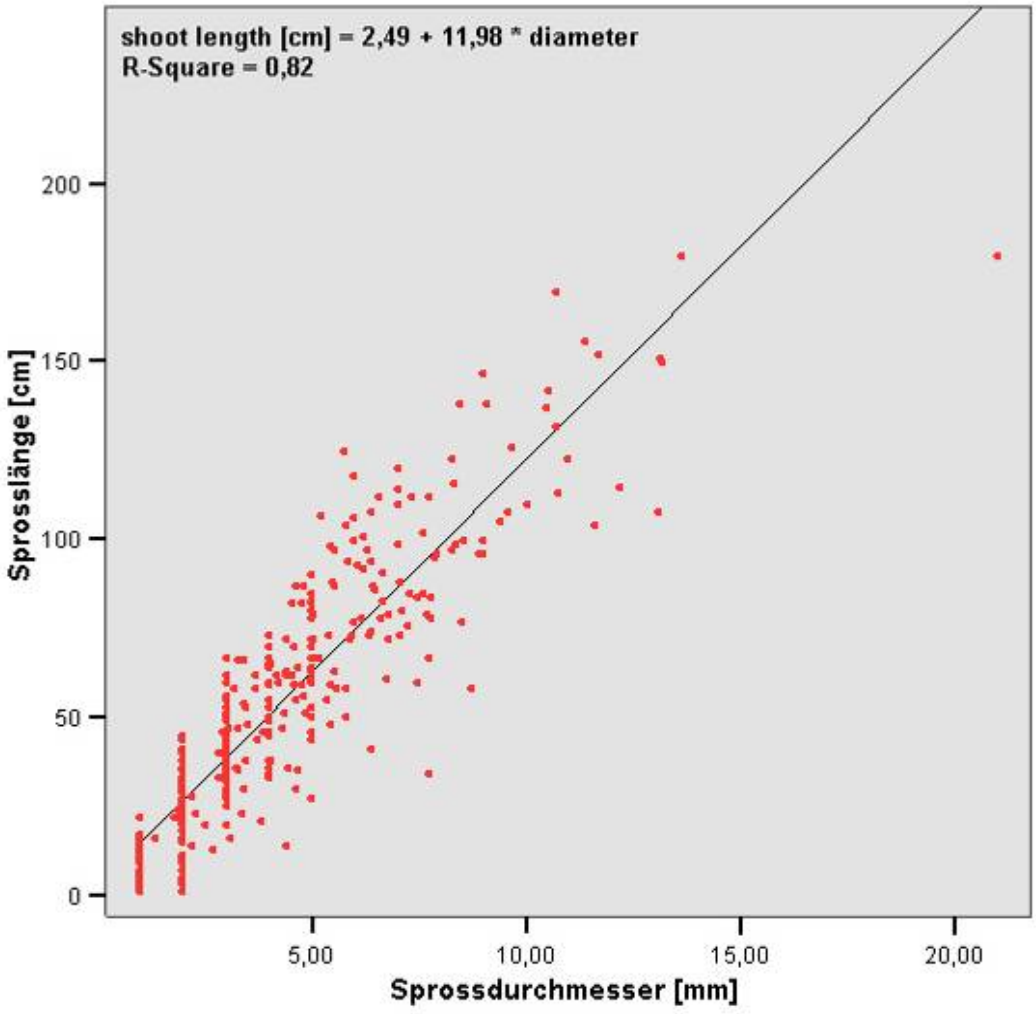

Abbildung 118: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 2008

6.2.4 Weidenspreitlage quer Sektor 11

Sektor 11 liegt auf der Außenseite des Überflutungsdammes und wurde im Mai 2007 mit einer Weidenspreitlage quer bepflanzt. Folgende Abbildungen zeigen einen Entwicklungsverlauf der Vegetation von der Bepflanzung im Mai 2007 bis zu einem Alter von 15 Monaten.

Abbildung 119: Bauphase der Weidenspreitlage quer, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007).

Abbildung 120: Weidenspreitlage quer 1 Monat alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).

Abbildung 121: Weidenspreitlage quer 2 Monat alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, HOLZAPFEL Juli 2007, S.107).

Abbildung 122: Weidenspreitlage quer 5 Monate alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007).

Abbildung 123: Weidenspreitlage quer 12 Monate alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 124: Weidenspreitlage quer 15 Monate alt, Sektor 11, (Deutsch-Wagram, August 2008).

Diese Bauweise konnte den starken Regenfällen 2007 standhalten, weshalb keine Verbesserungsmaßnahmen im Frühjahr 2008 notwendig waren.

Während der Aufnahmen 2008 konnten 1131 Sprosse gezählt werden. Die maximale Sprosslänge lag bei 233 cm und der maximale Sprossdurchmesser bei 16,35 mm. Die mittlere Sprosslänge lag im Jahr 2008 mit etwa 64 cm und der mittlere Durchmesser mit etwa 4 mm deutlich über den Werten der Aufnahme 2007.

Jahr		**Anzahl**	**Sprosslänge [cm]**	**Sprossdurchmesser [mm]**
2007	**Sprosse**	601		
	Mittelwert		39,92	2,39
	Minimum		2,00	1,00
	Maximum		155	18,00
2008	**Sprosse**	1131		
	Mittelwert		63,39	4,11
	Minimum		5,00	0,54
	Maximum		233	16,35

Tabelle 18: Deskriptive Statistik Sektor 11 (Weidenspreitlage quer): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima, Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008

Bei der Aufnahme der Weidenspreitlage im Jahr 2008 wurden drei repräsentative Spalten aufgenommen, eine im Überströmungsbereich und zwei im nicht zu überströmenden Bereich. Im Jahr 2007 wurde lediglich die Spalte unter der Überflutungsmulde aufgenommen.

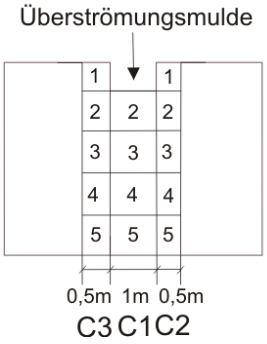

Abbildung 125: Prinzipskizze der Aufnahme 2008 mit den Spalten C1-C2-C3,, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer)

Folgende Abbildung zeigt den prozentuellen Anteil der aufgenommenen Sprosse pro Sprosslängenklasse. Im Jahr 2007 lagen etwa 60 % der Sprosse im Bereich unter 40 cm Länge, weitere 25 % im Klassenbereich zwischen 40 und 80 cm, und restliche 15 % verteilten sich bis zu einer maximale Sprosslänge von etwa 155 cm, wobei mit steigender Sprosslänge die Sprossanzahl sank.

Die Aufnahme 2008 zeigte einen deutlichen Wachstumsschub in die Länge, denn nur noch 10 % der Sprosse hatten eine Länge unter 20 cm. Etwa 30 % lagen im Bereich zwischen 20 und 40 cm, sowie weitere 35 % zwischen 40 und 80 cm, die restlichen 25 % verteilten sich bis zu einer maximalen Länge von 233 cm.

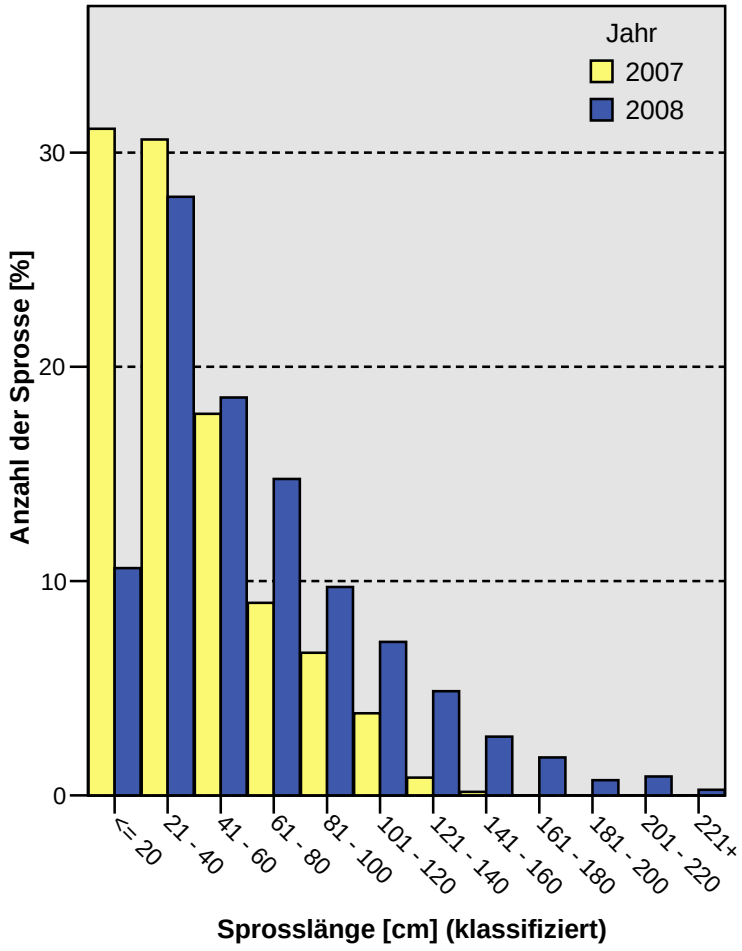

Abbildung 126: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008

Bei der Aufnahme des Sprossdurchmessers lagen im Jahr 2007 etwa 80 % der Sprosse unter 3 mm, und ca. 20 % lagen im Klassenbereich zwischen 3 und 7 mm. Im Jahr 2008 wurden etwa 40 % der Sprosse unter 3 mm Sprossdurchmesser aufgenommen, etwa 30 % befanden sich in der Klasse 3 bis 5 mm, und die restlichen 30 % verteilten sich bis zu einem maximalen Durchmesser von etwa 17 mm.

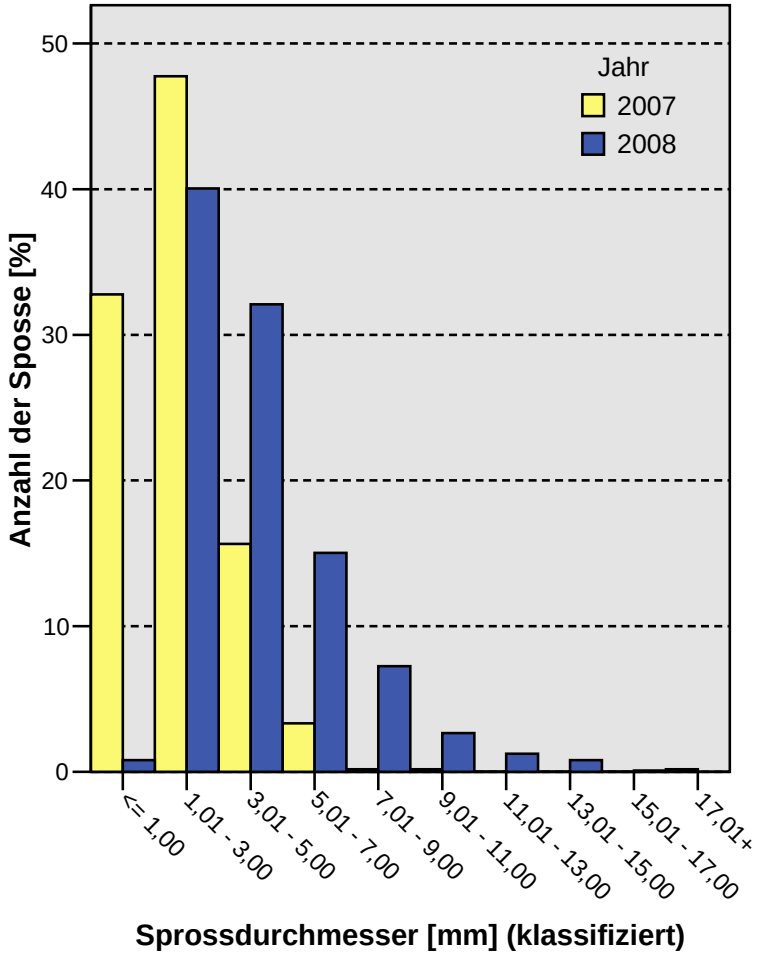

Abbildung 127: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008

In der Abbildung 128 stellt der gelbe Boxplot die Sprossentwicklung in der ersten und der blaue in der zweiten Vegetationsperiode dar. Es kann abgelesen werden, dass die Sprosslängen und -durchmesser stark angestiegen sind.

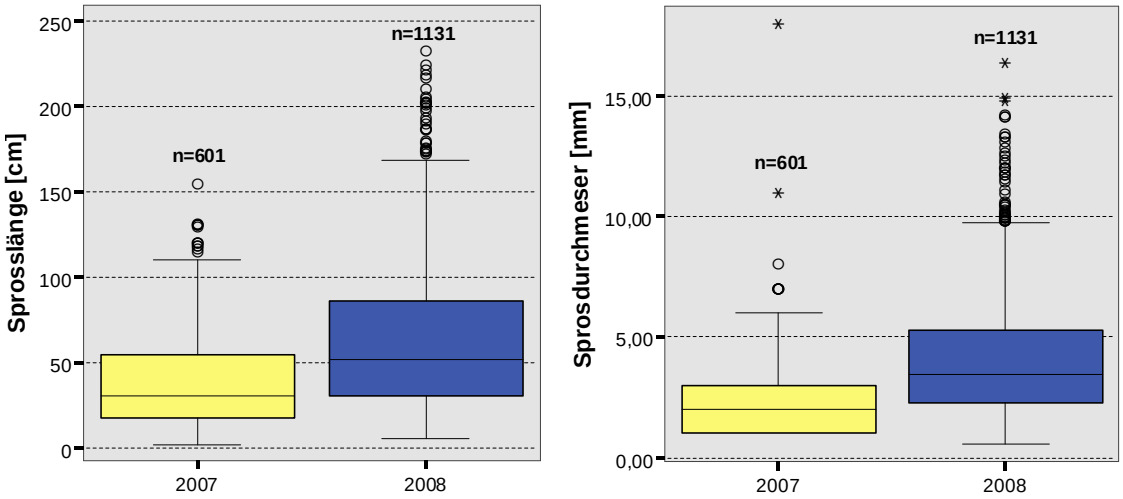

Abbildung 128: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser aller Sprosse, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008

Folgende Abbildungen zeigen Sprosslänge, -durchmesser sowie Sprossanzahl der Spalte 1 (Überströmungsbereich) pro Plot. Im Jahr 2007 sowie 2008 wurden die meisten Sprosse im Plot 4 und 5 aufgenommen. Bei der Betrachtung der Längen- und Durchmesserentwicklung innerhalb der Überströmungsspalte ist ein deutliches Wachstum abzulesen. Besonders fallen die Extremwerte des Plots 4 ins Auge, hier findet die größte Entwicklungsdynamik statt.

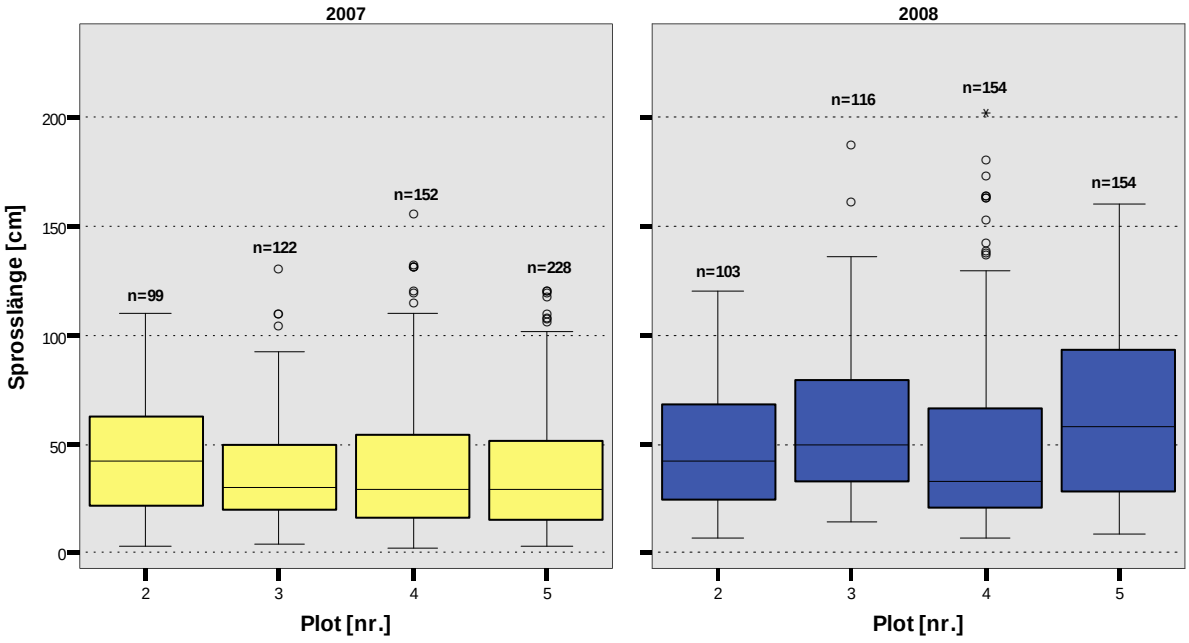

Abbildung 129: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslänge pro Plot, Spalte 1, Sektor 11, (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008

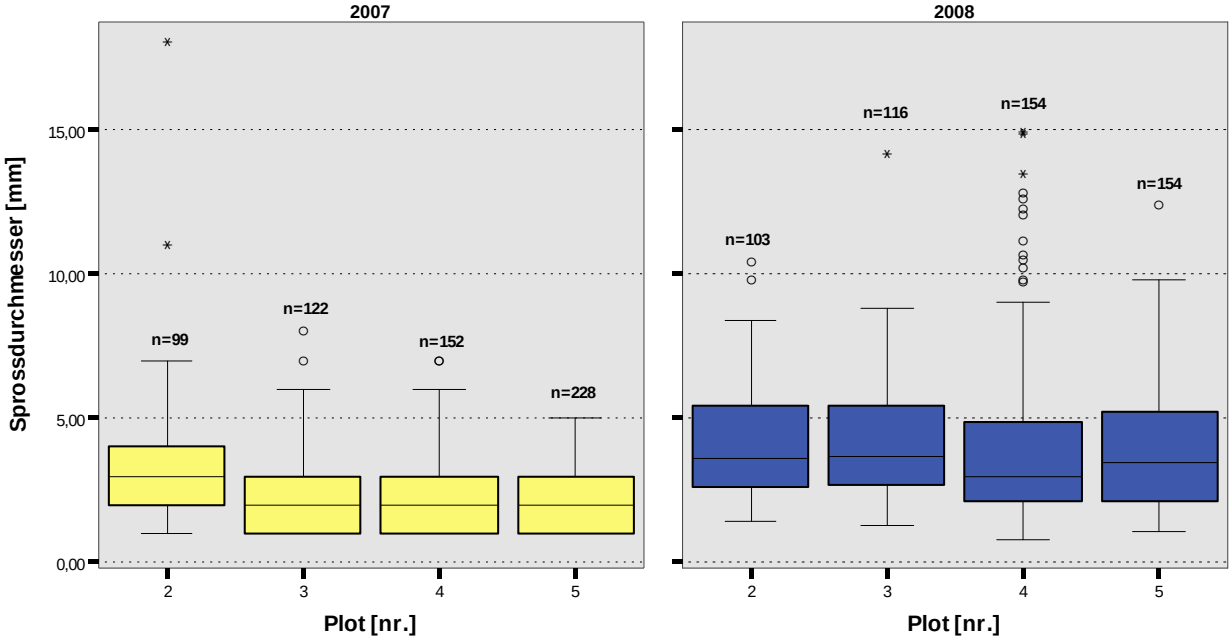

Abbildung 130: Boxplots zur Entwicklung der Sprossdurchmesser pro Plot, Spalte 1, Sektor 11, (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008

Ob eine Abhängigkeit zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser am Sektor 11 besteht, wurde auch hier geprüft. Die Regressionsanalyse errechnet für Sektor 11 (Weidenspreitlage quer) ein lineares Bestimmtheitsmaß R-Square von 0,77, welches die Güte der Anpassung darstellt.

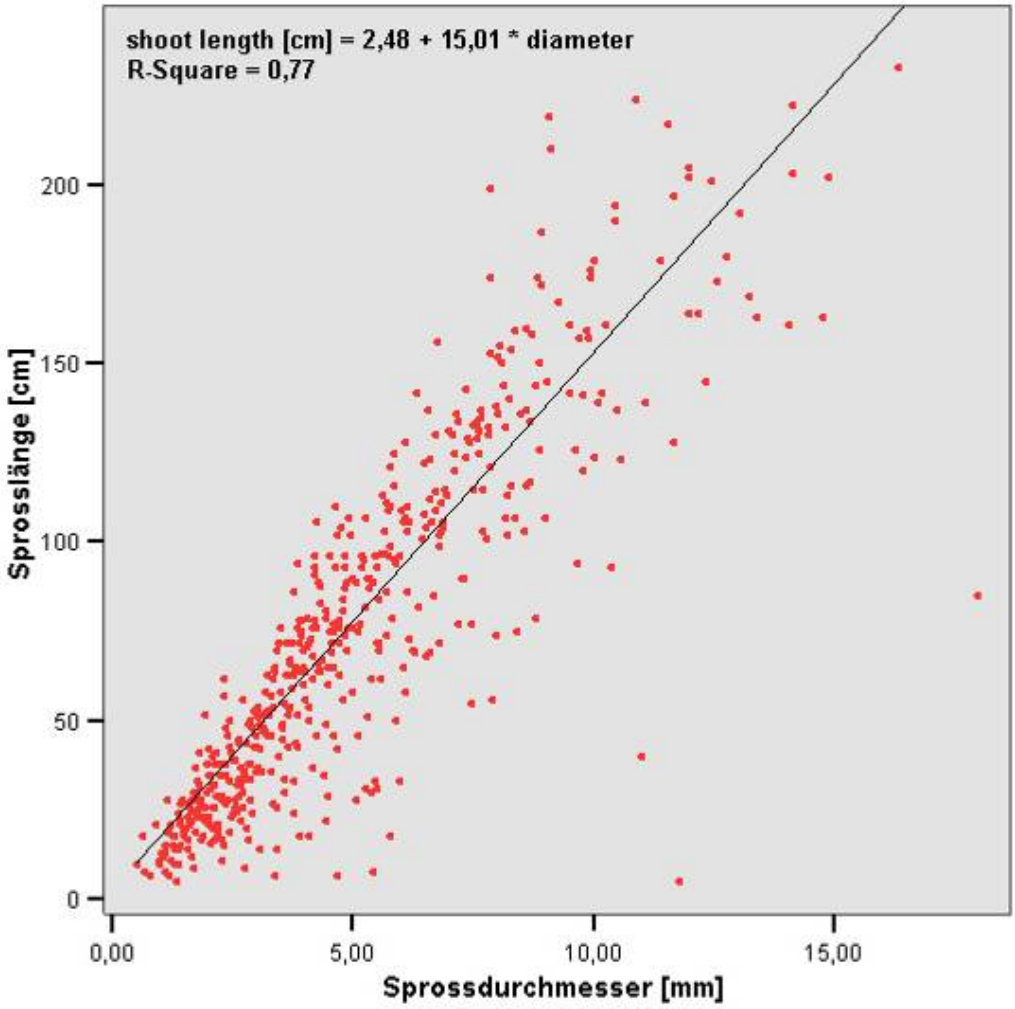

Abbildung 131: Streudiagramm der Regressionanalyse, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

6.2.5 Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern Sektor 12

Ende Juni 2007 wurden die Sektoren 5, 7, 8 und 12 mit einer Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräutern begrünt. Abbildung 132 bis Abbildung 137 zeigen die Entwicklung der Gräser-Kräuter Begrünung von der Bauphase bis zu einem Alter von 18 Monaten. Schon nach 3 Monaten konnte ein ziemlich erfolgreicher Aufwuchs beobachtet werden und nach 12 Monaten war eine fast vollflächige Bedeckung gegeben.

Abbildung 132: Bauphase der Gräser-Kräuter Begrünung am Überströmungsdamm, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).

Abbildung 133: Gräser-Kräuter Ansaat 1 Monat alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007).

Abbildung 134: Gräser-Kräuter Ansaat 3 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER September 2007).

Abbildung 135: Gräser-Kräuter Ansaat 12 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, Juni 2008).

Abbildung 136: Gräser-Kräuter Ansaat 15 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 137: Gräser-Kräuter Ansaat 18 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, November 2008).

Am Sektor 12, der an der Außenseite des Überströmungsdammes liegt, bewegt sich der Gesamtdeckungsgrad aller Dauerquadrate über 80 % (siehe Abbildung 138). Durchschnittlicher Gesamtdeckungsgrad auf Sektor 12 beträgt 90% und das durchschnittliche Gräser-Kräuter Verhältnis 60 zu 35 %.

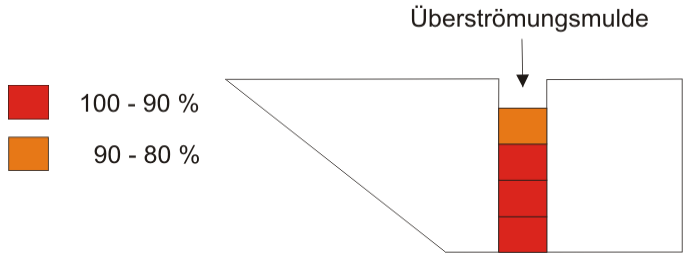

Abbildung 138: Gesamtdeckungsgrad der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 12, Juni 2008

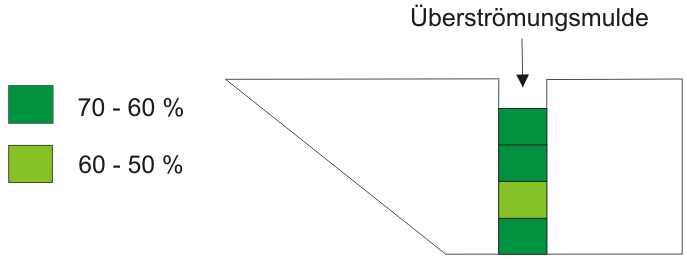

Abbildung 139: Gräseranteil der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 4, Juni 2008

6.3 Ausgrabungsdamm

6.3.1 Weidenspreitlage quer Sektor 13

Im Frühjahr 2008 wurden zwei neue Sektoren auf einem neuen Damm angelegt. Sektor 13 wurde mit der Weidenspreitlage quer und der andere mit Steckhölzern bepflanzt. Ausgewählt wurde eine Weidenspreitlage quer, weil Anfang 2008 diese Begrünungsmethode die beste Vegetationsentwicklung an der Versuchsanlage zeigte (siehe Sektor 11). Dieser Sektor wurde, wie schon erwähnt, zum Zwecke der unter- und oberirdischen Biomasseentnahme angelegt.

Die untere fotografische Abfolge stellt die Vegetationsentwicklung dieses Sektors bis zum Alter von 8 Monaten dar.

Abbildung 140: Bauphase der Weidenspreitlage quer, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, März 2008).

Abbildung 141: Weidenspreitlage quer 2 Monate alt, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Mai 2008).

Abbildung 142: Weidenspreitlage quer 5 Monate alt, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 143: Weidenspreitlage quer 8 Monate alt, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, November 2008).

Bei den Aufnahmen 2008 war die Vegetation 5 Monate alt. Für die Vegetationsaufnahme und Biomasseentnahme wurde eine 1 m breite Spalte eher am linken Rand (siehe Kapitel 4.3.2) ausgewählt.

Es wurden 767 Sprosse mit einem mittleren Durchmesser von 2,7 mm und mittlerer Länge von 36 cm aufgenommen. Die maximale aufgenommene Länge liegt bei 120 cm und der maximale Durchmesser beträgt 7,5 mm.

Jahr		Anzahl	Sprosslänge [cm]	Sprossdurchmesser [mm]
2008	**Sprosse**	767		
	Mittelwert		36,35	2,67
	Minimum		4,00	0,30
	Maximum		120	7,46

Tabelle 19: Deskriptive Statistik Sektor 13 (Weidenspreitlage quer): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2008

In Abbildung 144 und Abbildung 145 ist der prozentuelle Anteil der Sprosse in Sprosslängenklassen und Sprossdurchmesserklassen dargestellt. Etwa 30 % der Sprosse lagen in der Klasse bis 20 cm Länge, über 30 % zwischen 20 und 40 cm. Diese 60 % der Sprosse hatten einen Durchmesser zwischen 1 und 3 mm. Weitere 30 % lagen mit der Sprosslänge zwischen 40 und 80 cm mit einem Durchmesser bis maximal 5 mm.

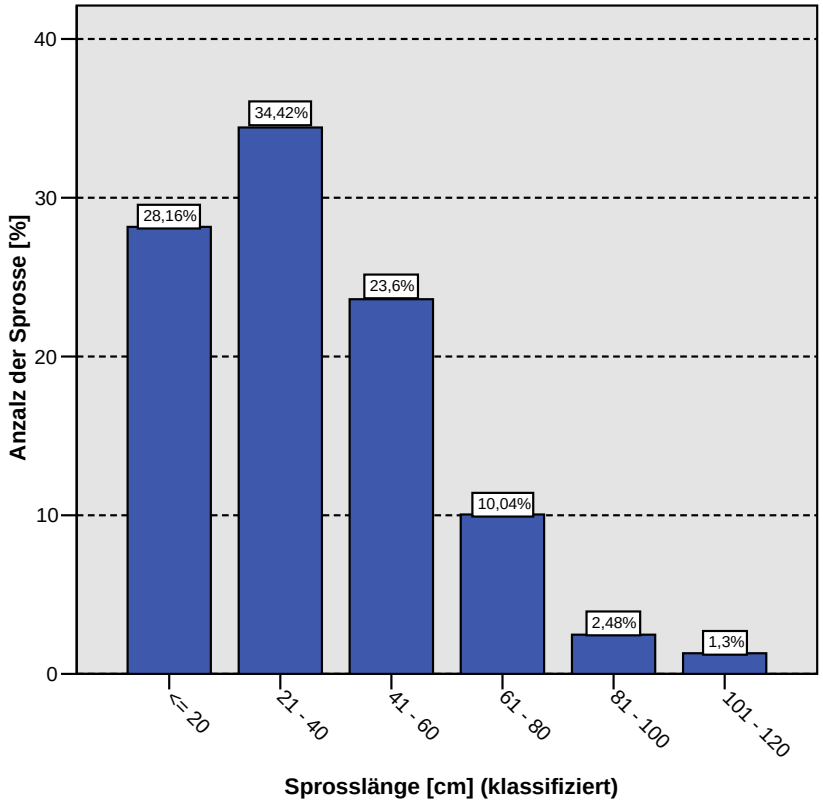

Abbildung 144: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

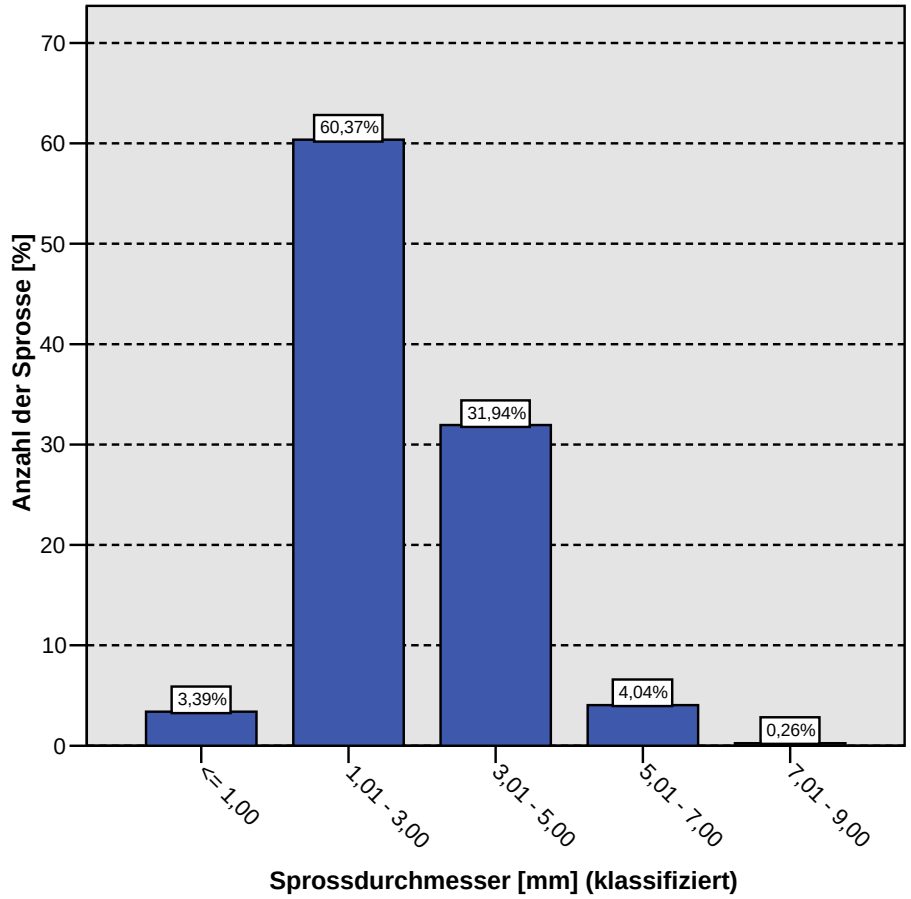

Abbildung 145: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Zur Aufnahme der ausgewählten Spalte (C1) wurde diese in 4 Plots eingeteilt. Die Anzahl der Sprosse sowie die Sprosslänge stiegen von Dammkrone zu Dammfuß leicht an, im Sprossdurchmesser war kein Unterschied zwischen den Plots (1-4) abzulesen.

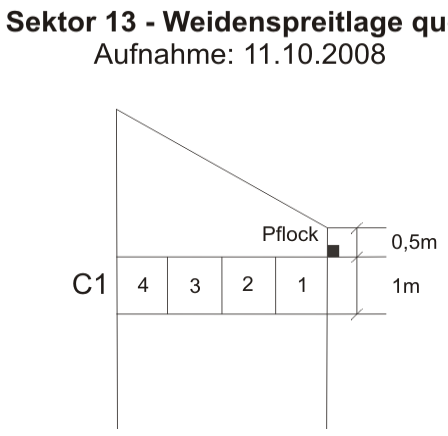

Abbildung 146: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 11.10.2008

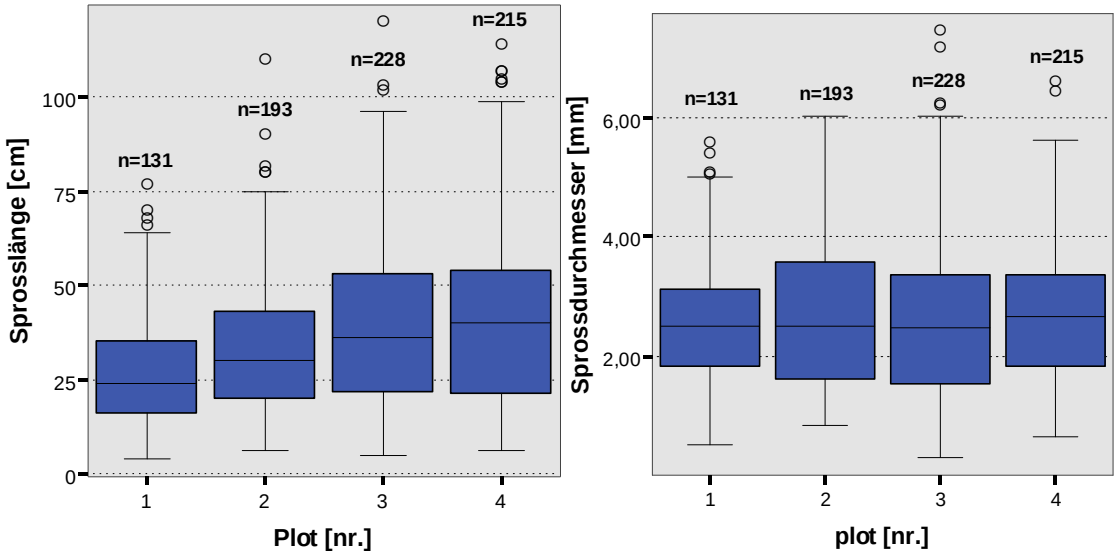

Abbildung 147: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

Ob ein Zusammenhang zwischen der Sprosslänge und dem Sprossdurchmesser bei Sektor 13 gegeben ist, wurde anhand der Korrelations-und Regressionsanalyse getestet. Das lineare Bestimmtheitsmaß R-Square beträgt 0,75.

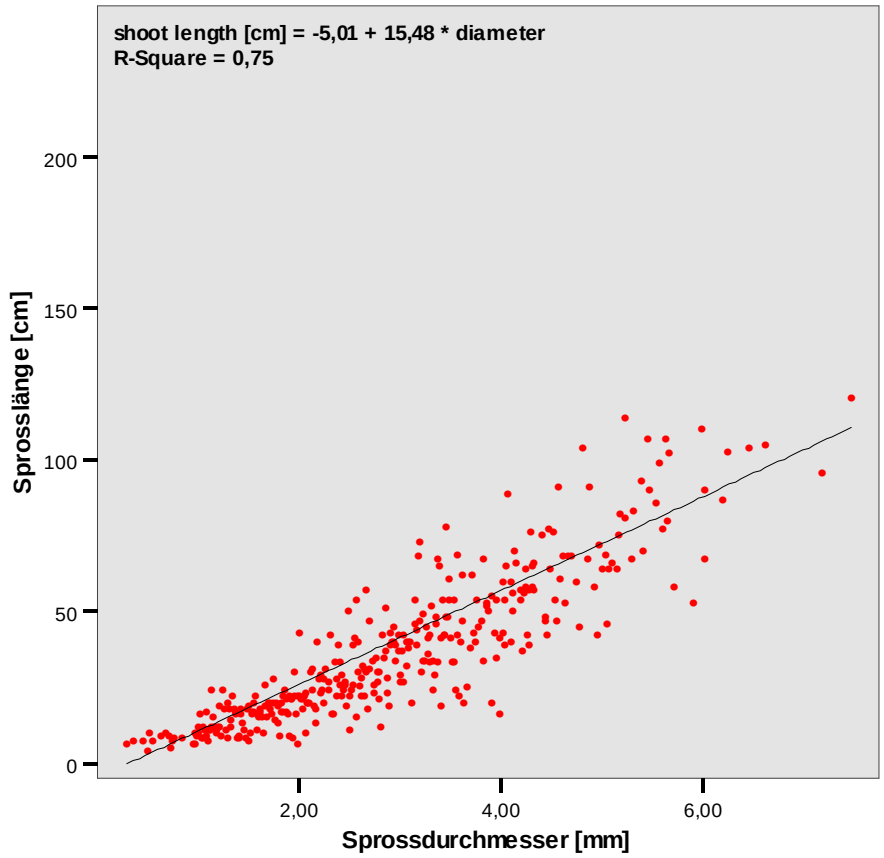

Abbildung 148: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008

6.3.2 Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat

Die folgenden Abbildungen zeigen die Vegetationsentwicklung der drei angewendeten ingenieurbiologischen Bauweisen am Ausgrabungsdamm.

Abbildung 149: Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 2 Monate alt (Deutsch-Wagram, Mai 2008)

Abbildung 150: Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 2 Monate alt (Deutsch-Wagram, Mai 2008)

Abbildung 151: Weidenspreitlage quer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 5 Monate alt (Deutsch-Wagram, August 2008)

Abbildung 152: Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 5 Monate alt (Deutsch-Wagram, August 2008)

Abbildung 153: Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 8 Monate alt (Deutsch-Wagram, November 2008)

Abbildung 154: Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 9 Monate alt (Deutsch-Wagram, Dezember 2008)

6.4 Biomasse

6.4.1 Biomasse Sektoren 9 und 11

Die oberirdische Biomasseentnahme am Sektor 9 (Weidenspreitlage längs) und Sektor 11 (Weidenspreitlage quer) wurde im August 2008 durchgeführt. Folgende Abbildungen zeigen die drei Schritte der Biomasseentnahme: Abmessen und Abschneiden der Sprosse; Trennung der Sprosse in Blätter und Zweige; Trocknen und Abwiegen der Blätter und Zweige.

Abbildung 155: Abmessen und Abschneiden der Sprosse an den Weidenspreitlagen des Überströmungsdammes, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 156: Trennung der Sprosse in Blätter und Zweige, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 157: Trennung der Sprosse in Blätter und Zweige, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Abbildung 158: Blätter und Zweige der geernteten Sprosse, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008).

Wie in Abbildung 159 ersichtlich, steigt mit der Sprosslänge die oberirdische Biomasse exponentiell an. Etwa 1 m lange Sprosse besaßen eine durchschnittliche Biomasse von 8 g, 2 m lange Sprosse etwa 65 g und die Biomasse der längsten Sprosse mit einer Länge von 2,40 m betrug 80 g.

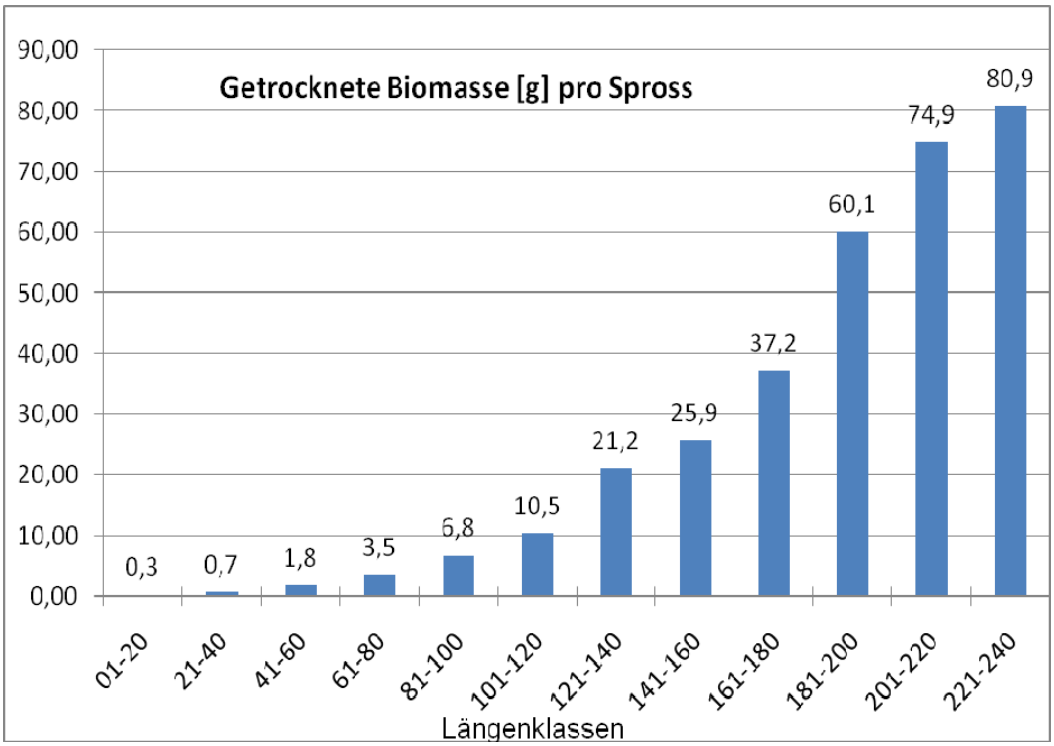

Abbildung 159: Getrocknete Biomasse nach Längenklassen, Sektor 9 und 11 (Weidenspreitlage quer), 2008

In der Tabelle 20 ist die Biomasse pro Spross und Längenklasse abzulesen. Weiters wurde in der Tabelle das Biomasseverhältnis der Blätter zu Zweige dargestellt. Bis zu einer Länge von 40 cm wurde ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Blättern und Zweigen ermittelt, ab 40 cm bis zu einer Sprosslänge von etwa 120 cm war die Zweigmasse doppelt so hoch wie die Blattmasse. Bis zu einer Länge von 240 cm betrug die Blattmasse etwa ein Drittel der Zweigmasse. Wie sich das Verhältnis bei weiterem Wachstum entwickelt, werden Aufnahmen der nächsten Jahre aufzeigen.

Längenklassen [cm]	Anzahl der geernteten Sprosse pro Längenklasse	Getrocknete Biomasse Blätter [g]	Getrocknete Biomasse Zweige [g]	Getrocknete Biomasse insgesamt[g]	Biomasseverhältnis Blätter/Zweige[g]
01-20	8	0,14	0,14	0,28	1,01
21-40	16	0,34	0,35	0,68	0,97
41-60	11	0,67	1,15	1,82	0,58
61-80	9	1,39	2,15	3,54	0,64
81-100	6	2,46	4,30	6,76	0,57
101-120	4	3,55	6,98	10,53	0,51
121-140	3	6,47	14,73	21,20	0,44
141-160	2	7,23	18,64	25,87	0,39
161-180	2	6,44	30,75	37,19	0,21
181-200	2	13,99	46,13	60,11	0,30
201-220	2	17,06	57,81	74,87	0,30
221-240	2	17,94	62,96	80,89	0,28

Tabelle 20: Getrocknete Biomasse nach Längenklassen, Sektor 9 und 11 (Weidenspreitlage quer), 2008

6.4.2 Biomasse Sektor 13

Die ober- und unterirdische Biomasseentnahme am Sektor 13 (Weidenspreitlage quer) wurde im Oktober 2008 durchgeführt. Die oberirdische Biomasseentnahme erfolgte vollflächig in folgenden Schritten: Abschneiden der Sprosse; Trennung der Sprosse in Blätter und Zweige; Trocknen und Abwiegen der Blätter und Zweige Folgende Abbildungen zeigen die erforderlichen Schritte der unterirdischen Biomasseentnahme: Ernten der Sprosse; Messung der Wurzeltiefe; Ausspülen der Astlagen und Wurzeln; Trennen der Wurzel von den Astlagen; Trocknung der Wurzeln; Trennen der Wurzelmasse in Grob- und Feinwurzeln.

Abbildung 160: Oberirdische Biomasseentnahme an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 161: Abgeerntete Spalte der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 162: Seitliche Ausgrabung zur Messung der Wurzeltiefe an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 163: Messung der Wurzeltiefe (50 cm) an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 164: Ausspülen der Astlagen und Wurzeln an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 165: Messung der Wurzeltiefe (50 cm) an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 166: Trennen der Wurzel von den Astlagen der Weidenspreitlage, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 167: Wurzelausbildung der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).

Abbildung 168: Lufttrocknung der unterirdischen Biomasse der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008).

Abbildung 169: Trennen der Grob- und Feinwurzeln, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008).

In der Tabelle 21 und Abbildung 171 kann man die Biomassewerte der vier aufgenommenen Plots (siehe Abbildung 170) ablesen. Die Biomasse der Sprosse und der Wurzeln steigt von der Dammkrone zum Dammfuß an und verhält sich somit entsprechend der Entwicklung, welche schon bei der Auswertung der Vegetationsaufnahmen festgestellt worden ist.

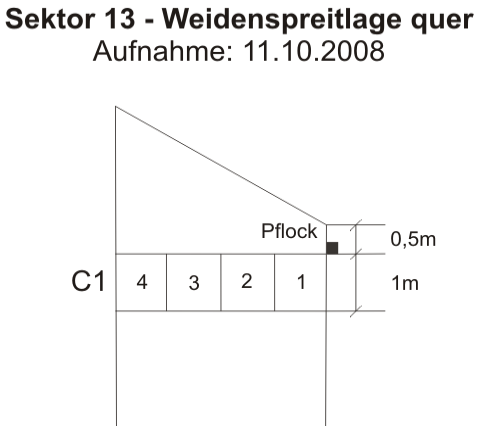

Abbildung 170: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 11.10.2008

Das Wurzel-Spross Verhältnis ist ein Maß, zur Beschreibung der Wuchskraft der ganzen Pflanze und deren Fähigkeit, Böden entsprechend zu bewurzeln. Bei Plot 2, 3 und 4 liegt das Wurzel-Spross Verhältnis unter 1, und beim Plot 1 über dem Wert 1, d.h. die unterirdische Biomasse übertrifft die oberirdische. Vermutlich liegt bei Plot 1 der Grund bei der geringeren Wasserverfügbarkeit, so haben die Weiden wesentlich mehr Energie in die Feinwurzelausbildung als in die Sprossausbildung eingesetzt um zu überleben.

Biomasse trocken [g]							
Plot Nr.	**Zweige [g]**	**Blätter [g]**	**gesamte oberirdische Biomasse [g]**	**Feinwurzeln <2mm [g]**	**Grobwurzeln > 2mm [g]**	**gesamte unterirdische Biomasse [g]**	**Wurzel-Spross-Verhältnis**
Plot 1 oben	57,33	28,63	**85,96**	168,61	0,39	**169**	**1,97**
Plot 2	135,96	68,17	**204,13**	166,1	2,27	**168,37**	**0,82**
Plot 3	187,37	71,14	**258,51**	194,42	0,69	**195,11**	**0,75**
Plot 4 unten	216,14	80,20	**296,34**	238,48	5,15	**243,63**	**0,82**

Tabelle 21: Wurzel-Spross Verhältnis der getrockneten Biomasse, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), 2008

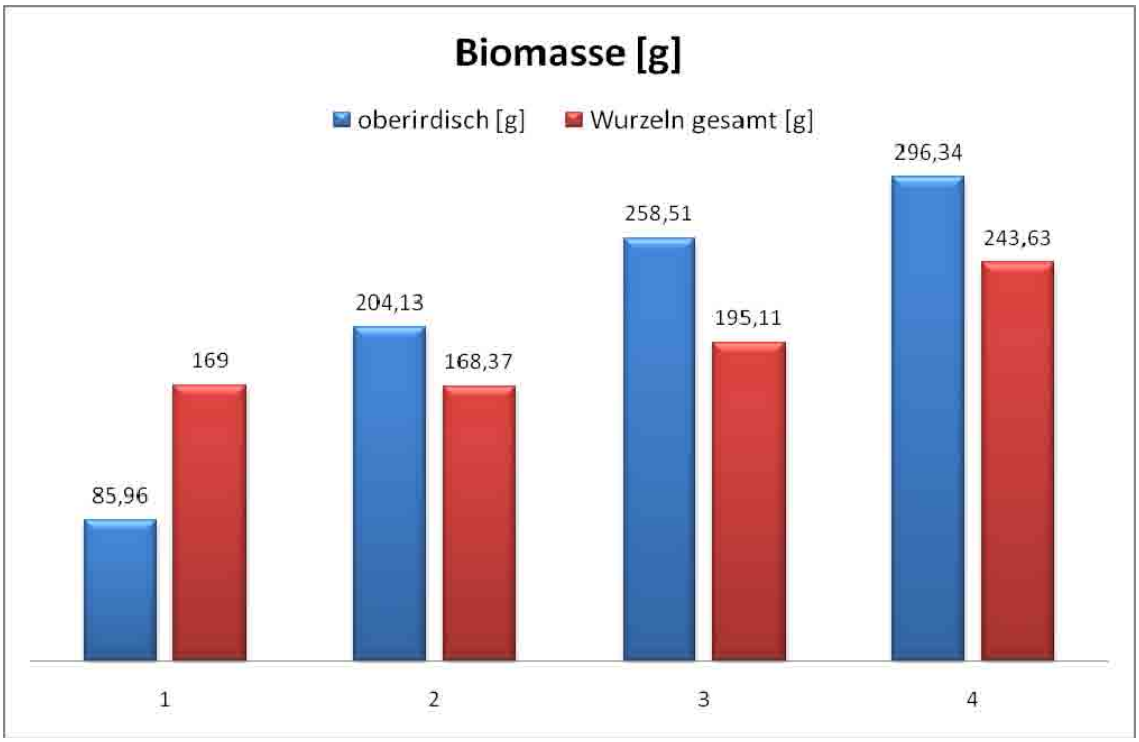

Abbildung 171: Getrocknete oberirdische und unterirdische Biomasse von Plot 1 bis 4, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), 200

7 Schlussfolgerung

Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass ein hoher Forschungsbedarf an der Thematik „Gehölze an Hochwasserschutzdämmen“ besteht. Um das Ziel dieser Forschungsarbeit, alternativ zur konventionellen Gräser-Kräuter Ansaat, die Verwendung von Gehölzen zu testen, ist eine langjährige Beobachtung der Vegetationsentwicklung notwendig. Aber dennoch sind auch schon nach zwei Jahren gewisse Aussagen möglich.

Wie im theoretischen Teil schon erklärt, können Gehölze die Standsicherheit eines Dammes durch die Durchwurzelung und bodenentwässernde Wirkung erhöhen. Außerdem können strauchartige Gehölzbestände die Dammoberfläche an Fließgewässern durch Niederlegen ihrer elastischen Sprosse vor Erosion schützen.

Andererseits wird in den Regelwerken immer wieder auf die Beeinträchtigung der Dammstabilität durch Gehölze und ihre Wurzeln bei Wind- und Wassereinwirkung hingewiesen. Es heißt, dass die Bewegungen der Wurzeln die Lagerungsdichte der Dammschüttung beeinträchtigen und dadurch Instabilitäten im Dammkörper hervorgerufen werden. Diesen Argumenten stehen wiederum andere Meinungen entgegen, welche besagen, dass im Falle großflächiger elastischer Gehölzbestände, die Bodenhohlräume und instabile Schichten von Wurzeln durchwachsen werden und somit der Instabilität entgegenwirken.

Bei all diesen Aussagen besteht jedoch ein hoher Forschungsbedarf. Die Forschungsarbeiten werden womöglich die negativen Aussagen mildern und vielleicht treten manche positive Aussagen in den Vordergrund.

Die Versuchsanlage in Deutsch-Wagram wurde normgerecht errichtet, mit dem Ziel durch Einstauversuche die Vorgänge des Hochwassers unter kontrollierten Bedingungen zu simulieren und das Verhalten der Vegetation bei Überströmung zu beobachten.

Die durchgeführten Vegetationsaufnahmen der Jahre 2007 und 2008 liefern erste Aussagen in Bezug auf die Verwendung von Gehölzen auf Hochwasserschutzdämmen. Grundlegend müssen bei den Aufnahmen die zu vergleichenden Vegetationsbestände gleichaltrig sein und die Flächengrößen einander entsprechen. Da jedoch auf manchen Flächen der Versuchsanlage im Frühjahr 2008 Ausbesserungsmaßnahmen an der Bepflanzung durchgeführt wurden, war der Vergleich mancher Flächen nur begrenzt möglich.

Aus der qualitativen sowie quantitativen Beschreibung der Vegetation werden nun zusammenfassend die wichtigsten Schlussfolgerungen zur Vegetationsentwicklung nach zwei Vegetationsperioden angeführt:

Die Steckhölzer waren nur sehr schwer in den stark verdichteten Dammkörper einzubringen und bieten eine Bepflanzungsmethode, ohne große Löcher auf den Dammböschungen aufgraben zu müssen. Da die Steckhölzer nur punktuell eingepflanzt werden, ist der Oberflächenschutz nur sehr gering.

Spreitlagen gewährleisten nicht nur einen sofortigen Oberflächenschutz, sondern zeigen entsprechend den Wurzelgrabungen 2008 schon nach 5 Monaten eine deutliche Tiefenwirkung durch starke Wurzelausbildung bis zu einer Tiefe von etwa 50 cm.

Ein Vergleich der Steckholzsektoren 1 und 10 zeigt beim gleichen Alter trotz unterschiedlicher Exposition keinen relevanten Unterschied in der Sprosslängenentwicklung.

Bei den Steckhölzern wie auch den Weidenspreitlagen ist ein deutlicher Anstieg der Sprosslänge von der Dammkrone zum Dammfuß zu beobachten, der Grund liegt vermutlich in der höheren Wasserverfügbarkeit am Dammfuß.

Aufgrund des Vergleiches der Steckhölzer mit den Spreitlagen kann man anhand der Sektoren 9, 10 und 11 folgende Aussagen treffen:

Die Weidenspreitlagen erreichen in der ersten Vegetationsperiode deutlich höhere Sprosslängenwerte als die Steckhölzer. Zwischen der Längs- und Querspreitlage ist kein relevanter Unterschied im Längenwachstum festzustellen.

Bei der Betrachtung der minimalen Sprosslänge erkennt man, dass bei den Weidenspreitlagen auch im zweiten Jahr eine starke Sprossneubildung stattfindet.

Bei den Steckholzaufnahmen wurde festgestellt, dass umgerechnet etwa 2 Sprosse auf ein Steckholz kommen, wobei bei sehr wenigen Steckhölzern sogar bis zu 10 Sprosse ausgetrieben haben.

Die Biomasseentnahme zeigt auf, dass die Biomasse der Sprosse und der Wurzeln von der Dammkrone zum Dammfuß ansteigt. Betrachtet man das Blätter-Zweig Verhältnis, so sinkt der Wert mit steigender Sprosslänge.

Das Wurzel-Spross Verhältnis der Weidenspreitlage quer zeigt nach einer Vegetationsperiode bei den meisten Plots Werte zwischen 0,75 und 0,82. Dies deutet auf eine hohe Wurzelmasseausbildung in der ersten Vegetationsperiode. Währen der Wurzelausgrabung wurde eine maximale Wurzeltiefe von etwa 50 cm festgestellt.

Auch war die Sprossentwicklung der Spreitlagen ebenfalls als sehr gut zu bewerten. Die Sprossneubildung sowie das Wachstum der Sprosse in die Länge waren in beiden Aufnahmejahren sehr stark ausgeprägt. Der Sprossdurchmesser zeigt andererseits eine geringe Zunahme, was der Grund für die langanhaltende Elastizität der Weidensprosse ist. Somit sind zur Erhaltung der gewünschten Biegsamkeit des Gehölzbestandes seltenere Pflegemaßnahmen notwendig.

Die Auswertung der mit der Gräser-Kräuter Ansaat begrünten Flächen hat Gesamtdeckungsgrade von durchschnittlich 87 % gezeigt und das Gräser/Kräuter Verhältnis beträgt 65 zu 35 %. Diese Werte deuten auf eine fast vollflächige Grasnarbe hin, welche einen guten Oberflächenschutz bietet. Zur Pflege dieser

Begrünungsart und zur Erhaltung dieses hohen Bodendeckungsgrades ist zumindest eine ein- oder zweijährige Mahd notwendig.

Bei der Weidenspreitlage längs kam es anfangs während Starkregenereignissen aufgrund der Längsverlegung zur Dammböschung zu Ausspülungen des Bodenmaterials. Im Gegensatz dazu bietet die Weidenspreitlage quer einen Widerstand zum Böschungsgefälle.

Nach den bislang durchgeführten Auswertungen und den daraus folgenden Ergebnissen zeigt sich, dass die Weidenspreitlage, insbesondere die Weidenspreitlage quer, als ingenieurbiologische Bauweise einen sofortigen Oberflächenschutz, gleichmäßigen Aufwuchs und ein gleichmäßiges Wurzelbild bietet und eine gute Alternative für die konventionelle Gräser-Kräuter Begrünung für Hochwasserschutzdämme darstellt.

Die Forschungsergebnisse der nächsten Jahre werden zeigen, ob sich die obigen Aussagen bestätigen. Wir hoffen, dass es weitere aussagekräftige Ergebnisse in Hinblick auf den Einsatz von Gehölzen auf Hochwasserschutzdämmen geben wird.

8 Quellenverzeichnis

8.1 Regelwerke

BAW (BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU KARLSRUHE, HAMBURG, ILMENAU) (2005): Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen

DIN 1055-4 (1986): Windlasten bei nicht schwingungsanfälligen Bauwerken, Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)

DIN 19712 (1997): Flussdeiche; Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)

DIN 18130-1 (1998): Baugrund - Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche; Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)

DIN 4084 (1981): Böschungsbruch; Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)

DVWK MERKBLÄTTER 210 (1986): Flussdeiche; Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK MERKBLÄTTER 226 (1993): Landschaftsökologische Gesichtspunkte an Flussdeichen. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK MERKBLÄTTER 244 (1997): Uferstreifen an Fließgewässern – Funktion, Gestaltung und Pflege; Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

DVWK MERKBLÄTTER 247 (1997): Bisam, Biber, Nutria – Erkennungsmerkmale und Lebensweisen, Gestaltung und Sicherung gefährdeter Ufer, Deiche und Dämme; Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

8.2 Literatur

BENTZ A.; MARTINI H.J. (1969): Lehrbuch der Angewandten Geologie, Band II, Teil2; Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

BLA (BAYRISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT) (1984): Hinweise zur standortgemäßen Bepflanzung von Flussdeichen, Stauhaltungsdämmen und Vorländern; Merkblatt Nr. 5.1/1, München (PDF)

BLA (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT) (1990): Gehölze auf Deichen; Dokumentation von Baumwurzelausgrabungen und Windwurf von Gehölzen, Druck Fritz König GmbH, München (PDF)

BLUM W.E.H.; SCHRÖDER D. (1992): Bodenkunde in Stichworten; Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin/Stuttgart

BMLFUW (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT) (2007): Deichquerschnitte (Hochwasserschutzdämme), Empfehlungen für die Ausbildung; Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Sektion Wasser, Wien

BRECHTEL H.M.; HAMMES W. (1986): Der Einfluss der Vegetation auf den Boden- Wasserhaushalt unter besonderer Berücksichtigung von Fragen der Bodenkonsistenz auf Böschungen und Hängen; In: Wurzelwerk und Standsicherheit von Böschungen und Hängen; Jahrbuch der Gesellschaft für Ingenieurbiologie 2/85; Sepia Verlag, Aachen

DURNER W., NIEDER R. (2002): Bodenkundliches Praktikum I für Studierende der Geoökologie 4. Semester; Institut für Geoökologie, Abteilung Bodenkunde und Bodenphysik, TU Braunschweig

EBNER E. (2008): Gehölzstrukturen an Hochwasserschutzdämmen unter besonderer Berücksichtigung der Durchsickerung; Diplomarbeit am Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Wien

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

FLORINETH F. (2008/09): Studienblätter zur Vorlesung Ingenieurbiologie, Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur, Wien

HASELSTEINER R. (2002): Statistische Betrachtung zu Gehölzen auf Dammbauten, 4.JUWI-Treffen, TU München

HASELSTEINER R. (2007): Hochwasserschutzdeiche an Fließgewässern und ihre Durchsickerung; Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TU München

HASELSTEINER R., STROBL Th. (2005): Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Deichsanierung Endbericht; Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TU München

HASELSTEINER R., STROBL Th. (2006): Deichertüchtigung unter besonderer Berücksichtigung des Gehölzbewuchses; Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft - TU München

HASELSTEINER R.; STROBL Th. (2004): Zum Einfluss von Bewuchs und Hohlräumen auf die Durchsickerung von Deichbauten; Lebensraum Fluss - Hochwasserschutz, Wasserkraft, Ökologie; Beiträge zum Symposium vom 16. - 19. Juni 2004 in Wallgau (Oberbayern); Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Berichtsheft Nr. 101; Band 2; Juni 2004, TU München (PDF)

HOLZAPFEL G. (2008): Gehölzstrukturen an Hochwasserschutzdämmen unter besonderen Berücksichtigung der Überströmung; Diplomarbeit am Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Wien

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

KATZENBACH R; WERNER A. (2005): Erhöhung der Standsicherheit von Deichen und Dämmen durch Bewuchs, Institut für Geotechnik, Technische Universität, Darmstadt

LAMMERANNER W.; MEIXNER H. (2007): Gehölzstrukturen an Dämmen und Deichen; Departmentkongress – Bautechnik und Naturgefahren, Tagungsband

PESENDORFER M, VOGL W (2006): Gefährdung des Hochwasserschutzdammes der March durch Biber und andere Großnager, Bibermanagement Niederösterreich, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin

SCHIECHTL H., STERN R. (2002): Naturnaher Wasserbau; Anleitung für ingenieurbiologische Bauweisen, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin

SÄCHSISCHEN LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2005): Bewirtschaftung von Deichen; Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 11 - 10. Jahrgang, e. V., Dresden

TRAXLER A. (1997): Handbuch des Vegetationsökologischen Monitorings; Methoden, Praxis, angewandte Projekte; Teil A: Methoden, Wien

WU W.(2007): Wasser im Untergrund, Geotechnik I, Vorlesungsfolien Sommensemester, Universität für Bodenkultur, Wien

8.3 Internet

UMG (2009): Umweltbüro Grabher, Dämme als Magerwiesen, http://www.umg.at/daemme.php, Bregenz, (14.08.2009)

WIKIPEDIA (2009): Die freie Enzyklopädie, Boxplot, http://de.wikipedia.org/wiki/Boxplot (19.08.2009)

FAES.DE (2009): Korrelations- und Regressionsanalyse, http://www.faes.de/Basis/Basis-Statistik/Basis-Statistik-Korrelation-Re/basis-statistik-korrelation-re.html (19.08.2009)

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Deicharten (DVWK-Merkblatt 210, 1986, S.1) 8

Abbildung 2: Dammabschnitte (DVWK-Merkblatt 210, 1986, S.2) 10

Abbildung 3: Deichquerschnitte (HASELSTEINER, 2007, S.77) 11

Abbildung 4: Mindestquerschnitt für Flussdeiche (DIN 19712, 1997) 11

Abbildung 5: Anordnung von Dichtungen in Dämmen (HASELSTEINER, 2007, S. 84) 13

Abbildung 6: Typen des Materialtransportes im Boden (BAW, 2005, S.3) 15

Abbildung 7: Vertikale Durchströmung (WU, 2007, S.15) 18

Abbildung 8: Durchlässigkeit von Lockersedimenten (BENTZ und MARTINI, 1969) 19

Abbildung 9: Hauptschichten des Rasens (SÄCHSISCHEN LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2005, S. 66) 21

Abbildung 10: Wurzelsysteme: Herz- (links), Pfahl- (mittig), Senkerwurzelsystem (rechts) (BLA, 1990, S.11) 23

Abbildung 11: Weidenspreitlage als Beispiel für eine geneigte, glatte und flächig wirksame Bauweise an Fleißgewässer (SCHIECHTL und STERN, 2002, S.52) 26

Abbildung 12: Steckhölzer als punkförmig wirksame Bepflanzungsmaßnahme (SCHIECHTL und STERN, 2002, S.57) 26

Abbildung 13: : Beispiel für einen artenreichen Pflanzenbestand an einem Hochwasserschutzdamm (DVWK-Merkblatt 226, 1993, S.17) 28

Abbildung 14: Querschnitt durch einen Bisambau (DVWK-Merkblatt 226, 1993, S. 25) 32

Abbildung 15: Übersichtsskizze der Messanlagen in Deutsch-Wagram 38

Abbildung 16: Übersichtsskizze der gesamten Versuchsanlage und Positionierung der Sektoren in den drei Versuchsdämmen, Deutsch-Wagram 39

Abbildung 17: Skizze Gräser-Kräuter Ansaat Versuchsanlage (EBNER 2008, S.76) 41

Abbildung 18: Prinzipskizze der Weidensprietlage längs, Grundriss und Schnitt, 2007 42

Abbildung 19: Prinzipskizze der Weidensprietlage quer, Grundriss und Schnitt, 2007 42

Abbildung 20: Steckholz am Versuchsdamm (EBNER, 2008, S.75) 43

Abbildung 21: Wuchsformen von erwachsenen, europäischen Baum- und Strauchweiden, (SCHIECHTL und STERN, 2002, S.27) 44

Abbildung 22: Anbauflächen der Purpurweide in Großenzersdorf, März 2008 45

Abbildung 23: Purpurweide (Salix purpurea), (SCHIECHTL und STERN, 2002, S. 28) 46

Abbildung 24: Positionierung der Sektoren im Durchsickerungsdamm, Deutsch-Wagram 48

Abbildung 25: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahme 18.06.2008 49

Abbildung 26: Prinzipskizze der Aufnahme Sektor 2 (Gräser-Kräuter Ansaat), Aufnahme 5.07.2008 49

Abbildung 27: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 4 (Gräser-Kräuter Ansaat), Aufnahme 5.07.2008 49

Abbildung 28: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 8.08.2008 50

Abbildung 29: Positionierung der Sektoren im Überströmungsdamm, Deutsch-Wagram 51

Abbildung 30: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahme 8 und 18.06.2008 51

Abbildung 31: Prinzipskizze der Aufnahme Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 23.06.2008 51

Abbildung 32: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 12 (Gräser-Kräuter Ansaat), Aufnahme 18.06.2008 ... 52

Abbildung 33: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 21.06.2008 ... 53

Abbildung 34: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2.06,18 und 25.07.2008 53

Abbildung 35: Positionierung der Sektoren im Ausgrabungsdamm, Deutsch-Wagram 54

Abbildung 36: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 11.10.2008 ... 54

Abbildung 37: Abmessen und Abschneiden der Sprosse an den Weidenspreitlagen des Überströmungsdammes, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008). 55

Abbildung 38: Trennung der Zweige und Blätter, Sektoren 9 und 11 am Überströmungsdamm (Deutsch-Wagram, August 2008). 55

Abbildung 39: Abgetrennte Blätter, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, August 2008). 55

Abbildung 40: Abgetrennte Zweige, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, August 2008).55

Abbildung 41: Oberirdische Biomasseentnahme an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008) 56

Abbildung 42: Ausspülen der Wurzeln, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008) 56

Abbildung 43: Grob ausgespülte Wurzel, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008).....56

Abbildung 44: Wurzelausbildung der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 56

Abbildung 45: Lufttrocknung der unterirdischen Biomasse der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008). 56

Abbildung 46: Trennen der Grob- und Feinwurzeln, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008). 56

Abbildung 47: Bauphase der Steckhölzer am Durchsickerungsdamm, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007). 58

Abbildung 48: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007). 58

Abbildung 49: Steckhölzer 4 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER September 2007). 58

Abbildung 50: Steckhölzer 12 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 58

Abbildung 51: Steckhölzer 15 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, August 2008). 58

Abbildung 52: Steckhölzer 18 Monate alt, Sektor 1 (Deutsch-Wagram, November 2008). 58

Abbildung 53: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008 59

Abbildung 54: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008.....60

Abbildung 55: Elemente einer Boxplot-Darstellung, (WIKIPEDIA, 2009).....61

Abbildung 56: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslängen und -durchmesser, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008.....62

Abbildung 57: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahme 2008 63

Abbildung 58: Bauphase der Gräser-Kräuter Begrünung am Durchsickerungsdamm, Sektor 2 und 4 (Deutsch-Wagram, EBNER Juni 2007, S.77) 64

Abbildung 59: Bauphase der Gräser-Kräuter Begrünung am Durchsickerungsdamm, Sektor 2 und 4 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007) 64

Abbildung 60: Gräser-Kräuter Ansaat 2 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER August 2007).....64

Abbildung 61: Gräser-Kräuter Ansaat 2 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, EBNER August 2007, S.131) 64

Abbildung 62: Gräser-Kräuter Ansaat 4 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007) 65

Abbildung 63: Gräser-Kräuter Ansaat 4 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007) 65

Abbildung 64: Gräser-Kräuter Ansaat 11 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, Mai 2008) 65

Abbildung 65: Gräser-Kräuter Ansaat 11 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, Mai 2008) 65

Abbildung 66: Gräser-Kräuter Ansaat 14 Monate alt, Sektor 2 (Deutsch-Wagram, August 2008) 65

Abbildung 67: Gräser-Kräuter Ansaat 14 Monate alt, Sektor 4 (Deutsch-Wagram, August 2008) 65

Abbildung 68: Gesamtdeckungsgrad der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 2, Juli 2008 66

Abbildung 69: Gräseranteil der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 2, Juli 2008 66

Abbildung 70: Gesamtdeckungsgrad der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 4, Juli 2008 67

Abbildung 71: Gräseranteil der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 4, Juli 2008 67

Abbildung 72: Bauphase der Weidenspreitlage quer am Durchsickerungsdamm, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, März 2008). 68

Abbildung 73: Weidenspreitlage quer 2 Monate alt, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 68

Abbildung 74: Weidenspreitlage quer 5 Monate alt, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, August 2008). 69

Abbildung 75: Weidenspreitlage quer 8 Monate alt, Sektor 3 (Deutsch-Wagram, November 2008). 69

Abbildung 76: Prinzipskizze der Aufnahme 2008, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), C= Spalte, = Plot 1 - 4 69

Abbildung 77: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 70

Abbildung 78: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 71

Abbildung 79: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslängen und -durchmesser pro Plot, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 72

Abbildung 80: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslängen und -durchmesser pro Spalte, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 73

Abbildung 81: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 74

Abbildung 82: Bauphase der Steckhölzer am Überströmungsdamm, Sektor 6 Überströmungsdamm (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007). 75

Abbildung 83: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007). 75

Abbildung 84: Steckhölzer 5 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007). .75

Abbildung 85: Schäden am Sektor 6 nach Unwetter (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER September 2007). 75

Abbildung 86: Steckholzpflanzung, Sektor 6 nach dem Einbau des Kokosnetzes (Deutsch-Wagram, März 2008). 76

Abbildung 87: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 76

Abbildung 88: Steckhölzer 5 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, August 2008). August 2008 76

Abbildung 89: Steckhölzer 8 Monate alt, Sektor 6 (Deutsch-Wagram, November 2008). 76

Abbildung 90: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008 78

Abbildung 91: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008 79

Abbildung 92: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahme 2008 80

Abbildung 93: Schäden der Weidenspreitlage längs, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007). 81

Abbildung 94: Verbesserungsmaßnahmen der Weidenspreitlage längs, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, März 2008). 81

Abbildung 95: Bauphase der Weidenspreitlage längs, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007). 82

Abbildung 96: Weidenspreitlage längs 1 Monat alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007). 82

Abbildung 97: Weidenspreitlage längs 2 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007). 82

Abbildung 98: Weidenspreitlage längs 5 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007). 82

Abbildung 99: Weidenspreitlage längs 12 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 82

Abbildung 100: Weidenspreitlage längs 15 Monate alt, Sektor 9 (Deutsch-Wagram, August 2008). 82

Abbildung 101: Prinzipskizze der Aufnahme 2008, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs) 83

Abbildung 102: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008 84

Abbildung 103: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008 85

Abbildung 104: Boxplots zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser aller Sprosse (967), Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), 2008 86

Abbildung 105: Boxplots zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008 88

Abbildung 106: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008 89

Abbildung 107: Bauphase der Steckhölzer am Überströmungsdamm, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007). 90

Abbildung 108: Steckhölzer 1 Monat alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007). 90

Abbildung 109: Steckhölzer 2 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007). 91

Abbildung 110: Steckhölzer 5 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, HOLZAPFEL Oktober 2007, S.96). 91

Abbildung 111: Steckhölzer 12 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 91

Abbildung 112: Steckhölzer 15 Monate alt, Sektor 10 (Deutsch-Wagram, August 2008). 91

Abbildung 113: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008 92

Abbildung 114: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008 93

Abbildung 115: Boxplot zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser aller Sprosse, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahmen 2007 und 2008 94

Abbildung 116 Prinzipskizze der Aufnahme 2008 mit Spalten C1-C2-C3, Sektor 10 (Steckhölzer) 95

Abbildung 117: Boxplot zu Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser pro Spalte, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 2008 95

Abbildung 118: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 2008 96

Abbildung 119: Bauphase der Weidenspreitlage quer, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Mai 2007).....97

Abbildung 120: Weidenspreitlage quer 1 Monat alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).....97

Abbildung 121: Weidenspreitlage quer 2 Monat alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, HOLZAPFEL Juli 2007, S.107). 97

Abbildung 122: Weidenspreitlage quer 5 Monate alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Oktober 2007). 97

Abbildung 123: Weidenspreitlage quer 12 Monate alt, Sektor 11 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 97

Abbildung 124: Weidenspreitlage quer 15 Monate alt, Sektor 11, (Deutsch-Wagram, August 2008). 97

Abbildung 125: Prinzipskizze der Aufnahme 2008 mit den Spalten C1-C2-C3,, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer).....98

Abbildung 126: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008.....99

Abbildung 127: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008.....100

Abbildung 128: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser aller Sprosse, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008 101

Abbildung 129: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslänge pro Plot, Spalte 1, Sektor 11, (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008 101

Abbildung 130: Boxplots zur Entwicklung der Sprossdurchmesser pro Plot, Spalte 1, Sektor 11, (Weidenspreitlage quer), Aufnahmen 2007 und 2008 102

Abbildung 131: Streudiagramm der Regressionanalyse, Sektor 11 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008.....103

Abbildung 132: Bauphase der Gräser-Kräuter Begrünung am Überströmungsdamm, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juni 2007).....104

Abbildung 133: Gräser-Kräuter Ansaat 1 Monat alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER Juli 2007).....104

Abbildung 134: Gräser-Kräuter Ansaat 3 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, LAMMERANNER September 2007). 104

Abbildung 135: Gräser-Kräuter Ansaat 12 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, Juni 2008). 104

Abbildung 136: Gräser-Kräuter Ansaat 15 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, August 2008)..... 104

Abbildung 137: Gräser-Kräuter Ansaat 18 Monate alt, Sektor 12 (Deutsch-Wagram, November 2008). . 104

Abbildung 138: Gesamtdeckungsgrad der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 12, Juni 2008 105

Abbildung 139: Gräseranteil der Gräser-Kräuter Ansaat, Sektor 4, Juni 2008 105

Abbildung 140: Bauphase der Weidenspreitlage quer, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, März 2008). 106

Abbildung 141: Weidenspreitlage quer 2 Monate alt, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Mai 2008). 106

Abbildung 142: Weidenspreitlage quer 5 Monate alt, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, August 2008)..... 106

Abbildung 143: Weidenspreitlage quer 8 Monate alt, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, November 2008). ... 106

Abbildung 144: Anzahl der Sprosse in Längenklassen, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 107

Abbildung 145: Anzahl der Sprosse in Durchmesserklassen, Sektor13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 108

Abbildung 146: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 11.10.2008 108

Abbildung 147: Boxplots zur Entwicklung der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 109

Abbildung 148: Streudiagramm der Regressionsanalyse, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 109

Abbildung 149: Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 2 Monate alt (Deutsch-Wagram, Mai 2008) 110

Abbildung 150: Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 2 Monate alt (Deutsch-Wagram, Mai 2008) 110

Abbildung 151: Weidenspreitlage quer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 5 Monate alt (Deutsch-Wagram, August 2008) 110

Abbildung 152: Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 5 Monate alt (Deutsch-Wagram, August 2008) 110

Abbildung 153: Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 8 Monate alt (Deutsch-Wagram, November 2008) 110

Abbildung 154: Weidenspreitlage quer, Steckhölzer und Gräser-Kräuter Ansaat am Ausgrabungsdamm 9 Monate alt (Deutsch-Wagram, Dezember 2008) 110

Abbildung 155: Abmessen und Abschneiden der Sprosse an den Weidenspreitlagen des Überströmungsdammes, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008). 111

Abbildung 156: Trennung der Sprosse in Blätter und Zweige, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008). 111

Abbildung 157: Trennung der Sprosse in Blätter und Zweige, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008). 111

Abbildung 158: Blätter und Zweige der geernteten Sprosse, Sektoren 9 und 11 (Deutsch-Wagram, August 2008). 111

Abbildung 159: Getrocknete Biomasse nach Längenklassen, Sektor 9 und 11 (Weidenspreitlage quer), 2008 112

Abbildung 160: Oberirdische Biomasseentnahme an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 113

Abbildung 161: Abgeerntete Spalte der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 113

Abbildung 162: Seitliche Ausgrabung zur Messung der Wurzeltiefe an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 113

Abbildung 163: Messung der Wurzeltiefe (50 cm) an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 113

Abbildung 164: Ausspülen der Astlagen und Wurzeln an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 114

Abbildung 165: Messung der Wurzeltiefe (50 cm) an der Weidenspreitlage des Ausgrabungsdammes, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 114

Abbildung 166: Trennen der Wurzel von den Astlagen der Weidenspreitlage, Sektor 13 (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 114

Abbildung 167: Wurzelausbildung der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Deutsch-Wagram, Oktober 2008). 114

Abbildung 168: Lufttrocknung der unterirdischen Biomasse der Weidenspreitlage, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008). 114

Abbildung 169: Trennen der Grob- und Feinwurzeln, Sektor 13 am Ausgrabungsdamm (Boku-Labor, November 2008). 114

Abbildung 170: Prinzipskizze der Aufnahme, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 11.10.2008 115

Abbildung 171: Getrocknete oberirdische und unterirdische Biomasse von Plot 1 bis 4, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), 200..... 116

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung und Bezeichnung der Kornfraktionen (BLUM und SCHRÖDER, 1992) 16

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbereiche (DIN 18130-1, 1998).....19

Tabelle 3: Die 2007 an den versuchsdämmen ausgesäte Trockenrasenmischung Nr. 14 des Instituts für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, BOKU 41

Tabelle 4: Deskriptive Statistik Sektor 1 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008.....57

Tabelle 5: Sprosslänge und -durchmesser, obere und untere Hälfte, Sektor 1 (Steckhölzer), Aufnahme 2008.....62

Tabelle 6: Deskriptive Statistik Sektor 3 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2007 68

Tabelle 7: Deskriptive Statistik Sektor 3 (Weidenspreitlage quer): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2008.....69

Tabelle 8: Sprossanzahl der Spalten (1-3) pro Plot (1-4) Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008.....72

Tabelle 9: Mittelwertvergleich der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 3 (Weidenspreitlage quer), Aufnahme 2008 73

Tabelle 10: Deskriptive Statistik Sektor 6 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008.....77

Tabelle 11: Sprosslänge und -durchmesser, obere und untere Hälfte, Sektor 6 (Steckhölzer), Aufnahme 2008.....79

Tabelle 12: Deskriptive Statistik Sektor 9 (Weidenspreitlage längs): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2008 83

Tabelle 13: Anzahl der Sprosse pro Spalte und Plot, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 200887

Tabelle 14: Mittelwerte und Anzahl der Sprosslänge und -durchmesser pro Plot, Sektor 9 (Weidenspreitlage längs), Aufnahme 2008.....88

Tabelle 15: Deskriptive Statistik Sektor 10 (Steckhölzer): Anzahl der Steckhölzer und Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008.....90

Tabelle 16: Sprosslänge und -durchmesser, obere und untere Hälfte, Sektor 10 (Steckhölzer), Aufnahme 2008 94

Tabelle 17: Diskriptive Statistik Sektor 10 (Steckhölzer): Anzahl der Sprosse, Minima, Maxima und Mittelwerte der Sprosslänge und -durchmesser pro Spalte, Aufnahme 2008 95

Tabelle 18: Deskriptive Statistik Sektor 11 (Weidenspreitlage quer): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima, Maxima, Aufnahmen 2007 und 2008 98

Tabelle 19: Deskriptive Statistik Sektor 13 (Weidenspreitlage quer): Anzahl der Sprosse, Mittelwerte, Minima und Maxima, Aufnahme 2008 107

Tabelle 20: Getrocknete Biomasse nach Längenklassen, Sektor 9 und 11 (Weidenspreitlage quer), 2008 112

Tabelle 21: Wurzel-Spross Verhältnis der getrockneten Biomasse, Sektor 13 (Weidenspreitlage quer), 2008 115

11 Anhang

11.1 Arbeitstagebuch

Datum	Arbeit
27.05.2008	Vor Ort - Begehung der Versuchsanlage
02.06.2008	Aufnahme der Weidenspreitlage quer, Überflutungsspalte, Sektor 11
08.06.2008	Aufnahme der Steckhölzer, Sektor 6
18.06.2008	Aufnahme der Steckhölzer, Sektor 1
18.06.2008	Aufnahme der Steckhölzer, Sektor 6
18.06.2008	Aufnahme des Deckungsgrades, Sektor 12
21.06.2008	Aufnahme der Weidenspreitlage längs, Sektor 9
26.06.2008	Aufnahme der Steckhölzer, Sektor 10
05.07.2008	Aufnahme des Deckungsgrades, Sektor 2
07.07.2008	Aufnahme des Deckungsgrades, Sektor 4
18 und 25.07.2008	Aufnahme der Weidenspreitlage quer, seitlich gelegene Spalten, Sektor 11
13 und 15.08.2008	Oberirdische Biomasseentnahme, Sektor 9 und 11
11.10.2008	Aufnahme der Weidenspreitlage quer, Sektor 13
12.10.2008	Wurzelausgrabungen, Sektor 13
07 und 08.11.2008	Reinigung der getrockneten Wurzelmasse

11.2 Aufnahmedaten Sektor 1 - Steckhölzer, Sth = Steckholz, d = Durchmesser, l = Länge

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8[mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	1	1	1	13,6																				
18.06.08	DD	1	1	2	13,26																				
18.06.08	DD	1	1	3	15	8,5	88																		
18.06.08	DD	1	2	4	16,18	18,45	150																		
18.06.08	DD	1	2	5	20,74	7,96	89																		
18.06.08	DD	1	3	6	22,03																				
18.06.08	DD	1	3	7	19,9	15,18	134	14,9	166	8,34	93														
18.06.08	DD	2	1	8	16,45	4,56	60	5,92	64	4,5	40	5,02	52												
18.06.08	DD	2	1	9	15,48																				
18.06.08	DD	2	1	10	18,22	3,69	42	4,41	46																
18.06.08	DD	2	1	11	19,83	3,5	37	6,48	70																
18.06.08	DD	2	2	12	13,33	7,8	110	6,6	95	6,02	79														
18.06.08	DD	2	2	13	16,34																				
18.06.08	DD	2	2	14	18,4	4,44	28	8,44	87	5,82	71	6,21	69	3,12	48										
18.06.08	DD	2	2	15	12,85	8	90																		
18.06.08	DD	2	3	16	19,05	7,48	103	5,97	92																
18.06.08	DD	2	3	17	20,53	7,15	89	3,8	50																
18.06.08	DD	2	3	18	18,85																				
18.06.08	DD	2	3	19	15,44	4,36	50																		
18.06.08	DD	2	4	20	20,85	9,3	74																		
18.06.08	DD	2	4	21	17																				
18.06.08	DD	2	4	22	23,53	5,06	65	5,61	65																
18.06.08	DD	2	4	23	17,39	11,2	120	7,28	98	5,29	85	5,51	95	8	117	7,98	105								
18.06.08	DD	2	5	24	16,16	5,22	54																		
18.06.08	DD	2	5	25	21,46	12,64	160	9,66	126																
18.06.08	DD	2	5	26	25,11	9,21	120	15,45	151	10,14	106														
18.06.08	DD	2	6	27	13,84	8,43	100	8,88	117																
18.06.08	DD	2	7	28	22,48																				
18.06.08	DD	3	1	29	16,13	9,9	80	7,61	69	4,01	41														
18.06.08	DD	3	1	30	21,84																				

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	3	1	31	28,28	9,75	130	10,79	91	9,09	93	6,65	98	7,7	84	3,74	40	7,89	100	6,88	67	7,94	92		
18.06.08	DD	3	1	32	17,96	7,24	80	8,33	85																
18.06.08	DD	3	2	33	15,24	4,35	67	4,53	68	4,16	43	5,81	90	6,3	79	2,54	27	6,52	66						
18.06.08	DD	3	2	34	15,82	5,22	66																		
18.06.08	DD	3	2	35	16,24	5,7	48	6,02	81																
18.06.08	DD	3	2	36	18,15	5,96	69	5,45	30	7,68	100														
18.06.08	DD	3	2	37	27,08	6,84	91	6,85	79	4,64	44	8,38	107												
18.06.08	DD	3	3	38	15,63																				
18.06.08	DD	3	3	39	16,56	9,02	110																		
18.06.08	DD	3	3	40	11,17	5,24	85																		
18.06.08	DD	3	3	41	11,75	4,64	38																		
18.06.08	DD	3	3	42	12,62	5,91	34																		
18.06.08	DD	3	4	43	24,7	8,95	114	2,55	40	7,45	101	5,74	96	7,54	117	8,81	133								
18.06.08	DD	3	4	44	17,51																				
18.06.08	DD	3	4	45	22,02																				
18.06.08	DD	3	4	46	19,05																				
18.06.08	DD	3	4	47	14,95	9,01	120	6,27	116	6,17	105														
18.06.08	DD	3	5	48	22,27	4,77	55	6,79	103	11,67	119														
18.06.08	DD	3	5	49	14,36																				
18.06.08	DD	3	5	50	23,93	8,21	112	8,32	83																
18.06.08	DD	3	5	51	24,48																				
18.06.08	DD	3	6	52	18,18	6,94	127																		
18.06.08	DD	3	6	53	29,53	2,91	52	8,9	81	7,16	80	6,69	93	5,15	78	4,66	50	4,44	83	12,42	96				
18.06.08	DD	3	6	54	23,71																				
18.06.08	DD	3	6	55	31,8																				
18.06.08	DD	3	6	56	30,68	7,36	110	11,56	128	12,16	146	9,1	98	10,42	145										
18.06.08	DD	3	7	57	14,26	8	101	8,06	122																
18.06.08	DD	3	7	58	12,2	8,57	106																		
18.06.08	DD	3	8	59	22,01	7,88	114	3,79	55	3,22	48	4,51	70	9,36	105	7,97	93								
18.06.08	DD	3	8	60	17,64	13,74	147	10,28	128																

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	4	1	61	20,16	5,03	48	6,26	61	7,58	75														
18.06.08	DD	4	1	62	16,28	7,6	97	4,01	46																
18.06.08	DD	4	1	63	16,4	5,88	81	3,79	39																
18.06.08	DD	4	1	64	14,55	6,41	83	8,48	95	7,76	73	3,31	26												
18.06.08	DD	4	1	65	12,16	7,55	93	7,14	97	6,61	78	5,28	77												
18.06.08	DD	4	2	66	16,06	5,68	97	1,86	33	3,84	55	4,73	83												
18.06.08	DD	4	2	67	15,47	4,52	62	6,93	99	6,95	70														
18.06.08	DD	4	2	68	19,13	6,57	94	6,47	92																
18.06.08	DD	4	2	69	13,8	5,3	80	5,33	73	7,55	99	4,87	52	7,14	100										
18.06.08	DD	4	3	70	22,1																				
18.06.08	DD	4	3	71	16,94	7,3	103	7,1	100	4,14	47	2,55	43	7,85	116										
18.06.08	DD	4	3	72	22,16																				
18.06.08	DD	4	4	73	21,49	5,46	55	6,04	71	7,06	98	7,26	107												
18.06.08	DD	4	4	74	20,35	6,82	104	5,38	75																
18.06.08	DD	4	4	75	17,7	6,56	97	6,61	73																
18.06.08	DD	4	4	76	25,08	6,44	72	7,92	92	3,34	43	4,41	51	6,67	86										
18.06.08	DD	4	5	77	19,21																				
18.06.08	DD	4	5	78	20,23																				
18.06.08	DD	4	5	79	22,22																				
18.06.08	DD	4	5	80	23,98	6,34	73	8,71	120	8,26	105														
18.06.08	DD	4	6	81	28,91	10,85	133																		
18.06.08	DD	4	6	82	24,74	9,12	92																		
18.06.08	DD	4	6	83	23,87																				
18.06.08	DD	4	7	84	16,56	10,05	87	3,41	49	7,5	120														
18.06.08	DD	4	7	85	15,18																				
18.06.08	DD	4	8	86	16,18	4,56	55																		
18.06.08	DD	4	8	87	21,66																				
18.06.08	DD	4	8	88	17,07	4,48	53																		
18.06.08	DD	4	8	90	18,4	6,21	78	5,34	51																
18.06.08	DD	4	8	91	19,1																				

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	5	1	92	19,87	7,88	76																		
18.06.08	DD	5	1	93	19,38	9,65	83																		
18.06.08	DD	5	1	94	23,1	7,46	95	7,72	80	8,41	110	7,09	83	4,2	41	5,48	70								
18.06.08	DD	5	1	95	14,3	9,3	67	3,21	27	5,66	71	11,48	126												
18.06.08	DD	5	2	96	23,7	6,85	87	4,02	56	8,1	117														
18.06.08	DD	5	2	97	18,62	5,82	82																		
18.06.08	DD	5	2	98	20,52																				
18.06.08	DD	5	2	99	23,1	6,82	81	6,01	83	4,71	47														
18.06.08	DD	5	2	100	16,92																				
18.06.08	DD	5	3	101	18,09																				
18.06.08	DD	5	3	102	16,9	4,74	40																		
18.06.08	DD	5	3	103	18,87	7,6	101	4,37	57	3,91	58	3,18	37												
18.06.08	DD	5	3	104	18,57	3,73	61	7,11	82																
18.06.08	DD	5	4	105	13,65																				
18.06.08	DD	5	4	106	11,7	3,8	77	6,15	97																
18.06.08	DD	5	4	107	21,15	6,52	87	6,92	90	5,74	64	7,97	105	5,83	74	6,5	98								
18.06.08	DD	5	4	108	15,4																				
18.06.08	DD	5	4	109	12,22	5,42	80	6,7	81																
18.06.08	DD	5	5	110	16,72																				
18.06.08	DD	5	5	111	12,9	5,77	97																		
18.06.08	DD	5	5	112	14,96	8,88	110																		
18.06.08	DD	5	5	113	20,83	4,21	86	5,7	120																
18.06.08	DD	5	6	114	17,95																				
18.06.08	DD	5	6	115	16,3	5,75	92	6,14	75	4,8	70														
18.06.08	DD	5	6	116	17,49	8,22	120	8,42	128	6,2	62														
18.06.08	DD	5	6	117	20,15	6,59	94	7,44	125	14,03	160	5,72	116												
18.06.08	DD	5	6	118	20,91																				
18.06.08	DD	5	7	119	17,65	7,6	82	7,97	102	7,92	108														
18.06.08	DD	5	7	120	21,8	7,6	90	8,37	112	6,58	113	5,38	100	6,83	114										
18.06.08	DD	5	7	121	15,12	2,57	34	3,43	50	5,26	74	4,04	37												

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	5	8	122	12,38	9,81	74																		
18.06.08	DD	5	8	123	16	5	72	4,54	80																
18.06.08	DD	5	8	124	28,38																				
18.06.08	DD	5	8	125	20,74																				
18.06.08	DD	5	8	126	18,9	12,92	114	5,81	65	5,84	86	8,73	120	8,84	130										
18.06.08	DD	6	1	127	18,94																				
18.06.08	DD	6	1	128	15,05																				
18.06.08	DD	6	1	129	16,07	10,31	95	6,7	86	3,44	48														
18.06.08	DD	6	1	130	16,21	11,74	115	8,85	96																
18.06.08	DD	6	1	131	18,21	6,99	63	5,96	65																
18.06.08	DD	6	2	132	14,4	6,97	90	7,25	100	3,75	41														
18.06.08	DD	6	2	133	22,75	7,32	89	4,45	50	5,44	77														
18.06.08	DD	6	2	134	20,55																				
18.06.08	DD	6	2	135	15,12	7,84	99																		
18.06.08	DD	6	2	136	21,68	5,01	40	5,9	76	5,78	72														
18.06.08	DD	6	3	137	17,98																				
18.06.08	DD	6	3	138	14,22	4,91	63	2,66	17																
18.06.08	DD	6	3	139	22,77	5,2	85	4,88	100	4,19	74	5,11	92												
18.06.08	DD	6	3	140	19,4	5,84	84	5,79	60	3,56	54	3,69	45	3,01	25	3,39	37								
18.06.08	DD	6	3	141	20,75																				
18.06.08	DD	6	4	142	20,95	7,9	101	6,87	70	6,52	99														
18.06.08	DD	6	4	143	18,83																				
18.06.08	DD	6	4	144	21,96	5,27	80	6,98	92	6,25	84	2,46	26												
18.06.08	DD	6	4	145	17,53																				
18.06.08	DD	6	4	146	16	6,11	82	6,26	87	5,82	80														
18.06.08	DD	6	5	147	20,65	6,88	97	7,01	102	4,52	59	2,05	24	2,95	30	4,49	37								
18.06.08	DD	6	5	148	14,5	6,26	110	6,35	114																
18.06.08	DD	6	5	149	19,04	5,06	138	8,37	96	6,22	98														
18.06.08	DD	6	5	150	20,16																				
18.06.08	DD	6	5	151	15,6	8,22	99	4,27	76	5,46	62	3,02	35												

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	6	6	152	18,25																				
18.06.08	DD	6	6	153	17,13	2,89	43	2,94	49	1,58	17	3,16	55	3,46	61	11,27	154	9,36	88	5,66	79	4,53	70	6,93	118
18.06.08	DD	6	6	154	15,59	13,64	200	13,46	180	13,05	153														
18.06.08	DD	6	6	155	19,25																				
18.06.08	DD	6	7	156	21,3	10,84	97	3,95	38																
18.06.08	DD	6	7	157	19,34																				
18.06.08	DD	6	7	158	17,37	9,68	93																		
18.06.08	DD	6	7	159	15,01	6,16	81	7,21	107																
18.06.08	DD	6	7	160	18,29																				
18.06.08	DD	6	8	161	22,26	12,9	125	8,79	115	8,7	123	5,6	87	1,79	30	5,45	66								
18.06.08	DD	6	8	162	18,4	5,18	50																		
18.06.08	DD	7	1	163	17,2	4,97	64	8,07	66	8,4	73														
18.06.08	DD	7	1	164	13,4	9,2	75	9,84	87																
18.06.08	DD	7	1	165	21,02	7,9	64	10,49	83																
18.06.08	DD	7	1	166	20,62	8,82	95	3,05	27	6,56	51														
18.06.08	DD	7	1	167	18,31	5,84	62	7,3	57																
18.06.08	DD	7	2	168	19,91	6,08	64	6,53	85	7,36	84														
18.06.08	DD	7	2	169	21,53	3,93	48	5,55	85	5,12	72	6,76	96	8,15	103										
18.06.08	DD	7	2	170	21,66	6,31	85	6,91	94	7,53	81	3,23	52	4,71	66	8,14	115								
18.06.08	DD	7	2	171	21,32	5,2	66	4,7	83	6,75	104	2,46	44												
18.06.08	DD	7	3	172	20,95	6,96	89	6,83	85	4,08	43														
18.06.08	DD	7	3	173	18,68	5,25	92																		
18.06.08	DD	7	3	174	18,91	5,77	70	9,4	116	7,12	97														
18.06.08	DD	7	3	175	11,22	5,52	67																		
18.06.08	DD	7	4	176	15,66	4,99	79	5,32	82	6,16	79														
18.06.08	DD	7	4	177	19,03																				
18.06.08	DD	7	4	178	20,3	3,52	33	5,46	84	7,33	82														
18.06.08	DD	7	4	179	16,24	3,82	48	3,22	32																
18.06.08	DD	7	4	180	18,1	6,43	75	4,28	50																
18.06.08	DD	7	5	181	15,33	8,8	121	8,2	117	3,33	50	2,88	37												

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	7	5	182	20,54	2,6	26	2,36	16	9,28	120	4,81	96												
18.06.08	DD	7	5	183	16,14																				
18.06.08	DD	7	5	184	22,18	9,84	124	8,41	115	3,85	65	2	95												
18.06.08	DD	7	6	185	16,65	11,57	123	11,63	108																
18.06.08	DD	7	6	186	17,31	10,48	154	6,77	118																
18.06.08	DD	7	6	187	10,66	6,89	72	11,55	138																
18.06.08	DD	7	6	188	16,63	11,98	113	10,32	84																
18.06.08	DD	7	7	189	17,3	5,96	72																		
18.06.08	DD	7	7	190	15,77																				
18.06.08	DD	7	7	191	21,78	9,36	134	16,78	190																
18.06.08	DD	7	7	192	23,68																				
18.06.08	DD	7	7	193	30,71	4,35	35	11,59	116	8,82	129														
18.06.08	DD	7	7	194	18,96																				
18.06.08	DD	7	7	195	22,4	20,56	180																		
18.06.08	DD	8	1	196	16,49	9,46	103	5,51	68	9,98	89														
18.06.08	DD	8	1	197	10,12	5,91	67	5,8	88	2	34														
18.06.08	DD	8	1	198	15,08	9,47	97	6,35	82	10,58	103														
18.06.08	DD	8	1	199	22,19																				
18.06.08	DD	8	2	200	23,86	7,4	108	5,7	89																
18.06.08	DD	8	2	201	17,12	3,96	54	4,61	49	5,06	59														
18.06.08	DD	8	2	202	20,47																				
18.06.08	DD	8	2	203	21,6																				
18.06.08	DD	8	3	204	15,28	3,41	72	7,81	86	6,66	72	6,98	70	4,93	67	4,16	39								
18.06.08	DD	8	3	205	9,77	5,83	90																		
18.06.08	DD	8	3	206	12,83	7,13	86	5,08	67	5,11	46	2,76	25												
18.06.08	DD	8	3	207	16,54	7,28	99	7,25	83	6,16	88	5	40	6,71	87										
18.06.08	DD	8	3	208	25,05	3,93	57	8,54	112	8,07	107														
18.06.08	DD	8	4	209	14,9	3,4	36																		
18.06.08	DD	8	4	210	15,72	7,53	91	6,95	87	1,36	11														
18.06.08	DD	8	4	211	15,6	3,23	48	5,6	83	4,62	39	6,78	85	3,05	53										

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	8	4	212	11,79	6,44	73	7,37	95																
18.06.08	DD	8	5	213	22,45	4,06	30	2,86	23	4,2	65	7,22	110												
18.06.08	DD	8	5	214	16	3,07	41	6,04	71	4,65	98	4,28	76	4,84	49										
18.06.08	DD	8	5	215	19,25																				
18.06.08	DD	8	5	216	21,91																				
18.06.08	DD	8	5	217	12,72	2,96	36	7,65	96																
18.06.08	DD	8	6	218	15,46																				
18.06.08	DD	8	6	219	20,18	5,71	41	9,58	116																
18.06.08	DD	8	6	220	18,33	2,63	26	2,4	32	6,32	92	7,55	103												
18.06.08	DD	8	6	221	23,54	6,8	113	7,33	101																
18.06.08	DD	8	7	222	18,99	8,73	78	8,25	86	13,35	175														
18.06.08	DD	8	7	223	16,12	4	57	5,04	80																
18.06.08	DD	8	7	224	11,45	3,22	41	8,5	118	4,27	43														
18.06.08	DD	8	7	225	20,76																				
18.06.08	DD	8	8	226	14,22																				
18.06.08	DD	8	8	227	20,95	13,52	140																		
18.06.08	DD	8	8	228	14,58	16,36	170	12,86	113																
18.06.08	DD	8	8	229	15,33	8,13	98	9,84	160	10,81	93	7,58	59	4,58	51										
18.06.08	DD	9	1	230	18,05																				
18.06.08	DD	9	1	231	17,79																				
18.06.08	DD	9	1	232	19,72	6,4	76	5,76	83	6,42	87	6,57	54												
18.06.08	DD	9	2	233	20,97	4,98	52	5,87	78	5,46	101	8,09	105	3,15	63	1,68	7								
18.06.08	DD	9	2	234	22,3	2,3	27	7,22	98	7,22	75	7,22	75	3,83	57	6,13	68	9,67	96						
18.06.08	DD	9	2	235	16,17	9,28	94	6,41	80																
18.06.08	DD	9	2	236	19,98	8,4	104	3,07	52	7,68	93	5,38	129	7,02	87	5,06	73	4,38	71	5,41	33	4,85	74		
18.06.08	DD	9	2	237	15,5	1,48	26	1,75	16	3,26	35	10,93	123	9,15	118	9,2	103								
18.06.08	DD	9	3	238	21,95	7,51	90	4,82	46	6,57	96														
18.06.08	DD	9	3	239	16,52	5,51	83	6,36	110	5,25	91	4,87	84												
18.06.08	DD	9	3	240	17,12	9,04	106	4,75	93																
18.06.08	DD	9	3	241	16,8	5,91	95	4,58	68	4,35	32	5,6	83												

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	DD	9	3	242	22,48	14,6	116	4,92	55																
18.06.08	DD	9	4	243	17,42	6,07	53	3,81	46	3,88	43														
18.06.08	DD	9	4	244	13,45	8	110	6,58	103	6,25	96														
18.06.08	DD	9	4	245	14,07	6,16	91	2,84	29																
18.06.08	DD	9	4	246	19,34	5,52	85	1,45	15	4,74	100	2,88	57	2,73	76	3,83	85	1,72	50						
18.06.08	DD	9	4	247	13,56	5,62	68	4,9	61	2,75	30	5,15	72												
18.06.08	DD	9	5	248	24,18	8,44	90	2,74	7																
18.06.08	DD	9	5	249	19																				
18.06.08	DD	9	5	250	13,56	2,03	18	2,18	16																
18.06.08	DD	9	5	251	13,18	3,76	38	5,03	95																
18.06.08	DD	9	6	252	23,11	7,93	120																		
18.06.08	DD	9	6	253	17,56	9,39	109	9,59	140	7,68	113	6,43	53												
18.06.08	DD	9	6	254	18,53	6,42	116																		
18.06.08	DD	9	6	255	19,13	7,48	133	4,44	58	9,56	105	8,69	123												
18.06.08	DD	9	6	256	12,5	11,85	190	14,13	170																
18.06.08	DD	9	7	257	18,46	15,37	205	14,5	190																
18.06.08	DD	9	7	258	22,01	5,74	79	7,91	113	6,91	92	9,58	142	3,9	21										
18.06.08	DD	9	7	259	25,88	2,68	28	10,89	167	4,7	70	7,84	96	9,62	160	5,54	93	9,72	129						
18.06.08	DD	9	7	260	19,19	13,36	140	16,97	206	12,65	172	3,7	22												
18.06.08	DD	9	8	261	12,17	15,83	158	11,58	116	6,22	98	8,05	110												
18.06.08	DD	9	8	262	21,58																				
18.06.08	DD	9	8	263	21,25	11,53	150	5,04	88	8,27	97	15,85	167												
18.06.08	DD	9	8	264	23,57																				
18.06.08	DD	9	8	265	26,22	14,12	135	6,86	127	7,22	98	10,04	180	17,27	152	18,85	141	18,28	166						

11.3 Aufnahmedaten Sektor 2- Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat

Gräser-Kräuter Bonitur	***Sektor 2***
Standort: Deutsch-Wagram	*Seitennr: 1*
Datum: 05.07.2008	*Seitennr: 1*
BearbeiterIn:Daniela Kraychnikova, Filipa Rajic	*Anmerkungen:*
Wetter: sonnig	

Feldnummer	***Aufnahmeparameter - Vegetaion***																			
	Gesamtdeckungsgrad [%]	**Gräser-Kräuter-Ratio** [%]		**Vitalität**					**Blühaspekt**				**Photo Nummer**							
				5	*Pflanzen teilweise abgestorben*				*r*	*einzelne - rare Blüten (1-5)*										
				4	*Pflanzen kümmern*				*w*	*wenige Blüten (5-15)*										
				3	*Pflanzen normal/vital*				*z*	*zahlreiche Blüten (15-30)*										
				2	*wüchsig*				*v*	*viele Blüten (>30)*										
				1	*üppig*															
		G	*K*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*r*	*w*	*z*	*v*								*Ø*
1	60	30	70													3533				*1*
2	50	50	50													3534				*2*
3	55	60	40													3536				*3*
4	55	50	50													3537				*4*
5	80	60	40													3538				*5*
6	80	70	30													3539				*6*
7	85	60	40													3540				*7*
8	85	55	45													3541				*8*
9	85	65	35													3542				*9*
10	100	60	40													3543				*10*
11	80	35	65													3545				*11*
12	75	70	30													3544				*12*
13	50	80	20													3547				*13*
14	55	70	30													3548				*14*
15	70	70	30													3549				*15*
16	80	65	35													3550				*16*
17	85	60	40													3551				*17*
18	85	55	45													3552				*18*
19	75	65	35													3553				*19*
20	80	65	35													3554				*20*
21	90	60	40													3555				*21*
22	95	55	45													3557				*22*
23	90	40	60													3558				*23*
24	95	30	70													3560				*24*
25	80	45	55													3561				*25*
26	100	60	40													3562				*26*
27	95	70	30													3563				*27*

28	90	60	40													3564				*28*
29	90	55	45													3565				*29*
30	90	50	50													3566				*30*
31	80	60	40													3568				*31*
32	85	60	40													3569				*32*
33	95	60	40													3570				*33*
34	100	60	40													3572				*34*
35	100	65	35													3571				*35*
36	100	65	35													3573				*36*
37	85	70	30													3574				*37*
38	90	60	40													3575				*38*
39	100	60	40													3576				*39*
40	90	55	45													3577				*40*
41	85	60	40													3578				*41*
42	95	65	35													3579				*42*
43	95	70	30													3580				*43*
44	100	70	30													3581				*44*
45	95	60	40													3582				*45*
46	100	70	30													3583				*46*
47	90	70	30													3584				*47*
48	70	55	45													3585				*48*
49	75	50	50													3586				*49*
50	95	60	40													3587				*50*
51	90	55	45													3588				*51*
52	80	70	30													3589				*52*
53	85	70	30													3590				*53*
54	95	70	30													3591				*54*
55	70	60	40													3592				*55*
56	85	70	30													3593				*56*
57	85	70	30													3594				*57*
58	90	70	30													3595				*58*
59	100	70	30													3597				*59*
60	100	60	40													3599				*60*

Notizen: Alle Photos sind in der CD enthalten.

11.4 Aufnahmedaten Sektor 3 - Weidenspreitlage quer, l = Länge, d = Durchmesser

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	1	70	5,53	1/1	44	22	1,56
1/1	2	63	5,23	1/1	45	65	4,01
1/1	3	24	3,3	1/1	46	39	3,67
1/1	4	58	5,28	1/1	47	16	1,07
1/1	5	67	4,38	1/1	48	19	1,53
1/1	6	114	9,48	1/1	49	30	2,2
1/1	7	73	6,18	1/1	50	25	2,01
1/1	8	33	3,73	1/1	51	68	3,6
1/1	9	23	2,83	1/1	52	44	3,52
1/1	10	42	3,52	1/1	53	76	4,93
1/1	11	30	2,46	1/1	54	25	2,34
1/1	12	22	2,16	1/1	55	43	2,41
1/1	13	24	1,72	1/1	56	39	2,11
1/1	14	52	2,95	1/1	57	14	1,43
1/1	15	15	1,35	1/1	58	25	2,83
1/1	16	27	2,05	1/1	59	72	5,21
1/1	17	27	2,06	1/1	60	39	2,54
1/1	18	19	2,1	1/1	61	33	3,28
1/1	19	61	3,46	1/1	62	106	4,18
1/1	20	43	2,64	1/1	63	22	1,86
1/1	21	15	1,51	1/1	64	50	3,99
1/1	22	16	1,61	1/1	65	35	2,84
1/1	23	38	2,93	1/1	66	47	4,4
1/1	24	33	2,26	1/1	67	85	7,3
1/1	25	65	3,14	1/1	68	11	1,5
1/1	26	28	2,81	1/1	69	26	2,73
1/1	27	32	1,96	1/1	70	66	4,08
1/1	28	15	1,4	1/1	71	35	2,27
1/1	29	63	4,05	1/1	72	40	2,74
1/1	30	66	3,22	1/1	73	17	2,45
1/1	31	37	2,34	1/1	74	46	3,38
1/1	32	42	2,46	1/1	75	35	2,65
1/1	33	23	2,48	1/1	76	28	1,53
1/1	34	43	2,6	1/1	77	43	1,74
1/1	35	38	2,69	1/1	78	22	1,41
1/1	36	46	3,31	1/1	79	27	1,6
1/1	37	38	2,21	1/1	80	101	4,33
1/1	38	71	3,46	1/1	81	23	2,31
1/1	39	23	2,16	1/1	82	62	3,93
1/1	40	62	3,83	1/1	83	22	1,55
1/1	41	95	4,78	1/1	84	26	1,78
1/1	42	26	2,17	1/1	85	48	5,2
1/1	43	67	3,59	1/1	86	89	3,94

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	87	95	5,08	1/2	43	65	3,81
1/2	1	80	5,34	1/2	44	31	2,55
1/2	2	41	2,37	1/2	45	13	1,34
1/2	3	19	1,43	1/2	46	70	4,03
1/2	4	12	1,2	1/2	47	60	2,94
1/2	5	98	4,45	1/2	48	30	2,11
1/2	6	51	3,42	1/2	49	69	3,96
1/2	7	32	1,67	1/2	50	22	1,86
1/2	8	51	3,21	1/2	51	24	2,12
1/2	9	21	1,32	1/2	52	41	2,42
1/2	10	22	1,42	1/2	53	62	3,56
1/2	11	44	3,25	1/2	54	41	3,14
1/2	12	49	2,18	1/3	1	62	3,64
1/2	13	30	1,58	1/3	2	29	2,08
1/2	14	47	2,67	1/3	3	40	1,98
1/2	15	75	4,6	1/3	4	19	1,29
1/2	16	41	2,76	1/3	5	18	1,2
1/2	17	37	2,23	1/3	6	23	1,23
1/2	18	34	2,18	1/3	7	28	1,47
1/2	19	19	1,5	1/3	8	29	2,13
1/2	20	20	1,67	1/3	9	40	2,78
1/2	21	44	2,02	1/3	10	21	1,32
1/2	22	20	1,34	1/3	11	30	1,41
1/2	23	21	1,42	1/3	12	55	3,21
1/2	24	74	5,21	1/3	13	62	3,66
1/2	25	76	4,18	1/3	14	60	3,47
1/2	26	54	4,01	1/3	15	106	4,64
1/2	27	31	2,05	1/3	16	125	5
1/2	28	60	3,61	1/3	17	41	3,21
1/2	29	80	4,13	1/3	18	23	1,9
1/2	30	27	1,53	1/3	19	28	1,99
1/2	31	47	2,69	1/3	20	26	1,85
1/2	32	38	2,35	1/3	21	30	1,95
1/2	33	22	1,87	1/3	22	42	2,09
1/2	34	63	3,36	1/3	23	59	3,13
1/2	35	24	2,16	1/3	24	38	2,13
1/2	36	17	1,2	1/3	25	50	2,34
1/2	37	61	4,45	1/3	26	61	3,21
1/2	38	28	2,47	1/3	27	92	4,29
1/2	39	70	4,23	1/3	28	71	3,58
1/2	40	25	2	1/3	29	15	1,01
1/2	41	46	3,06	1/3	30	16	1,23
1/2	42	38	3,24	1/3	31	12	0,98

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	32	18	1,05	1/4	7	169	8,75
1/3	33	40	3,08	1/4	8	90	4,44
1/3	34	40	1,85	1/4	9	115	7,86
1/3	35	99	5,03	1/4	10	16	1,23
1/3	36	10	2,92	1/4	11	18	1,78
1/3	37	88	3,79	1/4	12	92	3,01
1/3	38	52	2,51	1/4	13	95	5,06
1/3	39	87	4,3	1/4	14	12	5,77
1/3	40	39	2	1/4	15	89	4,43
1/3	41	21	1,99	1/4	16	31	2,17
1/3	42	34	2,62	1/4	17	5	3,34
1/3	43	10	1,23	1/4	18	66	3,21
1/3	44	11	1,17	1/4	19	57	2,82
1/3	45	9	0,95	1/4	20	51	2,18
1/3	46	9	0,87	1/4	21	26	1,42
1/3	47	20	1,5	1/4	22	45	3,51
1/3	48	60	3,09	1/4	23	84	4,1
1/3	49	72	4,04	1/4	24	63	2,49
1/3	50	20	1,93	1/4	25	40	2,6
1/3	51	22	1,55	1/4	26	72	3,76
1/3	52	37	2,21	1/4	27	46	3,39
1/3	53	43	2,49	1/4	28	73	4,42
1/3	54	23	1,61	1/4	29	92	5,56
1/3	55	24	1,72	1/4	30	49	2,5
1/3	56	42	2,74	1/4	31	122	6,17
1/3	57	23	1,49	1/4	32	45	2,04
1/3	58	77	3,18	1/4	33	21	1,81
1/3	59	23	2,13	1/4	34	7	0,94
1/3	60	22	1,55	1/4	35	4	1,12
1/3	61	22	1,24	1/4	36	8	0,99
1/3	62	21	1,82	1/4	37	19	1,3
1/3	63	52	2,74	1/4	38	60	3,33
1/3	64	76	3,73	1/4	39	69	4,09
1/3	65	38	2,57	1/4	40	87	4,81
1/3	66	73	3,84	1/4	41	84	4,27
1/3	67	44	2,75	1/4	42	101	4,46
1/3	68	31	2,52	1/4	43	132	5,95
1/4	1	80	3,92	1/4	44	39	2,03
1/4	2	79	3,99	2/1	1	93	6,07
1/4	3	62	2,51	2/1	2	72	5
1/4	4	20	1,72	2/1	3	42	3,03
1/4	5	69	3,9	2/1	4	105	9,65
1/4	6	89	4,26	2/1	5	86	5,71

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/1	6	64	4,66	2/1	49	7	0,49
2/1	7	17	2,95	2/1	50	57	3,31
2/1	8	58	3,4	2/1	51	46	3,68
2/1	9	48	3,17	2/1	52	27	2,03
2/1	10	47	3,35	2/1	53	25	2,74
2/1	11	58	2,82	2/1	54	32	2,3
2/1	12	52	3,62	2/1	55	54	4,02
2/1	13	30	2	2/1	56	24	2,11
2/1	14	66	4,66	2/1	57	14	1,97
2/1	15	32	2,36	2/1	58	16	1,68
2/1	16	56	4,33	2/1	59	15	1,35
2/1	17	30	2,46	2/1	60	17	1,57
2/1	18	36	3,82	2/1	61	28	2,13
2/1	19	125	8,29	2/1	62	33	2,24
2/1	20	113	5,94	2/1	63	23	2,22
2/1	21	40	3,35	2/1	64	9	1,57
2/1	22	37	3,02	2/1	65	8	1,3
2/1	23	15	0,85	2/1	66	13	2,86
2/1	24	23	1,88	2/1	67	30	2,88
2/1	25	68	3,66	2/1	68	29	2,99
2/1	26	18	1,61	2/1	69	11	1,32
2/1	27	7	0,51	2/1	70	102	6,38
2/1	28	85	5	2/1	71	115	6,39
2/1	29	34	1,92	2/1	72	68	3,47
2/1	30	12	1,26	2/1	73	28	2,82
2/1	31	15	1,51	2/1	74	82	6,42
2/1	32	18	1,11	2/1	75	19	7,08
2/1	33	9	0,89	2/1	76	63	3,59
2/1	34	74	4,12	2/1	77	55	2,94
2/1	35	29	1,76	2/1	78	111	9,3
2/1	36	63	3,12	2/1	79	123	8,81
2/1	37	32	2,18	2/1	80	94	9,76
2/1	38	22	1,69	2/1	81	56	4,34
2/1	39	35	1,73	2/2	1	41	3,44
2/1	40	98	6,9	2/2	2	38	2,61
2/1	41	31	2,07	2/2	3	44	2,82
2/1	42	40	2,17	2/2	4	38	2,41
2/1	43	85	4,59	2/2	5	63	5,49
2/1	44	63	4,5	2/2	6	26	1,8
2/1	45	82	4,14	2/2	7	23	1,21
2/1	46	23	2,15	2/2	8	58	3,6
2/1	47	28	1,33	2/2	9	56	3,72
2/1	48	12	0,55	2/2	10	63	3,38

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/2	11	75	3,8	2/2	54	27	1,71
2/2	12	22	1,35	2/2	55	13	0,6
2/2	13	18	1,43	2/2	56	36	2,26
2/2	14	54	3,81	2/2	57	33	3,28
2/2	15	88	3,02	2/2	58	32	1,65
2/2	16	38	2,59	2/2	59	27	2,36
2/2	17	27	2,34	2/2	60	31	2,46
2/2	18	27	1,24	2/2	61	73	4,96
2/2	19	62	3,28	2/2	62	26	1,33
2/2	20	73	3,38	2/2	63	19	1,21
2/2	21	57	2,89	2/2	64	39	2,09
2/2	22	64	3,13	2/2	65	57	3,68
2/2	23	28	1,23	2/2	66	17	1,27
2/2	24	27	0,94	2/2	67	72	4,53
2/2	25	25	1,23	2/2	68	151	6,48
2/2	26	20	1,27	2/2	69	23	2,05
2/2	27	33	1,94	2/2	70	17	1,4
2/2	28	32	1,21	2/2	71	28	1,84
2/2	29	98	9,5	2/2	72	25	2,07
2/2	30	15	0,6	2/2	73	8	0,72
2/2	31	12	0,73	2/2	74	28	2,14
2/2	32	12	0,94	2/2	75	22	1,54
2/2	33	27	1,98	2/2	76	19	1,4
2/2	34	40	2,56	2/2	77	43	2,84
2/2	35	55	3,03	2/2	78	107	5,67
2/2	36	41	2,12	2/2	79	50	3,32
2/2	37	45	2,2	2/2	80	36	2,61
2/2	38	28	2,77	2/2	81	23	2,03
2/2	39	24	2,4	2/2	82	40	1,78
2/2	40	44	2,19	2/2	83	65	3,43
2/2	41	26	1,43	2/2	84	20	1,1
2/2	42	71	3,63	2/2	85	29	2,25
2/2	43	36	1,8	2/2	86	27	1,49
2/2	44	15	0,89	2/2	87	73	3,33
2/2	45	16	0,73	2/2	88	27	2,03
2/2	46	22	1,68	2/2	89	26	1,79
2/2	47	62	3,3	2/2	90	17	1,09
2/2	48	77	3,98	2/2	91	56	2,66
2/2	49	47	2,42	2/2	92	58	2,37
2/2	50	28	1,54	2/2	93	40	2,42
2/2	51	110	5,57	2/2	94	41	1,95
2/2	52	41	2,19	2/2	95	28	1,96
2/2	53	51	2,6	2/2	96	64	3,24

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/2	97	9	0,31	2/3	11	31	3,11
2/2	98	17	1,04	2/3	12	38	2,42
2/2	99	19	1,51	2/3	13	28	2,3
2/2	100	18	1,26	2/3	14	10	0,9
2/2	101	42	2,44	2/3	15	18	1,88
2/2	102	11	1,13	2/3	16	52	3,24
2/2	103	70	3,76	2/3	17	43	2,75
2/2	104	46	3,27	2/3	18	49	3,04
2/2	105	39	2,2	2/3	19	22	1,68
2/2	106	40	2,29	2/3	20	28	1,91
2/2	107	11	0,8	2/3	21	58	2,8
2/2	108	78	4,31	2/3	22	118	6,19
2/2	109	89	4,23	2/3	23	99	6,07
2/2	110	25	1,66	2/3	24	84	4,43
2/2	111	126	7,1	2/3	25	159	8,22
2/2	112	58	2,68	2/3	26	65	3,94
2/2	113	21	1,19	2/3	27	78	3,55
2/2	114	62	3,26	2/3	28	48	2,34
2/2	115	38	2,84	2/3	29	61	3,32
2/2	116	44	3,17	2/3	30	22	1,98
2/2	117	28	1,15	2/3	31	18	1,77
2/2	118	53	4,19	2/3	32	10	1,03
2/2	119	78	3,69	2/3	33	29	2,56
2/2	120	27	1,56	2/3	34	22	2,13
2/2	121	25	1,11	2/3	35	33	2,17
2/2	122	30	1,92	2/3	36	73	3,97
2/2	123	19	1,23	2/3	37	40	2,18
2/2	124	101	5,66	2/3	38	85	4,55
2/2	125	63	3,1	2/3	39	110	4,53
2/2	126	24	2,37	2/3	40	49	3,26
2/2	127	38	2,7	2/3	41	12	0,97
2/2	128	112	4,96	2/3	42	43	2,32
2/2	129	27	1,33	2/3	43	23	1,49
2/3	1	43	3,02	2/3	44	47	2,53
2/3	2	21	1,8	2/3	45	18	1,26
2/3	3	19	1	2/3	46	14	1,18
2/3	4	10	0,38	2/3	47	87	4,11
2/3	5	40	4,21	2/3	48	41	2,64
2/3	6	30	2,39	2/3	49	26	1,75
2/3	7	21	1,98	2/3	50	17	1,25
2/3	8	57	3,56	2/3	51	38	1,89
2/3	9	17	1,81	2/3	52	16	1,16
2/3	10	12	0,96	2/3	53	20	1,58

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/3	54	39	2,16	2/3	97	93	4,64
2/3	55	125	7,87	2/3	98	38	1,96
2/3	56	40	1,66	2/3	99	104	5,56
2/3	57	67	3,25	2/3	100	46	3,12
2/3	58	31	2,24	2/4	1	47	2,53
2/3	59	58	3,43	2/4	2	58	2,41
2/3	60	33	3,23	2/4	3	98	5,63
2/3	61	27	2,08	2/4	4	18	4,66
2/3	62	40	2,14	2/4	5	26	2,27
2/3	63	29	2,46	2/4	6	42	4,09
2/3	64	35	2,67	2/4	7	31	2,44
2/3	65	28	1,74	2/4	8	51	2,99
2/3	66	42	2,71	2/4	9	47	1,75
2/3	67	85	4,08	2/4	10	21	2,05
2/3	68	31	3,73	2/4	11	85	4,13
2/3	69	19	1,15	2/4	12	37	1,04
2/3	70	58	2,84	2/4	13	26	3,16
2/3	71	104	5,34	2/4	14	63	3,12
2/3	72	148	6,22	2/4	15	42	2,21
2/3	73	22	1,93	2/4	16	34	1,82
2/3	74	29	3,21	2/4	17	76	4,05
2/3	75	38	2,84	2/4	18	40	3,38
2/3	76	13	0,92	2/4	19	55	3,92
2/3	77	70	3,13	2/4	20	61	3,99
2/3	78	41	3	2/4	21	13	1,31
2/3	79	34	2,19	2/4	22	10	0,95
2/3	80	76	4,07	2/4	23	85	3,86
2/3	81	43	2,51	2/4	24	198	8,11
2/3	82	25	1,49	2/4	25	51	2,56
2/3	83	18	1,26	2/4	26	121	5,3
2/3	84	17	1,12	2/4	27	17	1,56
2/3	85	13	0,99	2/4	28	12	1,67
2/3	86	21	1,89	2/4	29	32	1,88
2/3	87	25	2,42	2/4	30	93	4,07
2/3	88	31	1,79	2/4	31	72	3,56
2/3	89	59	2,98	2/4	32	43	2,72
2/3	90	140	7,63	2/4	33	45	2,03
2/3	91	40	2,94	2/4	34	35	1,85
2/3	92	34	2,76	2/4	35	27	1,33
2/3	93	93	4,58	2/4	36	50	4,21
2/3	94	84	4,11	2/4	37	32	2,79
2/3	95	49	3,31	2/4	38	40	2,58
2/3	96	19	1,52	2/4	39	78	3,9

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/4	40	14	1,68	3/1	43	70	3,62
3/1	1	50	3,8	3/1	44	23	2,12
3/1	2	42	2,71	3/1	45	42	1,87
3/1	3	30	2,15	3/1	46	9	1,21
3/1	4	67	3,48	3/1	47	101	5,97
3/1	5	22	2,35	3/1	48	23	2,94
3/1	6	29	2,39	3/1	49	49	3,43
3/1	7	22	2,33	3/1	50	48	3,62
3/1	8	48	3,35	3/1	51	89	4,15
3/1	9	26	1,92	3/1	52	74	4,92
3/1	10	51	3,07	3/1	53	30	2,85
3/1	11	92	4,25	3/1	54	58	2,63
3/1	12	60	4,06	3/1	55	54	2,98
3/1	13	85	4,99	3/1	56	11	1,31
3/1	14	92	5,48	3/1	57	15	1,42
3/1	15	43	2,78	3/1	58	22	1,81
3/1	16	20	1,95	3/1	59	74	4,53
3/1	17	19	1,64	3/1	60	58	3,67
3/1	18	41	2,72	3/1	61	40	2,44
3/1	19	23	2,61	3/1	62	21	1,91
3/1	20	20	1,52	3/1	63	39	1,91
3/1	21	21	2,3	3/1	64	27	2,6
3/1	22	72	5,48	3/1	65	19	1,86
3/1	23	22	1,86	3/1	66	62	2,68
3/1	24	39	2,43	3/1	67	20	2,73
3/1	25	43	3,3	3/1	68	41	3,66
3/1	26	11	1,64	3/1	69	101	4,28
3/1	27	10	2,84	3/1	70	19	1,46
3/1	28	108	6,31	3/1	71	40	2,41
3/1	29	56	5,38	3/1	72	23	2,27
3/1	30	22	1,97	3/1	73	64	4,17
3/1	31	19	2,35	3/1	74	36	2,74
3/1	32	24	2,16	3/1	75	39	2,4
3/1	33	30	1,94	3/1	76	33	2,14
3/1	34	13	1,81	3/1	77	124	7,05
3/1	35	67	4,24	3/1	78	99	5,31
3/1	36	36	3,92	3/1	79	38	2,47
3/1	37	98	7,85	3/1	80	11	1,4
3/1	38	62	5,24	3/1	81	18	1,61
3/1	39	54	3,93	3/1	82	27	1,95
3/1	40	66	5,87	3/2	1	62	4,83
3/1	41	29	3,53	3/2	2	66	4,68
3/1	42	51	3,2	3/2	3	30	2,23

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/2	4	44	3,11	3/2	47	40	1,71
3/2	5	65	4,03	3/2	48	23	1,98
3/2	6	10	0,99	3/2	49	37	2,03
3/2	7	143	7,29	3/2	50	27	2,14
3/2	8	65	2,68	3/2	51	21	1,76
3/2	9	37	2,19	3/2	52	10	2,24
3/2	10	54	3,37	3/2	53	21	1,7
3/2	11	23	1,95	3/2	54	7	2,04
3/2	12	10	1,11	3/2	55	32	2,64
3/2	13	21	1,12	3/2	56	20	2,07
3/2	14	39	2,36	3/2	57	21	2,31
3/2	15	126	5,91	3/2	58	11	1,37
3/2	16	54	3,06	3/2	59	82	4,34
3/2	17	23	1,78	3/2	60	31	2,41
3/2	18	65	3,56	3/2	61	62	3,37
3/2	19	50	2,5	3/2	62	27	2,79
3/2	20	31	2,74	3/2	63	21	3,41
3/2	21	52	2,91	3/2	64	50	3,92
3/2	22	110	5,55	3/2	65	24	3,88
3/2	23	93	5,36	3/2	66	57	2,49
3/2	24	42	4,16	3/2	67	74	4,77
3/2	25	42	3,59	3/2	68	22	2,46
3/2	26	23	3,4	3/2	69	26	2,66
3/2	27	64	4,95	3/2	70	56	3,54
3/2	28	79	5,37	3/2	71	44	2,78
3/2	29	70	4,51	3/2	72	40	2,86
3/2	30	63	3,7	3/2	73	31	3,37
3/2	31	41	2,68	3/2	74	11	1,09
3/2	32	62	3,02	3/2	75	24	1,52
3/2	33	42	1,67	3/2	76	8	0,9
3/2	34	53	2,84	3/2	77	11	0,97
3/2	35	47	3,71	3/2	78	63	3,17
3/2	36	30	3,75	3/2	79	24	1,73
3/2	37	44	4,17	3/2	80	28	2,15
3/2	38	20	1,53	3/2	81	24	2,61
3/2	39	20	1,74	3/2	82	8	1,5
3/2	40	19	1,47	3/2	83	6	1,1
3/2	41	40	2,31	3/2	84	22	2,51
3/2	42	44	3,52	3/2	85	63	5,71
3/2	43	22	1,69	3/2	86	24	1,92
3/2	44	21	1,63	3/2	87	11	1,23
3/2	45	7	0,52	3/2	88	5	1,1
3/2	46	39	2,74	3/2	89	12	0,98

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/2	90	13	1,12	3/2	53	21	1,7
3/2	91	20	1,69	3/2	54	7	2,04
3/2	92	39	2,86	3/2	55	32	2,64
3/2	93	27	1,81	3/2	56	20	2,07
3/2	94	18	1,67	3/2	57	21	2,31
3/2	95	39	3,74	3/2	58	11	1,37
3/2	96	18	1,88	3/2	59	82	4,34
3/2	97	30	2,05	3/2	60	31	2,41
3/2	98	9	1,01	3/2	61	62	3,37
3/2	99	31	1,96	3/2	62	27	2,79
3/2	100	41	3,48	3/2	63	21	3,41
3/2	101	45	2,86	3/2	64	50	3,92
3/2	102	63	4,44	3/2	65	24	3,88
3/2	103	30	3,17	3/2	66	57	2,49
3/2	104	20	1,67	3/2	67	74	4,77
3/2	105	19	1,2	3/2	68	22	2,46
3/2	106	38	1,95	3/2	69	26	2,66
3/2	107	32	2,39	3/2	70	56	3,54
3/2	108	36	2,24	3/2	71	44	2,78
3/2	109	30	1,97	3/2	72	40	2,86
3/2	110	48	3,26	3/2	73	31	3,37
3/2	111	23	1,24	3/2	74	11	1,09
3/2	112	62	3,77	3/2	75	24	1,52
3/2	113	29	1,91	3/2	76	8	0,9
3/2	114	15	1,05	3/2	77	11	0,97
3/2	115	26	1,59	3/2	78	63	3,17
3/2	116	19	1,48	3/2	79	24	1,73
3/2	117	16	1,31	3/2	80	28	2,15
3/2	118	47	2,57	3/2	81	24	2,61
3/2	119	56	3,84	3/2	82	8	1,5
3/2	120	52	3,19	3/2	83	6	1,1
3/2	121	48	2,95	3/2	84	22	2,51
3/2	122	24	2,51	3/2	85	63	5,71
3/2	123	42	2,86	3/2	86	24	1,92
3/2	124	27	1,29	3/2	87	11	1,23
3/2	125	25	1,35	3/2	88	5	1,1
3/2	126	32	3,23	3/2	89	12	0,98
3/2	127	46	2,59	3/2	90	13	1,12
3/2	48	23	1,98	3/2	91	20	1,69
3/2	49	37	2,03	3/2	92	39	2,86
3/2	50	27	2,14	3/2	93	27	1,81
3/2	51	21	1,76	3/2	94	18	1,67
3/2	52	10	2,24	3/2	95	39	3,74

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/2	96	18	1,88	3/2	139	66	3,69
3/2	97	30	2,05	3/2	140	29	2,39
3/2	98	9	1,01	3/2	141	41	3,07
3/2	99	31	1,96	3/2	142	86	4,32
3/2	100	41	3,48	3/2	143	68	4,79
3/2	101	45	2,86	3/2	144	34	2,65
3/2	102	63	4,44	3/2	145	65	3,39
3/2	103	30	3,17	3/2	146	95	4,18
3/2	104	20	1,67	3/2	147	51	3,42
3/2	105	19	1,2	3/2	148	75	4,71
3/2	106	38	1,95	3/2	149	41	2,57
3/2	107	32	2,39	3/2	150	59	2,48
3/2	108	36	2,24	3/2	151	52	2,64
3/2	109	30	1,97	3/2	152	66	3,47
3/2	110	48	3,26	3/2	153	84	5,32
3/2	111	23	1,24	3/2	154	40	2,06
3/2	112	62	3,77	3/2	155	14	1,5
3/2	113	29	1,91	3/2	156	91	5,53
3/2	114	15	1,05	3/2	157	89	4,66
3/2	115	26	1,59	3/2	158	42	2,65
3/2	116	19	1,48	3/2	159	88	5,82
3/2	117	16	1,31	3/2	160	27	2,82
3/2	118	47	2,57	3/2	161	76	4,54
3/2	119	56	3,84	3/2	162	44	2,64
3/2	120	52	3,19	3/2	163	48	2,49
3/2	121	48	2,95	3/2	164	76	3,78
3/2	122	24	2,51	3/2	165	145	7,13
3/2	123	42	2,86	3/2	166	103	4,6
3/2	124	27	1,29	3/2	167	19	1,76
3/2	125	25	1,35	3/2	168	20	1,64
3/2	126	32	3,23	3/2	169	15	1,43
3/2	127	46	2,59	3/2	170	11	1,38
3/2	128	38	3,02	3/2	171	14	1,39
3/2	129	43	2,71	3/2	172	51	2,52
3/2	130	28	1,73	3/2	173	25	1,76
3/2	131	41	2,51	3/2	174	23	1,72
3/2	132	47	3,22	3/2	175	17	4,17
3/2	133	93	5,58	3/2	176	78	4,54
3/2	134	84	5,66	3/2	177	33	3,03
3/2	135	76	4,32	3/2	178	95	4,78
3/2	136	24	3,01	3/2	179	55	4,39
3/2	137	97	5,07	3/3	1	14	1,64
3/2	138	93	5,91	3/3	2	12	1,58

Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008				Sektor 3 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 08.08.2008			
Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/ Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/3	3	52	3,42	3/3	46	29	1,69
3/3	4	14	2,44	3/3	47	53	3,22
3/3	5	24	2,56	3/3	48	57	3,24
3/3	6	21	2,38	3/3	49	92	5,06
3/3	7	49	3,26	3/3	50	24	1,81
3/3	8	26	1,85	3/3	51	71	4,22
3/3	9	38	2,7	3/3	52	20	1,85
3/3	10	15	1,82	3/3	53	79	3,52
3/3	11	10	2,13	3/3	54	42	3,25
3/3	12	27	3,14	3/4	1	27	1,84
3/3	13	67	3,21	3/4	2	16	1,22
3/3	14	94	5,78	3/4	3	17	1,06
3/3	15	21	1,24	3/4	4	45	2,44
3/3	16	19	1,57	3/4	5	22	2,22
3/3	17	56	2,3	3/4	6	23	2,21
3/3	18	92	4,43	3/4	7	105	4,91
3/3	19	79	3,56	3/4	8	76	3,89
3/3	20	97	3,46	3/4	9	23	1,15
3/3	21	24	2,37	3/4	10	40	1,74
3/3	22	56	3,59	3/4	11	100	4,93
3/3	23	21	1,24	3/4	12	91	4,03
3/3	24	93	6,25	3/4	13	48	3,13
3/3	25	102	4,95	3/4	14	44	2,35
3/3	26	76	3,25	3/4	15	62	3,22
3/3	27	22	1,68	3/4	16	38	1,93
3/3	28	12	1,24	3/4	17	104	6,5
3/3	29	117	9,65	3/4	18	66	3,33
3/3	30	125	5,64	3/4	19	82	4,11
3/3	31	13	1,21	3/4	20	102	5,44
3/3	32	94	4,65	3/4	21	79	6,22
3/3	33	42	2,55				
3/3	34	83	3,89				
3/3	35	15	0,91				
3/3	36	31	2,76				
3/3	37	9	0,66				
3/3	38	10	0,78				
3/3	39	11	0,64				
3/3	40	7	0,59				
3/3	41	6	0,58				
3/3	42	18	1,08				
3/3	43	16	1,12				
3/3	44	55	2,61				
3/3	45	26	1,62				

11.5 Aufnahmedaten Sektor 4- Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat

Gräser-Kräuter Bonitur	***Sektor 4***
Standort: Deutsch-Wagram	*Seitennr: 1*
Datum: 07.06.2008	*Seitennr: 1*
BearbeiterIn: Daniela Kraychnikova, Filipa Rajic	*Anmerkungen:*
Wetter: sonnig	

Feldnummer	***Aufnahmeparameter - Vegetaion***																						
	Gesamtdeckungsgrad [%]	**Gräser-Kräuter-Ratio** [%]		**Vitalität**					**Blühaspekt**				**Photo Nummer**										
				5	*Pflanzen teilweise abgestorben*				*r*	*einzelne - rare Blüten (1-5)*													
				4	*Pflanzen kümmern*				*w*	*wenige Blüten (5-15)*													
				3	*Pflanzen normal/vital*				*z*	*zahlreiche Blüten (15-30)*													
				2	*wüchsig*				*v*	*viele Blüten (>30)*													
				1	*üppig*																		
		G	*K*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*r*	*w*	*z*	*v*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*Ø*
1	90	70	30													3148							*1*
2	75	60	40													3150							*2*
3	85	65	35													3152							*3*
4	90	60	40													3154							*4*
5	70	55	45													3155							*5*
6	95	60	40													3156							*6*
7	70	70	30													3157							*7*
8	70	60	40													3159							*8*
9	90	65	35													3160							*9*
10	90	70	30													3166							*10*
11	80	70	30													3167							*11*
12	95	70	30													3168							*12*
13	95	60	40													3169							*13*
14	100	60	40													3170							*14*
15	100	50	50													3211							*15*
16	90	70	30													3171							*16*
17	80	70	30													3172							*17*
18	85	65	35													3173							*18*
19	75	60	40													3174							*19*
20	90	70	30													3175							*20*
21	80	70	30													3176							*21*
22	95	65	35													3179							*22*
23	85	60	40													3181							*23*
24	95	60	40													3182							*24*
25	70	55	45													3183							*25*
26	85	60	40													3184							*26*
27	80	60	40													3185							*27*

28	75	70	30													3186				*28*
29	70	65	35													3188				*29*
30	80	55	45													3189				*30*
31	85	70	30													3190				*31*
32	80	60	40													3191				*32*
33	70	65	35													3193				*33*
34	85	70	30													3197				*34*
35	85	60	40													3198				*35*
36	90	70	30													3199				*36*
37	95	70	30													3200				*37*
38	95	65	35													3203				*38*
39	100	60	40													3204				*39*
40	80	60	40													3205				*40*
41	95	70	30													3206				*41*
42	90	70	30													3207				*42*
43	90	70	30													3209				*43*
44	100	70	30													3210				*44*
45	85	70	30													3212				*45*
46	90	65	35													3213				*46*
47	90	70	30													3214				*47*
48	90	60	40													3215				*48*
49	90	60	40													3216				*49*
50	100	60	40													3217				*50*
51	100	65	35													3218				*51*
52	95	55	45													3219				*52*
53	95	60	40													3220				*53*
54	90	70	30													3221				*54*
55	95	50	50													3222				*55*
56	95	60	40													3223				*56*
57	85	60	40													3224				*57*
58	70	50	50													3225				*58*
59	80	60	40													3226				*59*
60	90	55	45													3227				*60*

Notizen: Alle Photos sind in der CD enthalten.

11.6 Aufnahmedaten Sektor 6 - Steckhölzer, Sth = Steckhölzer, d = Durchmesser, l = Länge

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
08.06.08	ÜD	1	1	1	32,22	3,9	50	3,5	39	1,2	11	3,7	43	1,9	6	3	45	3,6	56						
08.06.08	ÜD	1	1	2	29,86	3,7	53	1,2	5	1,1	4	3,9	45	3,8	50	1,7	18	4	61	4,5	58				
08.06.08	ÜD	1	1	3	25,44	3,1	36	2,4	31	2,8	33	2,4	28												
08.06.08	ÜD	1	1	4	18,05																				
08.06.08	ÜD	1	1	5	25,33	3,9	48	1,9	21	3	33	2,6	37												
08.06.08	ÜD	1	1	6	22																				
08.06.08	ÜD	1	1	7	29,87	3,2	33	2,5	31	3,8	50	3,7	44	1,1	9	3,7	47	1,9	10						
08.06.08	ÜD	1	1	8	12,3	6,4	53																		
08.06.08	ÜD	1	1	9	27,24	3,8	58																		
08.06.08	ÜD	1	1	10	19																				
08.06.08	ÜD	1	1	11	27,73	1,3	15	2,9	45																
08.06.08	ÜD	1	1	12	25,5	3,9	48																		
08.06.08	ÜD	1	1	13	37,75	3	33	4	57	2,9	38	1	5	4,1	56	3,5	41	2,3	36	3,7	52	2,9	34	3,7	49
08.06.08	ÜD	1	1	14	27,58	4,5	53	4,8	58	2,6	34														
08.06.08	ÜD	1	1	15	14,87																				
08.06.08	ÜD	1	1	16	33,53	5	70	4,8	68	4,7	55	3,6	36												
08.06.08	ÜD	1	1	17	25,7																				
08.06.08	ÜD	1	2	18	23,01	2,9	46	1,6	10	3,8	66	1,8	19	1,4	16										
08.06.08	ÜD	1	2	19	24,25	2,8	9	4,4	75	1,4	20	4	28	3,5	38	1,5	18	2,7	24	4,2	66				
08.06.08	ÜD	1	2	20	11,36	4,2	33																		
08.06.08	ÜD	1	2	21	11,85																				
08.06.08	ÜD	1	2	22	14,45	3,5	55	0,5	5	0,5	4	0,5	5												
08.06.08	ÜD	1	2	23	21,1	4,9	31																		
08.06.08	ÜD	1	2	24	18,9	3,4	54	1,5	23																
08.06.08	ÜD	1	2	25	21,29	2,8	45	3	24	1	7	4,8	13	1,4	12										
08.06.08	ÜD	1	3	26	23.27	4,2	66	2,8	24	1,8	16	2,8	21	1,8	10	4,3	77	4,5	27	2,4	39				
08.06.08	ÜD	1	3	27	32.74	2,8	30	3,1	41	2,4	36	3,9	55	4,1	61										
08.06.08	ÜD	1	3	28	24,24	2,4	17	3,2	42	3,8	42														
08.06.08	ÜD	1	3	29	22	4,6	87	2,9	46	4,6	73	3,5	15	2	38	5,6	95	2,2	31	1,6	3	3,5	58		
08.06.08	ÜD	1	3	30	32,53	2,1	23	3,6	54	5,8	69	2,8	36												

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
08.06.08	ÜD	1	3	31	21,8	6,5	55	5,5	68	6	91	1,9	23	5,4	41	1	11	5,5	83						
08.06.08	ÜD	1	3	32	25,9	4,2	55	1,6	17	3	39	3,9	35	2,6	46	3,5	40								
08.06.08	ÜD	1	3	33	26,3																				
08.06.08	ÜD	1	3	34	27,24	2,9	45	4,4	61	3,3	43	1	7												
08.06.08	ÜD	1	3	35	28,75	1,6	16	1	5	3	35	1,5	10												
08.06.08	ÜD	1	3	36	24,64	3,6	51	3,3	44	1	14	2,2	28	1,5	23	2,9	39	3,9	50	1	9	2	24	1	17
08.06.08	ÜD	1	3	37	20,4	2,9	47	1,9	26	1,1	14														
08.06.08	ÜD	1	3	38	25,89	4,1	68	3,7	64																
08.06.08	ÜD	1	3	39	20,63	4,1	62	4,4	62	5,2	64	3,4	34	2,9	40	2,5	2	1	12	1	6				
08.06.08	ÜD	1	3	40	22,67	4,7	68																		
08.06.08	ÜD	1	3	41	20	2,8	47	3,9	70	2,8	50														
08.06.08	ÜD	1	3	42	22,14	3,8	67	3,4	48	1,7	21	1,7	24	2,6	37										
08.06.08	ÜD	1	3	43	22,9	2,7	42	2,5	29	3,3	55	2,7	36												
08.06.08	ÜD	1	3	44	27,12	2,1	8	3,5	6	3,3	13	3	2												
08.06.08	ÜD	1	4	45	23,78	3,5	15	4	74																
08.06.08	ÜD	1	4	46	16,18	4,2	87	3,2	65																
08.06.08	ÜD	1	4	47	18,16	3,1	62	3,9	10	1,6	32														
08.06.08	ÜD	1	4	48	12,16	4,5	54	2,3	28	8,2	95	1,8	27	3,1	44										
08.06.08	ÜD	1	4	49	13,51	3,9	55	3,1	44	3,9	51														
08.06.08	ÜD	1	4	50	14,62	3,3	56	2,9	48	2,3	39	1,4	19												
08.06.08	ÜD	1	4	51	25,01	3,8	44	1,5	9	3,8	62	3,8	46	4,5	60	4	62								
08.06.08	ÜD	1	4	52	25,05	3,8	58	3,8	61	1,8	25	3,1	31	3,6	53	3	51								
08.06.08	ÜD	1	4	53	19,35	4,3	62	2,4	39	1,5	23	1,4	14	6,6	106	1,5	19	4,6	50	1,8	32	2,2	25	1,5	14
08.06.08	ÜD	1	4	54	29,2	2,5	32	3,8	45	2,4	38	2,9	47	4,5	61	2,9	54	1,8	26	2,1	31				
08.06.08	ÜD	1	4	55	27	2,5	15	1,5	12	4,5	49	3,4	35	2,8	22	4,2	44	4,3	55	2	17				
08.06.08	ÜD	1	4	56	24,03	3,5	53	4,7	54	4	45											1	3	1	1
08.06.08	ÜD	1	4	57	24,51	3,2	37	2,2	13	3,8	38														
08.06.08	ÜD	1	4	58	23,41	5,1	59	5,2	66	4,9	58	4,4	46												
08.06.08	ÜD	1	4	59	16,5	4,3	78																		
08.06.08	ÜD	1	4	60	12,71																				

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
08.06.08	ÜD	1	4	61	33,59	5,3	20																		
18.06.08	ÜD	1	5	62	30,6	4,68	18	7,96	13																
18.06.08	ÜD	1	5	63	10,09	5,88	101																		
18.06.08	ÜD	1	5	64	21,76	4,51	98	1,67	18	1,32	13														
18.06.08	ÜD	1	5	65	27,77	3,57	51	5,48	62	0,95	9	3,2	53	1,35	14	4,05	60	4,75	74						
18.06.08	ÜD	1	5	66	12,52																				
18.06.08	ÜD	1	5	67	30,63	3,32	47	3,79	51	3,65	53	3,31	42	4,63	67										
18.06.08	ÜD	1	5	68	26,27	4,65	75																		
18.06.08	ÜD	1	5	69	24,28	1,52	23	3,53	61	2,38	38														
18.06.08	ÜD	1	5	70	18,19	1,41	7	3,38	33	4,16	31	4,91	62	4,19	57	1,25	8	2,27	32						
18.06.08	ÜD	1	5	71	21,81	1,22	4	1,82	12	3,07	31	1,41	11	2,42	31	3,09	37	1,99	19	4	54	2,4	30		
18.06.08	ÜD	1	5	72	22,32	2,37	11	1,4	9	3,07	41	1,2	9	1,3	10										
18.06.08	ÜD	1	5	73	15,28	3,13	25	4,89	78	1,92	23	2,15	31	6,36	92	4,79	78	4,29	63	2,51	40	1,15	11	5,35	4
18.06.08	ÜD	1	5	74	10,55	2,89	33	2,92	39	3,28	35														
18.06.08	ÜD	1	5	75	23																				
18.06.08	ÜD	1	5	76	17,35																				
18.06.08	ÜD	1	5	77	14,66	5,09	18																		
18.06.08	ÜD	1	6	78	32,81	4,23	62	3,88	82	6,03	112	4,44	84	3,37	62										
18.06.08	ÜD	1	6	79	23,72	3,53	38	5,56	84	1,25	15	0,62	4												
18.06.08	ÜD	1	6	80	20,08	4,05	59	4,43	74	1,7	23	2,68	22	1,6	12										
18.06.08	ÜD	1	6	81	17,14	4,02	70	4,2	76	3,36	22	3,71	65	5,88	62										
18.06.08	ÜD	1	6	82	23,69	3,42	58	2,98	12	3,08	53	5,08	77	1,78	11	2,71	12	2,89	49	2,57	17				
18.06.08	ÜD	1	6	83	32,14	3,91	51	3,95	53	1,29	24	2,91	26	5,29	74										
18.06.08	ÜD	1	6	84	22,96	5,1	61	3,44	46	2,91	49	2,3	34												
18.06.08	ÜD	1	6	85	24,11	3,87	70	2,63	42	4,51	82	1,85	28	2,73	42	5,3	86	3,85	56	2,92	28	5,88	99	3,88	66
18.06.08	ÜD	1	6	86	16,15	2,67	43	1,5	22	1,5	17	2,5	22	1,4	7	1,73	10	2,5	37	3,58	55	4,28	74	4,7	74
18.06.08	ÜD	1	6	87	23,34	6,81	76	3,1	42	3,13	43	3,71	56												
18.06.08	ÜD	1	6	88	23,03	4,5	57	2,52	29	1,59	14	0,9	5	2,5	10										
18.06.08	ÜD	1	6	89	15,9	5,25	75	3,33	53	2,56	46	3,04	23	5,74	26	5,41	113	2,98	53	7,46	79	5,53	99	1,26	16
18.06.08	ÜD	1	6	90	22,59	5,43	81	2,7	32	1,2	3														

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	ÜD	1	6	91	23,91	3,75	55																		
18.06.08	ÜD	1	6	92	15,96	4,34	70	3,94	69	0,59	60	5,18	87	4,64	65	2,1	26	4,43	77	2,41	34	1,1	10	1	3
18.06.08	ÜD	1	6	93	17,95																				
18.06.08	ÜD	1	6	94	32,04	5,92	19	2,49	14																
18.06.08	ÜD	1	6	95	31,92																				
18.06.08	ÜD	1	7	96	25,12	5,65	100	5,25	107																
18.06.08	ÜD	1	7	97	17,51	3,77	78	3,56	80	2,02	59														
18.06.08	ÜD	1	7	98	22,73	5,2	82																		
18.06.08	ÜD	1	7	99	23,27	3,54	47	0,73	5	4,15	69	1,46	15												
18.06.08	ÜD	1	7	100	22,2	3,48	40	2,9	32	5,09	87	1,52	19	5	72	3,36	55	2,07	40	3,09	47	2,82	28	3,85	42
18.06.08	ÜD	1	7	101	19,08																				
18.06.08	ÜD	1	7	102	14,42	2,25	27	4,72	42	2,06	29	1,9	29	1,34	17	4,23	62	2,67	40	3,26	32	2,34	46	4,26	44
18.06.08	ÜD	1	7	103	18,26	4,02	45	3,04	44	2,46	30	1,29	13												
18.06.08	ÜD	1	7	104	27,91	3,22	40	4,23	63	1,81	21	1,4	16												
18.06.08	ÜD	1	7	105	17,5	6,6	75	4,29	53	1,14	20	3,77	66	5,89	99	6,49	72								
18.06.08	ÜD	1	7	106	30,05	6,13	92	2,27	27																
18.06.08	ÜD	1	7	107	29,93	1,54	18	1,89	24	5,3	65	4,65	67	2,08	28	2,91	42								
18.06.08	ÜD	1	7	108	20,05	5,8	65	1,92	23	0,55	6	3,08	44	1,57	24	3,24	35	5,76	94						
18.06.08	ÜD	1	7	109	19,13	4,73	70	3,62	50	5,57	103	5,79	47												
18.06.08	ÜD	1	7	110	17,99																				
18.06.08	ÜD	1	7	111	15,76	5,45	37	0,77	6	0,4	5	5,91	42	4,39	65										
18.06.08	ÜD	1	7	112	21,48	3,55	67	0,7	7	3,94	43	2,55	53	3,01	45	0,76	9								
18.06.08	ÜD	1	7	113	14,82	4,8	75																		
18.06.08	ÜD	1	8	114	21,81	3,47	54	1,59	22																
18.06.08	ÜD	1	8	115	22,91	1,16	7	3,02	57	2,04	33	2,53	45												
18.06.08	ÜD	1	8	116	23,9	2,38	26	3,88	40	2,85	30	4,69	54	3,35	38										
18.06.08	ÜD	1	8	117	15,33	4,83	56	3,65	64	3,31	50	1,9	14	1,9	26										
18.06.08	ÜD	1	8	118	15,55	5,07	34																		
18.06.08	ÜD	1	8	119	18,78	1,3	10	2,87	46	3,36	35	2,65	28												
18.06.08	ÜD	1	8	120	16,35	4,41	83	1,13	13	5,12	72	1,8	29	1,62	23										

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	ÜD	1	8	121	16,93	1,82	18	2,98	30	2,84	27	2,19	20	0,89	5										
18.06.08	ÜD	1	8	122	16,27																				
18.06.08	ÜD	1	8	123	14,92	3,33	88																		
18.06.08	ÜD	1	8	124	20,12	4,95	20																		
18.06.08	ÜD	1	8	125	24,93	2,29	28	3,61	15																
18.06.08	ÜD	1	9	126	19,67	5,08	87																		
18.06.08	ÜD	1	9	127	16,24	3,09	20	2,35	37	1,31	12														
18.06.08	ÜD	1	9	128	36	4,23	60	1,97	22	1,9	15	3,15	73												
18.06.08	ÜD	1	9	129	33,62	6,26	93	2,63	28																
18.06.08	ÜD	1	9	130	15,62	3,76	55	2,52	40	2,16	30	3,79	62	1,09	8										
18.06.08	ÜD	1	9	131	16,15	4,46	61	2,33	90	3,4	54	2,6	40												
18.06.08	ÜD	1	9	132	22,66	3,67	66	2,23	20	2,45	37	1,78	17	1,5	14	5,06	78	4,46	72						
18.06.08	ÜD	1	9	133	16,03	3,83	70	2,4	32	1,45	18	4,12	71	2,63	46	1,6	8	4,17	65						
18.06.08	ÜD	1	9	134	23,41	4,04	83																		
18.06.08	ÜD	1	10	135	18,28	2,46	30	3,21	33	3,73	51	3,64	49	3,13	34										
18.06.08	ÜD	1	10	136	16,77																				
18.06.08	ÜD	1	10	137	25,26	3,04	25	3,84	49	3,85	55	0,66	7												
18.06.08	ÜD	1	10	138	13,62	3,78	36	3,71	33																
18.06.08	ÜD	1	10	139	20,3	3,49	42	4,06	54	3,36	25														
18.06.08	ÜD	1	10	140	30,15	4,65	66	4,34	66	3,56	44	4,24	38	3,09	37										
18.06.08	ÜD	1	10	141	18,64	2,23	27	2,08	31	1,35	12	3,47	56	2,09	20	2,26	25	0,95	8						
18.06.08	ÜD	1	10	142	13,81	2,19	32	2,49	36																
18.06.08	ÜD	1	10	143	12,66	4,05	62																		
18.06.08	ÜD	1	10	144	21,67	4,75	59																		
18.06.08	ÜD	1	10	145	16,57																				
18.06.08	ÜD	1	10	146	18,48	2,52	31																		
18.06.08	ÜD	1	10	147	20,95	3,24	53	3,22	64	2,94	58	3,54	65	2,55	14										
18.06.08	ÜD	1	10	148	23,4	4,81	53	1,82	17	0,68	4	2,84	34	2,92	39	2,55	14								
18.06.08	ÜD	1	10	149	23,95	3,84	53	1,68	16	0,97	5	2,95	35	3,01	39	1,78	9								
18.06.08	ÜD	1	10	150	22	3,8	33	2,78	36	1,15	12	3,09	40	2,4	29	2,15	25	2,51	29						

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	ÜD	1	10	151	16,97	5,1	58	3,75	63	3,55	38	2,13	35	2,39	25										
18.06.08	ÜD	1	10	152	18,19	2,36	8	3,46	50	2,71	28	2,98	26	4,33	73										
18.06.08	ÜD	1	11	153	18,53	2,59	10	4,63	10	2,36	34	1,37	18	3,38	42	2,16	26	3,58	47	1,71	26	3,21	55	3,36	61
18.06.08	ÜD	1	11	154	15,76	1,77	33																		
18.06.08	ÜD	1	11	155	18,15	3,55	49	4,37	77																
18.06.08	ÜD	1	11	156	19,44	3,03	38	2,84	32	0,57	6	1,21	8	2,03	27										
18.06.08	ÜD	1	11	157	16,32	3,97	17	1,36	32	1,26	7	1,91	43	5,06	87	4,66	81	3,02	43						
18.06.08	ÜD	1	11	158	19,18	3,26	54	3,91	53	5,09	59	2,86	34	3,74	55	4,04	58								
18.06.08	ÜD	1	11	159	18,25																				
18.06.08	ÜD	1	11	160	17,31	3,59	42	1,48	16	4,27	85														
18.06.08	ÜD	1	11	161	22,71	3,95	57	5,55	66	4,45	64	2,07	25	2,98	45										
18.06.08	ÜD	1	11	162	27,53	1,25	10	1,46	17																
18.06.08	ÜD	1	11	163	15,33	2,92	19																		
18.06.08	ÜD	1	12	164	18,02																				
18.06.08	ÜD	1	12	165	24,76	1,51	18	1,1	17	1,62	25	1,91	14	1,81	18	2,03	33	2,26	28	1,48	16	3,18	50	4,05	82
18.06.08	ÜD	1	12	166	19,27	1,86	28	1,93	33	2,85	42														
18.06.08	ÜD	1	12	167	20,2	3,23	36	3,18	37	2,3	16														
18.06.08	ÜD	1	12	168	18	1,52	19	4,2	69																
18.06.08	ÜD	1	12	169	28,66	2,46	38	2,94	42	1,37	14	2,94	28	2,34	27										
18.06.08	ÜD	1	12	170	19,59	0,91	7	1,65	13	1,18	10	3,01	38	3,41	40										
18.06.08	ÜD	1	12	171	21,84	4,16	64																		
18.06.08	ÜD	1	12	172	24,57	1,27	15	3,28	55	4,27	77														
18.06.08	ÜD	1	13	173	25,71																				
18.06.08	ÜD	1	13	174	21,12	1,93	25	2,46	34	1,24	14	2,52	25	1,55	11										
18.06.08	ÜD	1	13	175	23,3	3,33	38	2,93	31	1,4	16														
18.06.08	ÜD	1	13	176	26,25	2,99	43	3,16	44																
18.06.08	ÜD	1	13	177	23,35	3,53	51																		
18.06.08	ÜD	1	13	178	16,58																				
18.06.08	ÜD	1	14	179	21,48	1,45	15	3,65	50	3,36	55	1,79	25												
18.06.08	ÜD	1	14	180	19,4	1,84	6	2	32	2,87	51														

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
18.06.08	ÜD	1	14	181	23,11	5,9	95	3,43	39	0,88	11	1,81	10	3,6	68	2,2	7	1,95	11	2,28	26	3,74	64	4,34	77
18.06.08	ÜD	1	14	182	24,09	3,22	40	3,95	45	1,66	11														
18.06.08	ÜD	1	14	183	21,2																				
18.06.08	ÜD	1	14	184	21,09	2,24	16	1,87	29	1,88	12	1,34	23												
18.06.08	ÜD	1	14	185	14,96	4,77	68																		
18.06.08	ÜD	1	14	186	23,02	1,75	35																		
18.06.08	ÜD	1	14	187	13,91	2,43	15	2,73	17	0,88	6														
18.06.08	ÜD	1	14	188	24,07	2,57	47	2,79	12																
18.06.08	ÜD	1	14	189	20,52																				
18.06.08	ÜD	1	14	190	35,24	3,92	15	5,52	84																
18.06.08	ÜD	1	14	191	22,18	3,81	53	5,19	58	3,31	54	3,21	52	4,12	76	4,56	87	1,93	23	1,79	19	1,34	12	5,56	109
18.06.08	ÜD	1	14	192	20,26	2,85	35	4,44	50	2,19	30														
18.06.08	ÜD	1	14	193	18,75	4,57	18	1,9	8	5,33	18														
18.06.08	ÜD	1	14	194	24,59	2,18	12																		

11.7 Aufnahmedaten Sektor 9 - Weidensprietlage längs, l = Länge, d = Durchmesser

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	1	20	2,82	1/1	44	13	1,5
1/1	2	19	2,39	1/1	45	46	3,59
1/1	3	13	2,06	1/1	46	38	2,46
1/1	4	7	1,6	1/1	47	44	2,53
1/1	5	28	2,5	1/1	48	75	3,57
1/1	6	15	1,7	1/1	49	58	3,42
1/1	7	55	6,6	1/1	50	32	1,9
1/1	8	69	5,9	1/1	51	66	5,9
1/1	9	28	2,15	1/1	52	72	3,41
1/1	10	58	5,66	1/1	53	57	3,23
1/1	11	7	1,3	1/1	54	44	2,7
1/1	12	9	2,19	1/1	55	35	2,19
1/1	13	14	1,1	1/1	56	26	2,57
1/1	14	10	1,17	1/1	57	28	1,5
1/1	15	84	7,71	1/1	58	42	2,15
1/1	16	52	4,7	1/1	59	67	3,11
1/1	17	16	2,15	1/1	60	42	2,38
1/1	18	12	2,5	1/1	61	40	2,6
1/1	19	10	3	1/1	62	69	5,8
1/1	20	46	3,6	1/1	63	22	2
1/1	21	30	2,57	1/1	64	10	1,07
1/1	22	54	3,06	1/1	65	15	1,2
1/1	23	29	2,58	1/1	66	28	2,39
1/1	24	31	2,53	1/1	67	30	2,94
1/1	25	33	3,12	1/1	68	36	2,84
1/1	26	26	1,93	1/1	69	29	3,09
1/1	27	32	2,79	1/1	70	29	3,81
1/1	28	35	1,88	1/1	71	54	2,47
1/1	29	37	2,83	1/1	72	24	2,25
1/1	30	16	1,36	1/1	73	70	4,53
1/1	31	15	1,41	1/1	74	11	1,4
1/1	32	14	1,57	1/1	75	12	1,31
1/1	33	30	1,97	1/1	76	13	1,25
1/1	34	25	1,72	1/1	77	73	4,52
1/1	35	26	2,14	1/1	78	53	3,31
1/1	36	42	2,81	1/1	79	92	6,08
1/1	37	55	3,41	1/1	80	58	3,51
1/1	38	73	3,97	1/1	81	43	2,47
1/1	39	70	4,89	1/1	82	54	3
1/1	40	22	2,06	1/1	83	45	3,48
1/1	41	17	1,9	1/1	84	25	1,86
1/1	42	16	1,97	1/1	85	32	2,69
1/1	43	27	2,04	1/1	86	21	1,7

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	87	24	1,8	1/1	130	26	1,65
1/1	88	20	2,67	1/1	131	53	3,54
1/1	89	22	2,56	1/1	132	28	2,43
1/1	90	80	7,38	1/1	133	23	1,9
1/1	91	50	3,92	1/1	134	42	3,06
1/1	92	81	5,29	1/1	135	29	2,37
1/1	93	24	2,02	1/1	136	27	2,41
1/1	94	18	1,65	1/1	137	22	2,05
1/1	95	49	3,03	1/1	138	13	1,2
1/1	96	30	2,3	1/1	139	59	2,9
1/1	97	32	2,31	1/1	140	41	2,73
1/1	98	45	2,39	1/1	141	68	3,88
1/1	99	19	2,54	1/1	142	12	1,23
1/1	100	20	1,73	1/1	143	11	1,12
1/1	101	53	3,36	1/1	144	30	3,78
1/1	102	52	3,65	1/1	145	16	1,91
1/1	103	27	1,81	1/1	146	66	4,68
1/1	104	46	2,48	1/1	147	52	2,49
1/1	105	12	1,22	1/1	148	74	4,48
1/1	106	7	1,15	1/1	149	83	4,16
1/1	107	6	1,41	1/1	150	65	5,1
1/1	108	19	1,95	1/1	151	66	5,56
1/1	109	9	1,6	1/1	152	63	5,31
1/1	110	8	1,8	1/1	153	38	2,51
1/1	111	12	1,1	1/1	154	41	2,88
1/1	112	26	2,52	1/1	155	38	2,62
1/1	113	22	1,85	1/1	156	49	3,09
1/1	114	62	4,29	1/1	157	56	3,7
1/1	115	18	2,24	1/1	158	6	2,2
1/1	116	27	2,35	1/1	159	72	4,64
1/1	117	25	2,8	1/1	160	40	2,08
1/1	118	20	1,5	1/1	161	38	4,36
1/1	119	40	3,52	1/1	162	53	3,98
1/1	120	68	4,31	1/1	163	55	3,99
1/1	121	24	1,4	1/1	164	37	3,55
1/1	122	51	2,72	1/1	165	27	2,44
1/1	123	25	1,9	1/1	166	20	1,96
1/1	124	43	2,87	1/1	167	21	1,5
1/1	125	51	3,33	1/1	168	15	1
1/1	126	49	3,35	1/1	169	41	2,68
1/1	127	36	2,92	1/1	170	39	2,83
1/1	128	74	4,63	1/1	171	19	1,73
1/1	129	29	2	1/1	172	45	3,01

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	173	113	6,41	1/1	216	26	1,81
1/1	174	24	3,79	1/1	217	21	1,82
1/1	175	82	4,85	1/1	218	45	1,92
1/1	176	39	3,28	1/1	219	46	4,07
1/1	177	37	2,22	1/1	220	31	2,69
1/1	178	69	3,53	1/1	221	25	2,51
1/1	179	23	2,17	1/1	222	23	2,87
1/1	180	21	1,2	1/1	223	20	1,71
1/1	181	25	2,1	1/1	224	48	3,39
1/1	182	47	2,44	1/1	225	23	1,34
1/1	183	32	2,43	1/1	226	41	2,44
1/1	184	39	2,31	1/1	227	110	6,59
1/1	185	22	1,7	1/1	228	39	1,78
1/1	186	32	2,55	1/1	229	19	1,67
1/1	187	40	2,77	1/1	230	76	4,26
1/1	188	14	1,71	1/1	231	60	5,13
1/1	189	39	2,89	1/1	232	47	2,38
1/1	190	50	3,56	1/1	233	31	2,18
1/1	191	86	4,02	1/1	234	48	4,47
1/1	192	26	2,01	1/1	235	51	2,67
1/1	193	49	2,61	1/1	236	59	3,17
1/1	194	45	2,56	1/1	237	22	1,13
1/1	195	47	2,59	1/1	238	44	3,31
1/1	196	44	2,51	1/1	239	52	2,94
1/1	197	23	1,12	1/1	240	44	2,61
1/1	198	10	0,9	1/1	241	33	1,57
1/1	199	76	3,31	1/1	242	34	2,38
1/1	200	71	5,09	1/1	243	20	1,53
1/1	201	92	4,89	1/1	244	18	1,2
1/1	202	15	0,95	1/1	245	69	4,24
1/1	203	9	1,01	1/1	246	50	2,9
1/1	204	12	1,12	1/1	247	19	1,39
1/1	205	25	2,26	1/1	248	16	1,32
1/1	206	16	1,57	1/1	249	72	4,09
1/1	207	45	2,23	1/1	250	65	3,99
1/1	208	41	2,21	1/1	251	79	4,27
1/1	209	22	1,34	1/1	252	42	3,1
1/1	210	38	2,49	1/1	253	24	1,72
1/1	211	27	1,8	1/1	254	21	1,65
1/1	212	24	2,45	1/1	255	40	3,47
1/1	213	44	2,59	1/1	256	22	2,09
1/1	214	32	2,43	1/1	257	21	1,5
1/1	215	23	1,87	1/1	258	46	3,48

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	259	24	2,03	1/1	302	67	3,61
1/1	260	40	2,24	1/1	303	26	1,83
1/1	261	16	2,08	1/1	304	19	1,4
1/1	262	37	4,12	1/1	305	25	1,79
1/1	263	61	3,68	1/1	306	23	1,55
1/1	264	22	2,64	1/1	307	25	1,78
1/1	265	26	2,98	1/2	1	81	9,17
1/1	266	20	2,11	1/2	2	70	4,82
1/1	267	18	1,97	1/2	3	51	4,51
1/1	268	17	1,8	1/2	4	52	3,43
1/1	269	18	1,61	1/2	5	139	8,64
1/1	270	20	1,64	1/2	6	94	6,95
1/1	271	13	1,5	1/2	7	73	5,29
1/1	272	7	1,13	1/2	8	54	3,72
1/1	273	58	4,21	1/2	9	24	1,96
1/1	274	47	3,53	1/2	10	26	2,16
1/1	275	52	3,34	1/2	11	32	3,13
1/1	276	29	2,54	1/2	12	46	3,67
1/1	277	37	1,78	1/2	13	92	6,16
1/1	278	63	3,73	1/2	14	74	4,41
1/1	279	62	3,57	1/2	15	88	4,14
1/1	280	24	1,67	1/2	16	37	2,34
1/1	281	74	4,37	1/2	17	33	3,02
1/1	282	19	1,42	1/2	18	28	2,28
1/1	283	52	2,76	1/2	19	32	2,22
1/1	284	58	3,47	1/2	20	63	3,35
1/1	285	25	1,76	1/2	21	35	2,22
1/1	286	65	3,72	1/2	22	52	3,53
1/1	287	37	2,83	1/2	23	19	2,27
1/1	288	40	3,57	1/2	24	17	1
1/1	289	78	4,74	1/2	25	45	3,08
1/1	290	76	2,91	1/2	26	84	5,35
1/1	291	55	3,73	1/2	27	39	4,01
1/1	292	59	3,83	1/2	28	46	3,33
1/1	293	71	3,3	1/2	29	29	2,16
1/1	294	39	2,35	1/2	30	26	2,4
1/1	295	70	3,97	1/2	31	21	1,57
1/1	296	28	2,76	1/2	32	72	5,56
1/1	297	62	5,12	1/2	33	44	2,92
1/1	298	25	2,54	1/2	34	39	2,43
1/1	299	23	1,85	1/2	35	17	1,96
1/1	300	65	7,07	1/2	36	12	1
1/1	301	50	3,21	1/2	37	18	1,25

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/2	38	26	1,94	1/2	81	100	6,42
1/2	39	24	1,82	1/2	82	69	4,46
1/2	40	43	2,57	1/2	83	70	5,17
1/2	41	21	1,21	1/2	84	65	4,59
1/2	42	117	10,17	1/2	85	56	3,79
1/2	43	107	5,16	1/2	86	45	3
1/2	44	41	2,28	1/2	87	30	2,7
1/2	45	9	1,5	1/2	88	59	3,77
1/2	46	7	1,1	1/2	89	50	1,99
1/2	47	15	1,2	1/2	90	60	5,43
1/2	48	32	3,01	1/2	91	53	2,92
1/2	49	42	4,98	1/2	92	42	3,95
1/2	50	56	3,87	1/2	93	20	1,65
1/2	51	30	2,33	1/2	94	21	1,62
1/2	52	28	1,45	1/2	95	127	9,3
1/2	53	22	1,54	1/2	96	91	4,6
1/2	54	31	2,74	1/2	97	94	6,83
1/2	55	27	1,96	1/2	98	154	11,26
1/2	56	39	3,94	1/2	99	70	4,1
1/2	57	78	4,9	1/2	100	32	2,02
1/2	58	72	4,12	1/2	101	25	5,16
1/2	59	19	2,1	1/2	102	35	1,63
1/2	60	18	1,9	1/2	103	43	3,06
1/2	61	65	3,51	1/2	104	41	3,63
1/2	62	83	4,16	1/2	105	34	2,48
1/2	63	105	5,13	1/2	106	56	3,44
1/2	64	27	4,53	1/2	107	48	3,94
1/2	65	17	1,83	1/2	108	95	5,02
1/2	66	28	2,32	1/2	109	44	3,13
1/2	67	33	2,18	1/2	110	36	3,09
1/2	68	31	2,2	1/2	111	21	3,5
1/2	69	61	3,45	1/2	112	30	2,06
1/2	70	60	2,81	1/2	113	12	1,89
1/2	71	49	2,56	1/2	114	51	2,73
1/2	72	48	3,39	1/2	115	21	1,51
1/2	73	95	5,1	1/2	116	50	3,75
1/2	74	113	6,43	1/2	117	126	7,55
1/2	75	24	1,75	1/2	118	150	11,27
1/2	76	25	1,77	1/2	119	61	5,56
1/2	77	24	2,8	1/2	120	22	1,64
1/2	78	39	3,7	1/2	121	36	2,16
1/2	79	76	4,84	1/2	122	38	2,27
1/2	80	73	5,4	1/2	123	78	5,12

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/2	124	100	6,14	1/2	167	24	2,41
1/2	125	55	3,45	1/2	168	25	2,63
1/2	126	34	3,37	1/3	1	117	10,27
1/2	127	71	3,92	1/3	2	179	12,7
1/2	128	80	4,81	1/3	3	86	4,03
1/2	129	53	2,8	1/3	4	115	6,6
1/2	130	32	2,02	1/3	5	58	3,61
1/2	131	25	2,23	1/3	6	55	2,46
1/2	132	20	1,53	1/3	7	26	1,93
1/2	133	24	1,46	1/3	8	28	2,47
1/2	134	10	1,1	1/3	9	13	1,5
1/2	135	93	6,79	1/3	10	8	2,75
1/2	136	38	2,19	1/3	11	25	2,92
1/2	137	93	5,45	1/3	12	114	6,38
1/2	138	25	1,62	1/3	13	167	9,53
1/2	139	87	5,09	1/3	14	190	11,79
1/2	140	44	3,17	1/3	15	45	3
1/2	141	82	3,77	1/3	16	34	2,07
1/2	142	37	3,24	1/3	17	54	5,18
1/2	143	52	3,02	1/3	18	48	3,58
1/2	144	33	2,53	1/3	19	29	2,16
1/2	145	41	2,86	1/3	20	64	5,54
1/2	146	43	2,19	1/3	21	63	3,29
1/2	147	12	1,2	1/3	22	8	2,01
1/2	148	45	2,85	1/3	23	91	4,02
1/2	149	63	3,59	1/3	24	61	4,2
1/2	150	62	3,45	1/3	25	115	6,14
1/2	151	102	6,43	1/3	26	157	11,59
1/2	152	66	3,79	1/3	27	140	11,5
1/2	153	19	1,17	1/3	28	102	6,9
1/2	154	90	4,03	1/3	29	17	1,82
1/2	155	60	3,82	1/3	30	7	1,21
1/2	156	71	4,26	1/3	31	5	1,13
1/2	157	26	2,33	1/3	32	9	1,62
1/2	158	38	2,57	1/3	33	46	3,01
1/2	159	64	3,51	1/3	34	42	2,78
1/2	160	112	6,27	1/3	35	27	2,49
1/2	161	38	2,44	1/3	36	25	1,82
1/2	162	40	3,18	1/3	37	165	13,75
1/2	163	48	3,22	1/3	38	122	5,72
1/2	164	53	4,03	1/3	39	91	7,9
1/2	165	52	3,17	1/3	40	20	1,05
1/2	166	26	2,5	1/3	41	30	1,66

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	42	39	1,81	1/3	85	9	1,59
1/3	43	25	1,23	1/3	86	6	1,2
1/3	44	108	7,51	1/3	87	60	6,9
1/3	45	74	3,84	1/3	88	62	5,23
1/3	46	62	4,04	1/3	89	52	4,66
1/3	47	44	4,34	1/3	90	75	4,25
1/3	48	35	3,04	1/3	91	61	3,38
1/3	49	61	4,53	1/3	92	84	3,39
1/3	50	91	7,85	1/3	93	45	2,83
1/3	51	31	2,78	1/3	94	22	3,05
1/3	52	32	2,06	1/3	95	22	2,41
1/3	53	32	2,54	1/3	96	28	2,5
1/3	54	37	3,23	1/3	97	14	2,25
1/3	55	28	2,02	1/3	98	12	1,87
1/3	56	97	6,51	1/3	99	12	1,41
1/3	57	69	3,28	1/3	100	178	12,21
1/3	58	173	11,43	1/3	101	27	2,06
1/3	59	188	12,82	1/3	102	56	3,21
1/3	60	90	5,89	1/3	103	18	1,5
1/3	61	142	11,79	1/4	1	101	7,32
1/3	62	186	9,99	1/4	2	51	2,6
1/3	63	187	10,43	1/4	3	108	7,14
1/3	64	187	17,41	1/4	4	92	5,91
1/3	65	165	12,66	1/4	5	65	3,7
1/3	66	113	9,31	1/4	6	42	2,8
1/3	67	67	3,14	1/4	7	35	2,5
1/3	68	25	3,01	1/4	8	159	8,23
1/3	69	28	2,5	1/4	9	50	3,6
1/3	70	17	1,83	1/4	10	37	2,37
1/3	71	38	3,29	1/4	11	67	3,51
1/3	72	9	1,2	1/4	12	128	5,64
1/3	73	6	1,13	1/4	13	67	3,01
1/3	74	13	1,52	1/4	14	162	11,14
1/3	75	73	3,65	1/4	15	187	10,92
1/3	76	40	2,51	1/4	16	62	4,05
1/3	77	68	5,69	1/4	17	49	3,28
1/3	78	110	6,69	1/4	18	95	5,94
1/3	79	88	6,8	1/4	19	206	19,09
1/3	80	98	7,91	1/4	20	191	13,58
1/3	81	156	12,23	1/4	21	68	2,61
1/3	82	30	7,13	1/4	22	43	2,5
1/3	83	82	5,25	1/4	23	20	1,5
1/3	84	42	3,15	1/4	24	82	5,82

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/4	25	133	10,54	2/1	12	19	1,3
1/4	26	46	7,69	2/1	13	36	2,2
1/4	27	109	6,03	2/1	14	39	2,4
1/4	28	23	1,8	2/1	15	38	2,37
1/4	29	20	2,45	2/1	16	29	3,86
1/4	30	30	2,61	2/1	17	49	1,98
1/4	31	59	3,57	2/1	18	82	4,74
1/4	32	37	1,75	2/1	19	15	3,91
1/4	33	43	7,56	2/1	20	49	3,65
1/4	34	26	2,18	2/1	21	12	0,89
1/4	35	123	8,55	2/1	22	47	2,81
1/4	36	91	4,59	2/1	23	54	3,52
1/4	37	172	15,36	2/1	24	22	1,34
1/4	38	113	7,15	2/2	1	92	6,02
1/4	39	178	11,69	2/2	2	26	2,64
1/4	40	22	2,06	2/2	3	93	4,69
1/4	41	18	1,8	2/2	4	55	3,19
1/4	42	14	1,54	2/2	5	62	2,82
1/4	43	12	1,13	2/2	6	80	3,52
1/4	44	10	1,21	2/2	7	115	7,21
1/4	45	14	1,3	2/2	8	45	2,19
1/4	46	9	1,15	2/2	9	81	3,67
1/4	47	124	7,94	2/2	10	61	3,09
1/4	48	176	9,62	2/2	11	62	3,3
1/4	49	38	2,64	2/2	12	65	3,12
1/4	50	23	1,21	2/2	13	70	4,04
1/4	51	11	1,1	2/2	14	40	2,76
1/4	52	53	4	2/2	15	47	2,42
1/4	53	177	9,35	2/2	16	96	6,28
1/4	54	155	10,4	2/2	17	83	4,81
1/4	55	156	12,47	2/2	18	85	4,34
1/4	56	50	3,5	2/2	19	27	1,8
2/1	1	57	4,57	2/2	20	25	1,43
2/1	2	29	3,97	2/2	21	61	4,05
2/1	3	31	2,5	2/2	22	21	1,31
2/1	4	11	9,68	2/2	23	98	5,42
2/1	5	110	7,18	2/2	24	68	6
2/1	6	109	5,86	2/2	25	50	4,01
2/1	7	99	5,26	2/2	26	110	6,24
2/1	8	127	7,26	2/2	27	115	4,72
2/1	9	9	6,01	2/2	28	82	4,18
2/1	10	81	6,11	2/2	29	80	4,1
2/1	11	35	2,19	2/2	30	43	1,89

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/2	31	90	4,32	2/3	16	125	8
2/2	32	98	5,85	2/3	17	50	3,51
2/2	33	52	4,16	2/3	18	37	2,54
2/2	34	18	1,2	2/3	19	42	2,58
2/2	35	17	2,72	2/3	20	20	1,38
2/2	36	94	6,89	2/3	21	130	6,74
2/2	37	55	3,71	2/3	22	108	3,94
2/2	38	76	4,46	2/3	23	109	4,61
2/2	39	54	2,78	2/3	24	24	1,52
2/2	40	39	1,83	2/3	25	23	1,56
2/2	41	15	1	2/3	26	79	2,95
2/2	42	57	3,02	2/3	27	40	1,92
2/2	43	57	3,08	2/3	28	78	4,54
2/2	44	56	3,03	2/3	29	32	1,51
2/2	45	37	2,71	2/3	30	4	1,1
2/2	46	60	3,51	2/3	31	6	1,2
2/2	47	55	3,41	2/3	32	119	7,49
2/2	48	22	1,73	2/4	1	64	5,77
2/2	49	23	2,11	2/4	2	61	3,06
2/2	50	124	6,32	2/4	3	28	2,51
2/2	51	52	3,33	2/4	4	117	6,93
2/2	52	81	4,41	2/4	5	149	7,17
2/2	53	34	2,42	2/4	6	64	3,11
2/2	54	129	7,93	2/4	7	90	4,69
2/2	55	57	3,22	2/4	8	23	1,19
2/2	56	14	1,4	2/4	9	27	2,71
2/2	57	26	1,3	2/4	10	180	12,38
2/2	58	22	1,1	2/4	11	171	10,47
2/3	1	52	2,48	2/4	12	28	3,2
2/3	2	26	2,26	2/4	13	51	3,25
2/3	3	42	2,47	2/4	14	52	3,58
2/3	4	58	3,22	2/4	15	53	3,62
2/3	5	19	1,56	2/4	16	44	2,76
2/3	6	19	1,4	2/4	17	51	2,42
2/3	7	23	1,32	2/4	18	40	2,25
2/3	8	16	1,29	2/4	19	115	6,35
2/3	9	22	1,4	2/4	20	82	4,22
2/3	10	46	1,73	2/4	21	24	1,92
2/3	11	17	1,12	2/4	22	111	5,89
2/3	12	9	0,8	2/4	23	113	5,02
2/3	13	82	3,24	2/4	24	135	9,06
2/3	14	80	3,82	2/4	25	38	2,11
2/3	15	85	3,77	2/4	26	98	7,44

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/4	27	164	6,96	3/3	6	19	1,61
2/4	28	230	12,97	3/3	7	23	1,82
2/4	29	145	9,68	3/3	8	66	4,87
2/4	30	146	7,89	3/3	9	87	5,55
2/4	31	210	12,38	3/3	10	42	2,96
2/4	32	87	4,76	3/3	11	59	4,01
2/4	33	123	6,97	3/3	12	15	1,78
2/4	34	131	7,92	3/3	13	53	2,82
2/4	35	159	8,73	3/3	14	93	5,38
2/4	36	30	2,4	3/3	15	116	6,54
2/5	1	203	14,72	3/3	16	56	3,23
2/5	2	46	5,2	3/3	17	55	3,34
2/5	3	23	4,6	3/3	18	59	3,24
3/1	1	103	3,95	3/3	19	58	3,21
3/1	2	53	3,09	3/3	20	47	2,82
3/1	3	56	2,44	3/3	21	122	6
3/1	4	82	5,59	3/3	22	56	4,53
3/1	5	69	3	3/3	23	63	3,82
3/1	6	28	1,84	3/3	24	59	4,1
3/1	7	101	6,52	3/3	25	79	4,82
3/1	8	40	2,64	3/3	26	54	3,81
3/1	9	99	6,11	3/3	27	60	3,66
3/1	10	63	4,3	3/3	28	44	2,92
3/1	11	32	2,07	3/3	29	28	1,26
3/2	1	59	3,41	3/3	30	15	1,66
3/2	2	73	3,84	3/3	31	28	1,94
3/2	3	88	4,63	3/3	32	12	1,37
3/2	4	42	2,32	3/3	33	56	3,12
3/2	5	41	1,98	3/3	34	153	7,9
3/2	6	20	1,66	3/3	35	115	6,95
3/2	7	120	5,58	3/3	36	128	6,05
3/2	8	52	3,61	3/3	37	174	10,64
3/2	9	83	5,39	3/3	38	97	6,66
3/2	10	40	3,4	3/3	39	47	2,99
3/2	11	15	1,31	3/3	40	43	2,44
3/2	12	12	0,8	3/3	41	18	1,32
3/2	13	18	1,21	3/3	42	48	3,02
3/2	14	46	3,39	3/3	43	17	1,35
3/3	1	49	3,23	3/3	44	12	1,07
3/3	2	65	3,54	3/3	45	13	1,21
3/3	3	55	2,7	3/3	46	21	1,48
3/3	4	22	1,95	3/3	47	42	2,38
3/3	5	77	4,57	3/3	48	33	2,11

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/3	49	92	5,02	3/4	14	17	0,9
3/3	50	79	4,22	3/4	15	24	1,88
3/3	51	68	5,13	3/4	16	42	2,55
3/3	52	104	4,54	3/4	17	158	8,88
3/3	53	45	2,35	3/4	18	15	0,78
3/3	54	36	2,04	3/4	19	27	1,58
3/3	55	32	2,22	3/4	20	85	4,84
3/3	56	56	3,02	3/4	21	97	5,61
3/3	57	62	3,25	3/4	22	25	2,11
3/3	58	75	4,76	3/4	23	19	1,32
3/3	59	84	4,92	3/4	24	8	1,07
3/3	60	72	4,34	3/4	25	53	3,49
3/3	61	155	13,41	3/4	26	44	2,6
3/3	62	145	7,35	3/4	27	29	2,33
3/3	63	160	9,59	3/4	28	37	2,53
3/3	64	80	4,94	3/4	29	100	7,2
3/3	65	36	1,72	3/4	30	54	3,91
3/3	66	161	10,05	3/4	31	15	1,02
3/3	67	87	4,95	3/4	32	131	8,79
3/3	68	63	4,03	3/4	33	42	2,91
3/3	69	32	2,35	3/4	34	38	2,78
3/3	70	61	4,28	3/4	35	29	1,93
3/3	71	124	8,09	3/4	36	49	2,75
3/3	72	38	2,49	3/4	37	43	2,22
3/3	73	153	7,46	3/4	38	208	12,44
3/3	74	92	4,55	3/4	39	125	6,62
3/3	75	36	2,32	3/4	40	86	6,6
3/3	76	162	8,7	3/4	41	48	4,71
3/3	77	116	5,85	3/4	42	38	3,03
3/3	78	190	11,26	3/4	43	42	3,07
3/4	1	97	6,6	3/4	44	25	1,94
3/4	2	143	8,82	3/4	45	105	5,73
3/4	3	54	3,5	3/4	46	110	5,54
3/4	4	85	3,46	3/4	47	44	3,09
3/4	5	160	8,28	3/4	48	138	6,98
3/4	6	152	7,18	3/4	49	152	8,59
3/4	7	18	1,63	3/4	50	158	8,54
3/4	8	22	1,88	3/4	51	220	11,69
3/4	9	16	1,49	3/4	52	190	15,62
3/4	10	56	4,08	3/4	53	53	3,81
3/4	11	183	10,47	3/4	54	169	11,36
3/4	12	68	3,58	3/4	55	146	9,37
3/4	13	22	1,72	3/4	56	56	4,45

Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008				Sektor 9 - Weidenspreitlage längs Aufnahmedatum: 21.06.2008			
Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Sektor	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/4	57	9	3,11				
3/4	58	58	4,63				
3/4	59	112	6,03				
3/4	60	146	8,16				
3/4	61	17	3,02				
3/4	62	204	11,5				
3/4	63	62	3,79				
3/4	64	152	11,3				
3/4	65	28	1,75				
3/4	66	81	5,65				
3/4	67	175	8,63				
3/4	68	25	2,64				
3/4	69	110	7,09				
3/4	111	118	6,11				
3/4	112	32	2,63				
3/5	1	117	6,42				
3/5	2	26	2,45				
3/5	3	17	1,46				
3/5	4	30	2,06				
3/5	5	45	2,74				
3/5	6	62	4,21				

11.8 Aufnahmedaten Sektor 10 - Steckhölzer, Sth = Steckhölzer, d = Durchmesser, l = Länge

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
23.06.08	ÜD	1	1	1	19,27																				
23.06.08	ÜD	1	1	2	12,87	9,66	126	4,43	14																
23.06.08	ÜD	1	1	3	14,18																				
23.06.08	ÜD	1	1	4	25,63	6,37	41	4,36	51																
23.06.08	ÜD	1	1	5	15,51																				
23.06.08	ÜD	1	2	6	15,14																				
23.06.08	ÜD	1	2	7	23,01	5,53	63	4,05	65																
23.06.08	ÜD	1	2	8	15,45	4,33	47	3,02	30	3,42	66														
23.06.08	ÜD	1	2	9	20,41																				
23.06.08	ÜD	1	3	10	18,02																				
23.06.08	ÜD	1	3	11	16,01	5,04	79	5,55	87																
23.06.08	ÜD	1	3	12	12,26	2,93	46	5,52	97																
23.06.08	ÜD	1	3	13	12,06	5,02	72	4,4	63																
23.06.08	ÜD	1	4	14	18,43																				
23.06.08	ÜD	1	4	15	16,64	3,45	38	3,67	62																
23.06.08	ÜD	1	4	16	13,29	6,37	94	4,53	82																
23.06.08	ÜD	1	5	17	18,44	6,68	91	7,05	73	4,8	87	1,33	16												
23.06.08	ÜD	1	5	18	21,34																				
23.06.08	ÜD	1	5	19	19,54	11,68	152	1,81	22																
23.06.08	ÜD	1	5	20	18,63																				
23.06.08	ÜD	1	6	21	26,43	8,98	147																		
23.06.08	ÜD	1	6	22	18,45	6,45	87	13,2	150	3,12	16														
23.06.08	ÜD	1	6	23	17,47	4,83	56	6,68	83	7,62	85														
23.06.08	ÜD	1	6	24	18,01	8,52	77	7,04	99	9,01	96	2,7	13	4,05	38										
23.06.08	ÜD	1	6	25	11,32																				
23.06.08	ÜD	1	6	26	17,87																				
23.06.08	ÜD	1	7	27	13,68																				
23.06.08	ÜD	1	7	28	16,37	10,5	137																		
23.06.08	ÜD	1	7	29	19,02																				
23.06.08	ÜD	1	7	30	22,14	10,04	110	4,4	62	3,75	44	7,75	34	5,18	67										

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
23.06.08	ÜD	1	7	31	19,11																				
23.06.08	ÜD	1	7	32	23,39	10,47	137	8,32	116																
23.06.08	ÜD	1	8	33	23,15	7,71	79	3,26	36																
23.06.08	ÜD	1	8	34	12,37	7,76	67																		
23.06.08	ÜD	1	8	35	16,09	6,79	79	4,59	59	2,54	20	1,88	24	4,59	70	4,44	36								
23.06.08	ÜD	1	8	36	23,33	8,72	58																		
23.06.08	ÜD	1	8	37	14,16	4,64	55	6,4	108																
23.06.08	ÜD	1	9	38	15,68	8,44	138																		
23.06.08	ÜD	1	9	39	10,32	5,01	61																		
23.06.08	ÜD	1	9	40	26,79																				
23.06.08	ÜD	1	9	41	14,34	6,49	86																		
23.06.08	ÜD	1	9	42	23,65																				
23.06.08	ÜD	1	10	43	19,53	13,15	151																		
23.06.08	ÜD	1	10	44	17,03	13,08	108	21	180																
23.06.08	ÜD	1	10	45	17,01																				
23.06.08	ÜD	2	1	46	27,16																				
23.06.08	ÜD	2	1	47	15,58	5,47	88																		
23.06.08	ÜD	2	1	48	22,22																				
23.06.08	ÜD	2	1	49	15,36																				
23.06.08	ÜD	2	2	50	12,96																				
23.06.08	ÜD	2	2	51	11,14	5,36	55	5,92	73																
23.06.08	ÜD	2	2	52	11,42	3,43	54	3,05	47																
23.06.08	ÜD	2	3	53	22,85	5,43	48	5,81	50	7,79	84														
23.06.08	ÜD	2	3	54	16,96																				
23.06.08	ÜD	2	3	55	15,99	5,11	67	5,89	72	3,27	35														
23.06.08	ÜD	2	4	56	13,5																				
23.06.08	ÜD	2	4	57	18,31																				
23.06.08	ÜD	2	4	58	20,5																				
23.06.08	ÜD	2	4	59	13,32	4,24	60																		
23.06.08	ÜD	2	4	60	20,78																				

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
23.06.08	ÜD	2	5	61	18,85																				
23.06.08	ÜD	2	5	62	20,59																				
23.06.08	ÜD	2	5	63	16,89																				
23.06.08	ÜD	2	5	64	16,72	6,58	112	4,43	72																
23.06.08	ÜD	2	6	65	16,3	3,53	48	5,8	58	7,48	60	6,79	72	9,41	105										
23.06.08	ÜD	2	6	66	17,12																				
23.06.08	ÜD	2	7	67	17,28																				
23.06.08	ÜD	2	7	68	19,06																				
23.06.08	ÜD	2	7	69	14,85	2,83	40	4,86	51																
23.06.08	ÜD	2	8	70	18,37	9,58	108	7,13	80	7,79	78	3,85	46	2,28	23	2,2	28								
23.06.08	ÜD	2	8	71	15,46	8,28	97	7,46	84	12,19	115														
23.06.08	ÜD	2	8	72	18,98																				
23.06.08	ÜD	2	9	73	30,62																				
23.06.08	ÜD	2	9	74	23,18																				
23.06.08	ÜD	3	1	75	20,79	3,2	58																		
23.06.08	ÜD	3	1	76	14,19	4,53	62	4,77	59	6,75	61	3,69	58												
23.06.08	ÜD	3	1	77	14,26																				
23.06.08	ÜD	3	1	78	19,66																				
23.06.08	ÜD	3	2	79	14,24																				
23.06.08	ÜD	3	2	80	24,3																				
23.06.08	ÜD	3	2	81	22,05																				
23.06.08	ÜD	3	2	82	16,84																				
23.06.08	ÜD	3	2	83	19,88																				
23.06.08	ÜD	3	2	84	16,38																				
23.06.08	ÜD	3	3	85	13,93	4,75	82																		
23.06.08	ÜD	3	3	86	17,31	5,21	107	3,27	66																
23.06.08	ÜD	3	3	87	22																				
23.06.08	ÜD	3	3	88	18,46																				
23.06.08	ÜD	3	4	89	18,8																				
23.06.08	ÜD	3	4	90	25,68	8,93	96	7,06	88	7,62	102	9,11	138												

Datum	Damm	Spalte	Zeile	Nr.	Sth d[mm]	d_1 [mm]	l_1 [cm]	d_2 [mm]	l_2 [cm]	d_3 [mm]	l_3 [cm]	d_4 [mm]	l_4 [cm]	d_5 [mm]	l_5 [cm]	d_6 [mm]	l_6 [cm]	d_7 [mm]	l_7 [cm]	d_8 [mm]	l_8 [mm]	d_9 [mm]	l_9 [cm]	d_{10} [mm]	l_{10} [cm]
23.06.08	ÜD	3	4	91	19,27	6,4	74	7,73	112																
23.06.08	ÜD	3	4	92	16,14	5,82	104	5,46	98																
23.06.08	ÜD	3	5	93	21,65	6,6	78	6,35	73																
23.06.08	ÜD	3	5	94	15,48	5,41	73	6,2	92																
23.06.08	ÜD	3	5	95	20,26	3,3	47																		
23.06.08	ÜD	3	5	96	16,03																				
23.06.08	ÜD	3	6	97	21,61	8,36	99	5,74	125	4,17	62														
23.06.08	ÜD	3	6	98	18,67	6,32	97	7,33	112																
23.06.08	ÜD	3	6	99	16,15	3,37	23	8,26	123	6,16	78	11,4	156	3,42	30	2,85	33								
23.06.08	ÜD	3	6	100	21,62																				
23.06.08	ÜD	3	7	101	20,8	4,65	30	2,19	14	3,83	21	9,02	100												
23.06.08	ÜD	3	7	102	30,8	4,66	35	10,98	123	5,6	58	7,25	76												
23.06.08	ÜD	3	7	103	18,91	10,69	132	10,52	142	13,64	180	10,77	113	5,84	94										
23.06.08	ÜD	3	7	104	29,55	8,54	100	6,07	93	3,45	53	7,89	95	7,91	96	10,73	170								
23.06.08	ÜD	3	8	105	12,33	7,3	85																		
23.06.08	ÜD	3	8	106	14,06	5,46	59	4,67	64																
23.06.08	ÜD	3	8	107	19,94																				
23.06.08	ÜD	3	9	108	20,34																				
23.06.08	ÜD	3	9	109	14,65																				
23.06.08	ÜD	3	9	110	21,46	4,65	87																		
23.06.08	ÜD	3	9	111	21,55																				
23.06.08	ÜD	3	9	112	21,88	6,21	101	11,6	104																

11.9 Aufnahmedaten Sektor 11 - Weidenspreitlage quer, l = Länge, d = Durchmesser

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	1	32	5,4	1/1	44	24	2,1
1/1	2	31	5,4	1/1	45	48	3,5
1/1	3	26	2,2	1/1	46	25	2,3
1/1	4	23	2,5	1/1	47	14	3,1
1/1	5	83	5,4	1/1	48	107	8,4
1/1	6	62	3,4	1/1	49	24	3,1
1/1	7	42	4,2	1/1	50	30	3
1/1	8	7	4,7	1/1	51	55	7,5
1/1	9	27	2,3	1/1	52	13	1,6
1/1	10	96	6,3	1/1	53	9	1,7
1/1	11	57	4,2	1/1	54	93	10,4
1/1	12	88	6,8	1/1	55	106	5,9
1/1	13	28	5,1	1/1	56	30	1,8
1/1	14	10	3	1/1	57	64	4,8
1/1	15	31	5,3	1/1	58	86	5,7
1/1	16	53	5,1	1/1	59	115	7,7
1/1	17	65	4	1/1	60	46	4,6
1/1	18	20	3,5	1/1	61	40	3,8
1/1	19	7	3,4	1/1	62	34	2,2
1/1	20	18	5,8	1/1	63	12	1,5
1/1	21	41	5,3	1/1	64	33	2,1
1/1	22	44	5,3	1/1	65	42	3,3
1/1	23	85	6,7	1/1	66	330	2,5
1/1	24	45	7	1/1	67	63	3,4
1/1	25	52	3,3	1/1	68	82	6,6
1/1	26	11	2,3	1/1	69	116	8,4
1/1	27	20	2,5	1/1	70	63	4,1
1/1	28	12	1,5	1/1	71	90	7,3
1/1	29	23	2,5	1/1	72	80	5,6
1/1	30	69	6,6	1/1	73	120	9,8
1/1	31	47	3,2	1/1	74	84	6
1/1	32	62	5,3	1/1	75	34	2,8
1/1	33	15	1,4	1/1	76	33	2,7
1/1	34	37	2,7	1/1	77	36	3,3
1/1	35	18	2,9	1/1	78	21	1,6
1/1	36	34	2,8	1/1	79	21	2
1/1	37	32	2,7	1/1	80	28	2,4
1/1	38	38	2,9	1/1	81	92	5,9
1/1	39	48	3,9	1/1	82	91	6
1/1	40	23	1,9	1/1	83	82	6,4
1/1	41	56	4	1/1	84	67	5
1/1	42	85	6,3	1/1	85	64	4,6
1/1	43	29	2,7	1/1	86	10	1,4

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	87	19	2,2	1/2	27	75	5,2
1/1	88	20	2,7	1/2	28	80	5,1
1/1	89	56	4	1/2	29	75	4,2
1/1	90	43	3,6	1/2	30	56	4,8
1/1	91	76	5,9	1/2	31	36	2,1
1/1	92	22	2,3	1/2	32	20	1,5
1/1	93	23	1,8	1/2	33	29	1,9
1/1	94	86	5	1/2	34	29	3,7
1/1	95	46	3,3	1/2	35	27	2,1
1/1	96	59	3,5	1/2	36	31	2,2
1/1	97	69	5,6	1/2	37	14	1,6
1/1	98	27	2,9	1/2	38	50	2,9
1/1	99	82	5	1/2	39	49	2,9
1/1	100	107	8,2	1/2	40	26	1,8
1/1	101	54	3,7	1/2	41	84	5,6
1/1	102	69	4,7	1/2	42	21	2,2
1/1	103	38	2,2	1/2	43	109	6,5
1/2	1	76	5,6	1/2	44	108	6,5
1/2	2	116	6,7	1/2	45	23	3,1
1/2	3	79	6	1/2	46	37	2,3
1/2	4	78	4,4	1/2	47	30	2,7
1/2	5	98	5,7	1/2	48	69	6,3
1/2	6	45	3,4	1/2	49	97	6,6
1/2	7	44	3,6	1/2	50	30	3,6
1/2	8	35	2,8	1/2	51	28	2,4
1/2	9	104	6,9	1/2	52	32	3,1
1/2	10	60	5,1	1/2	53	27	2,5
1/2	11	63	3,6	1/2	54	64	4,3
1/2	12	23	2,5	1/2	55	37	3
1/2	13	42	2,8	1/2	56	124	7,9
1/2	14	36	2,2	1/2	57	104	5,4
1/2	15	33	2,6	1/2	58	44	3,5
1/2	16	44	3,1	1/2	59	58	6,1
1/2	17	57	3,4	1/2	60	79	8,8
1/2	18	117	8,7	1/2	61	29	2,6
1/2	19	23	2,4	1/2	62	60	4,1
1/2	20	40	3,9	1/2	63	49	3,8
1/2	21	38	3	1/2	64	23	2,2
1/2	22	37	3,2	1/2	65	35	2,7
1/2	23	35	2	1/2	66	32	2,2
1/2	24	57	3,2	1/2	67	47	3,5
1/2	25	33	3,5	1/2	68	161	14,1
1/2	26	20	2,2	1/2	69	136	8,5

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/2	70	40	4,5	1/2	113	136	8,8
1/2	71	35	4,1	1/2	114	92	4,5
1/2	72	25	2,5	1/2	115	88	4,3
1/2	73	29	1,6	1/2	116	93	5,5
1/2	74	50	5,9	1/3	1	22	1,9
1/2	75	58	3,5	1/3	2	36	3,3
1/2	76	55	3,7	1/3	3	13	1,8
1/2	77	72	4,6	1/3	4	28	2,5
1/2	78	35	3,4	1/3	5	22	2,1
1/2	79	47	2,8	1/3	6	29	1,2
1/2	80	38	2,6	1/3	7	91	6,6
1/2	81	96	6	1/3	8	85	4,5
1/2	82	37	4,2	1/3	9	57	2,2
1/2	83	35	4,4	1/3	10	41	2
1/2	84	126	6,9	1/3	11	19	1,2
1/2	85	118	6,8	1/3	12	10	2,6
1/2	86	68	5,2	1/3	13	16	1,1
1/2	87	133	6,9	1/3	14	13	1
1/2	88	127	8	1/3	15	7	0,8
1/2	89	62	5,6	1/3	16	54	3,7
1/2	90	18	1,8	1/3	17	20	2,1
1/2	91	187	5,5	1/3	18	97	3,4
1/2	92	74	4,7	1/3	19	21	3,2
1/2	93	90	4,8	1/3	20	163	13,4
1/2	94	62	3,3	1/3	21	32	3,9
1/2	95	57	2,9	1/3	22	60	3,3
1/2	96	34	2,6	1/3	23	19	2,2
1/2	97	33	2,9	1/3	24	21	1,8
1/2	98	93	4,7	1/3	25	20	1,5
1/2	99	65	5	1/3	26	54	2,9
1/2	100	38	2,9	1/3	27	164	12
1/2	101	30	4,7	1/3	28	101	7,8
1/2	102	64	3,8	1/3	29	92	3,7
1/2	103	55	4,7	1/3	30	73	6,2
1/2	104	16	1,3	1/3	31	77	7,2
1/2	105	96	5,8	1/3	32	18	2,5
1/2	106	33	2,2	1/3	33	30	5,4
1/2	107	25	2,2	1/3	34	16	1,6
1/2	108	84	4,4	1/3	35	97	4,9
1/2	109	63	3,8	1/3	36	123	10,6
1/2	110	50	3,4	1/3	37	40	3,6
1/2	111	132	7,7	1/3	38	129	7,4
1/2	112	90	5,4	1/3	39	164	12,2

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	40	20	2,8	1/3	83	28	2,6
1/3	41	153	9,8	1/3	84	20	1,6
1/3	42	26	2,5	1/3	85	89	6,8
1/3	43	31	2,7	1/3	86	74	8
1/3	44	53	3,8	1/3	87	25	3
1/3	45	30	2,4	1/3	88	31	5,5
1/3	46	39	2	1/3	89	28	2,3
1/3	47	56	7,9	1/3	90	23	1,9
1/3	48	17	3,5	1/3	91	21	1,6
1/3	49	26	1,5	1/3	92	20	1,5
1/3	50	35	3,2	1/3	93	17	2,3
1/3	51	29	1,5	1/3	94	19	2,5
1/3	52	66	3,9	1/3	95	38	3,5
1/3	53	54	3,3	1/3	96	139	11,1
1/3	54	40	2,7	1/3	97	16	1
1/3	55	94	4,9	1/3	98	57	5
1/3	56	96	6	1/3	99	29	4,5
1/3	57	56	3,2	1/3	100	21	2,2
1/3	58	33	2,6	1/3	101	44	3,3
1/3	59	31	2	1/3	102	33	5,1
1/3	60	16	1,2	1/3	103	94	9,7
1/3	61	27	1,7	1/3	104	116	8,3
1/3	62	20	1,6	1/3	105	62	3,8
1/3	63	163	14,8	1/3	106	21	2,4
1/3	64	15	2,2	1/3	107	42	2,8
1/3	65	28	4,1	1/3	108	29	2,1
1/3	66	18	2	1/3	109	15	1,9
1/3	67	30	3,3	1/3	110	19	1,9
1/3	68	43	3,3	1/3	111	14	1,6
1/3	69	26	2,7	1/3	112	19	1,2
1/3	70	12	1,7	1/3	113	103	5,6
1/3	71	18	4,1	1/3	114	32	2,8
1/3	72	47	3,2	1/3	115	138	8,7
1/3	73	24	1,7	1/3	116	111	6,3
1/3	74	76	5	1/3	117	21	2,9
1/3	75	16	2	1/3	118	43	3
1/3	76	173	12,6	1/3	119	38	2,5
1/3	77	18	3,9	1/3	120	29	2,5
1/3	78	70	4,9	1/3	121	14	1,6
1/3	79	37	2,6	1/3	122	31	3,4
1/3	80	39	3,1	1/3	123	61	4,2
1/3	81	81	6,2	1/3	124	26	2,9
1/3	82	107	9	1/3	125	28	2,5

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	126	72	6,8	1/4	15	25	1,77
1/3	127	15	1,4	1/4	16	27	1,93
1/3	128	17	2,8	1/4	17	34	2,86
1/3	129	30	1,8	1/4	18	30	1,86
1/3	130	98	5,9	1/4	19	142	9,53
1/3	131	34	3,7	1/4	20	110	5,81
1/3	132	45	2,9	1/4	21	50	2,42
1/3	133	26	3	1/4	22	23	1,2
1/3	134	27	3	1/4	23	53	2,78
1/3	135	33	2,8	1/4	24	28	1,47
1/3	136	65	4,2	1/4	25	61	3,67
1/3	137	26	2,1	1/4	26	80	4,2
1/3	138	180	12,8	1/4	27	93	4,21
1/3	139	202	14,9	1/4	28	156	6,78
1/3	140	68	5	1/4	29	64	3,39
1/3	141	34	2,3	1/4	30	78	4,53
1/3	142	13	1,1	1/4	31	94	3,72
1/3	143	48	3,2	1/4	32	111	5,73
1/3	144	15	1,5	1/4	33	144	8,15
1/3	145	35	3,5	1/4	34	132	7,6
1/3	146	42	3,1	1/4	35	42	2,01
1/3	147	10	1,3	1/4	36	12	1,2
1/3	148	35	3,3	1/4	37	35	2,25
1/3	149	104	7	1/4	38	28	2,31
1/3	150	42	3,8	1/4	39	67	3,16
1/3	151	26	2,1	1/4	40	73	3,58
1/3	152	137	10,5	1/4	41	53	3,03
1/3	153	33	3	1/4	42	62	2,88
1/3	154	142	10,2	1/4	43	14	1,39
1/4	1	12	1,66	1/4	44	34	2,31
1/4	2	15	1,43	1/4	45	72	3,76
1/4	3	22	1,94	1/4	46	60	4,51
1/4	4	18	1,91	1/4	47	42	3,81
1/4	5	62	4,18	1/4	48	49	4,44
1/4	6	103	7,71	1/4	49	97	5,9
1/4	7	33	2,44	1/4	50	25	2,16
1/4	8	77	3,6	1/4	51	32	2,6
1/4	9	74	5,72	1/4	52	18	1,28
1/4	10	18	1,52	1/4	53	26	2,59
1/4	11	23	1,95	1/4	54	68	6,56
1/4	12	29	1,86	1/4	55	113	5,65
1/4	13	78	3,96	1/4	56	112	6,62
1/4	14	38	2,23	1/4	57	123	6,61

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 02.06.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/4	58	126	7,64	1/4	101	63	3,64
1/4	59	143	9,8	1/4	102	76	4,16
1/4	60	43	2,29	1/4	103	72	3,86
1/4	61	94	5,1	1/4	104	28	1,84
1/4	62	105	5,35	1/4	105	13	1,11
1/4	63	15	1,2	1/4	106	19	1,5
1/4	64	25	1,5	1/4	107	32	2,13
1/4	65	23	1,4	1/4	108	30	2,02
1/4	66	150	8,88	1/4	109	26	1,92
1/4	67	107	6,12	1/4	110	58	3,47
1/4	68	134	7,61	1/4	111	109	5,46
1/4	69	130	6,62	1/4	112	145	9,04
1/4	70	65	3,83	1/4	113	155	8,07
1/4	71	42	2,28	1/4	114	160	7,43
1/4	72	38	2,38	1/4	115	57	3,8
1/4	73	66	4,32	1/4	116	45	2,64
1/4	74	93	5,2	1/4	117	33	3,3
1/4	75	131	7,66	1/4	118	24	2,94
1/4	76	124	7,36	1/4	119	21	2,23
1/4	77	82	4,11	1/4	120	15	1,21
1/4	78	145	12,35	1/4	121	9	1,2
1/4	79	115	7,54	1/4	122	89	4,89
1/4	80	38	2,8	1/4	123	54	3,06
1/4	81	42	1,9	1/4	124	22	1,44
1/4	82	18	1,5	1/4	125	64	3,82
1/4	83	106	4,6	1/4	126	56	2,73
1/4	84	102	4,95	1/4	127	128	7,43
1/4	85	91	3,92	1/4	128	129	7,62
1/4	86	72	3,47	1/4	129	39	2,79
1/4	87	14	3,44	1/4	130	26	3,45
1/4	88	61	2,19	1/4	131	21	2
1/4	89	35	1,94	1/4	132	23	2,1
1/4	90	43	1,7	1/4	133	63	4,74
1/4	91	35	2,07	1/4	134	16	2,05
1/4	92	126	8,89	1/4	135	27	3,34
1/4	93	71	4,06	1/4	136	46	3,29
1/4	94	65	3,38	1/4	137	70	6,27
1/4	95	39	2,55	1/4	138	75	8,43
1/4	96	18	1,3	1/4	139	138	7,98
1/4	97	15	1,12	1/4	140	75	4,622
1/4	98	34	3,59	1/4	141	74	3,95
1/4	99	12	1,08	1/4	142	65	3,51
1/4	100	68	4,17	1/4	143	62	2,44

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/4	144	133	7,55	2/1	33	24	3,78
1/4	145	45	1,67	2/1	34	51	5,31
1/4	146	106	6,88	2/1	35	28	1,62
1/4	147	37	2,59	2/1	36	22	1,12
1/4	148	54	3,54	2/1	37	13	1,09
1/4	149	46	5,14	2/1	38	22	1,98
1/4	150	47	2,87	2/1	39	55	3,15
1/4	151	136	8,03	2/1	40	59	3,85
1/4	152	77	4,75	2/1	41	33	5,99
1/4	153	26	2,72	2/1	42	21	1,62
1/4	154	121	7,89	2/1	43	11	0,99
2/1	1	69	3,97	2/1	44	15	1,29
2/1	2	110	5,48	2/1	45	28	2,89
2/1	3	66	3,72	2/1	46	45	2,74
2/1	4	49	3,54	2/1	47	27	1,42
2/1	5	43	3,45	2/1	48	76	4,19
2/1	6	34	2,67	2/1	49	114	6,74
2/1	7	60	3,34	2/1	50	51	2,78
2/1	8	93	5,2	2/1	51	64	3,67
2/1	9	57	2,32	2/1	52	33	1,39
2/1	10	44	1,99	2/1	53	28	1,85
2/1	11	96	5,74	2/1	54	26	1,08
2/1	12	52	3,12	2/1	55	42	1,98
2/1	13	83	5,54	2/1	56	58	3,5
2/1	14	51	3,05	2/1	57	20	2,79
2/1	15	54	4,12	2/1	58	65	4,48
2/1	16	76	3,85	2/1	59	38	2,24
2/1	17	38	2,11	2/1	60	39	2,25
2/1	18	18	0,65	2/1	61	24	1,15
2/1	19	52	3,88	2/1	62	48	2,37
2/1	20	93	5,72	2/1	63	80	4,75
2/1	21	97	5,66	2/1	64	8	5,46
2/1	22	62	5,41	2/1	65	72	3,64
2/1	23	22	2,71	2/1	66	46	3,23
2/1	24	17	2,29	2/1	67	74	4,84
2/1	25	9	2,76	2/1	68	63	3,69
2/1	26	28	2,58	2/1	69	109	5,77
2/1	27	29	2,5	2/1	70	101	4,45
2/1	28	32	2,6	2/1	71	62	3,35
2/1	29	40	2,08	2/2	1	50	4,09
2/1	30	89	5,43	2/2	2	20	2,11
2/1	31	49	3,09	2/2	3	6	1,5
2/1	32	72	4,72	2/2	4	7	1,6

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/2	5	41	2,51	2/2	48	106	6,17
2/2	6	62	3,11	2/2	49	23	1,77
2/2	7	72	3,63	2/2	50	30	1,69
2/2	8	26	1,93	2/2	51	49	3,57
2/2	9	76	3,85	2/2	52	70	5,54
2/2	10	76	4,93	2/2	53	111	6,88
2/2	11	12	1,21	2/2	54	46	3,02
2/2	12	38	2,86	2/2	55	55	3,01
2/2	13	39	2,14	2/2	56	77	4,61
2/2	14	90	5,35	2/2	57	37	2,7
2/2	15	85	4,16	2/2	58	30	2,74
2/2	16	25	1,95	2/2	59	114	7
2/2	17	59	3,29	2/2	60	125	5,89
2/2	18	56	3,04	2/2	61	63	3,27
2/2	19	87	4,86	2/2	62	42	2,4
2/2	20	87	5,36	2/2	63	33	3,81
2/2	21	36	3,01	2/2	64	75	3,93
2/2	22	45	3,55	2/2	65	40	2,5
2/2	23	43	2,33	2/2	66	20	1,43
2/2	24	19	1,51	2/2	67	60	3,99
2/2	25	77	3,11	2/2	68	44	2,64
2/2	26	50	2,33	2/2	69	86	3,71
2/2	27	30	1,67	2/2	70	72	3,75
2/2	28	66	2,95	2/2	71	82	4,18
2/2	29	102	4,71	2/2	72	29	2,65
2/2	30	14	1,33	2/2	73	43	2,98
2/2	31	63	3,02	2/2	74	26	1,89
2/2	32	84	4,82	2/2	75	128	2,46
2/2	33	53	3,44	2/2	76	86	6,15
2/2	34	42	2,76	2/2	77	60	3,98
2/2	35	81	4,46	2/3	1	102	6,83
2/2	36	76	4,28	2/3	2	38	1,99
2/2	37	80	4,73	2/3	3	34	2,87
2/2	38	69	4,59	2/3	4	30	1,9
2/2	39	103	5,67	2/3	5	41	1,81
2/2	40	64	4,03	2/3	6	48	3,21
2/2	41	47	2,13	2/3	7	67	4,39
2/2	42	64	3,83	2/3	8	122	5,24
2/2	43	53	2,51	2/3	9	26	1,64
2/2	44	70	3,31	2/3	10	152	8,02
2/2	45	89	5,08	2/3	11	48	2,23
2/2	46	57	3,12	2/3	12	153	7,88
2/2	47	36	2,03	2/3	13	71	4,04

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/3	14	104	4,77	2/3	57	32	2,23
2/3	15	58	2,73	2/3	58	25	1,67
2/3	16	102	8,24	2/3	59	51	3,05
2/3	17	28	1,91	2/3	60	53	3,24
2/3	18	30	1,77	2/3	61	49	3,08
2/3	19	39	2,57	2/3	62	35	2,04
2/3	20	58	5,02	2/3	63	17	1,86
2/3	21	28	2,36	2/3	64	179	10,05
2/3	22	21	2,17	2/3	65	96	5,22
2/3	23	17	2,16	2/3	66	19	2,47
2/3	24	69	3,09	2/3	67	43	2,45
2/3	25	101	6,45	2/3	68	36	3,34
2/3	26	75	5,11	2/3	69	57	2,5
2/3	27	50	2,88	2/3	70	53	2,46
2/3	28	160	8,61	2/3	71	137	8,63
2/3	29	72	3,48	2/3	72	203	14,15
2/3	30	39	3,5	2/3	73	12	0,99
2/3	31	51	3,07	2/3	74	13	1,05
2/3	32	36	3,11	2/3	75	27	1,63
2/3	33	100	4,61	2/3	76	19	1,5
2/3	34	205	12,02	2/3	77	159	8,13
2/3	35	159	9,88	2/3	78	61	3,15
2/3	36	104	7,2	2/3	79	38	2,15
2/3	37	52	3,18	2/3	80	39	2,16
2/3	38	95	5,24	2/4	1	41	3,7
2/3	39	49	3,04	2/4	2	179	11,43
2/3	40	20	1,58	2/4	3	64	3,32
2/3	41	134	7,21	2/4	4	144	8,81
2/3	42	96	4,54	2/4	5	65	3,84
2/3	43	97	4,8	2/4	6	35	2,39
2/3	44	67	3,66	2/4	7	40	2,12
2/3	45	140	8,26	2/4	8	103	6,85
2/3	46	98	4,5	2/4	9	67	4,62
2/3	47	143	8,7	2/4	10	22	1,63
2/3	48	91	6,1	2/4	11	137	7,67
2/3	49	58	3,31	2/4	12	139	10,11
2/3	50	84	3,72	2/4	13	233	16,35
2/3	51	27	2,14	2/4	14	150	8,13
2/3	52	44	2,79	2/4	15	113	6,2
2/3	53	39	2,57	2/4	16	75	4,51
2/3	54	63	2,94	2/4	17	77	4,09
2/3	55	24	1,41	2/4	18	22	4,47
2/3	56	81	4,5	2/4	19	62	2,35

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
2/4	20	58	3,21	2/4	63	107	9,03
2/4	21	43	2,1	2/4	64	72	4,56
2/4	22	106	4,27	2/4	65	5	11,81
2/4	23	26	1,82	2/4	66	72	4,11
2/4	24	50	2,45	2/4	67	39	3,44
2/4	25	76	3,51	2/4	68	17	1,05
2/4	26	40	3,47	2/4	69	116	5,87
2/4	27	28	1,05	2/4	70	34	2,09
2/4	28	30	2,14	2/4	71	128	11,7
2/4	29	32	1,61	2/4	72	35	2,23
2/4	30	51	4,6	2/4	73	132	8,18
2/4	31	42	3,07	2/4	74	26	1,7
2/4	32	85	4,8	2/4	75	110	6,64
2/4	33	70	3,43	2/4	76	41	2,19
2/4	34	51	2,9	2/4	77	85	3,26
2/4	35	192	13,07	2/4	78	91	4,22
2/4	36	74	2,67	2/4	79	90	4,1
2/4	37	21	2,02	2/4	80	104	4,61
2/4	38	22	1,8	2/4	81	219	9,09
2/4	39	14	1,5	2/4	82	94	4,75
2/4	40	132	7,85	2/4	83	206	8,4
2/4	41	161	10,29	2/4	84	93	4,85
2/4	42	103	6,14	2/4	85	158	6,4
2/4	43	109	6,03	2/4	86	60	3,8
2/4	44	82	3,7	2/5	1	19	1,3
2/4	45	202	12,01	2/5	2	109	6,73
2/4	46	21	1,45	2/5	3	125	7,64
2/4	47	10	1,4	2/5	4	32	2,09
2/4	48	60	3,11	2/5	5	42	2,13
2/4	49	53	3,16	2/5	6	133	6,45
2/4	50	109	5,53	2/5	7	61	3,82
2/4	51	78	4,28	2/5	8	154	8,29
2/4	52	69	4,5	2/5	9	26	2,14
2/4	53	23	2,03	3/1	1	70	4
2/4	54	69	4,17	3/1	2	36	2,78
2/4	55	65	4,62	3/1	3	78	3,89
2/4	56	169	13,27	3/1	4	29	2,28
2/4	57	23	1,6	3/1	5	25	1,72
2/4	58	100	5,31	3/1	6	72	5,52
2/4	59	45	2,07	3/1	7	27	1,61
2/4	60	85	3,43	3/1	8	54	3,67
2/4	61	52	1,96	3/1	9	29	2,31
2/4	62	50	2,03	3/1	10	92	4,56

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/1	11	38	2,38	3/2	27	142	8,57
3/1	12	68	3,47	3/2	28	48	3,13
3/1	13	50	2,46	3/2	29	97	5,58
3/1	14	64	4,33	3/2	30	35	2,75
3/1	15	103	5,93	3/2	31	48	3,54
3/1	16	29	2,22	3/2	32	55	3,58
3/1	17	43	4,1	3/2	33	46	3,31
3/1	18	52	2,57	3/2	34	44	2,82
3/1	19	40	2,04	3/2	35	104	6,53
3/1	20	65	3,38	3/2	36	110	6,16
3/1	21	19	1,74	3/2	37	64	3,94
3/1	22	72	5,53	3/2	38	106	6,64
3/1	23	30	2,16	3/2	39	133	7,53
3/1	24	78	4,73	3/2	40	126	9,65
3/1	25	75	4,06	3/2	41	110	4,65
3/1	26	27	2,36	3/2	42	90	7,34
3/1	27	43	2,86	3/2	43	136	7,15
3/2	1	65	6,07	3/2	44	70	3,88
3/2	2	33	5,48	3/2	45	52	2,75
3/2	3	52	3,15	3/2	46	143	7,37
3/2	4	88	5,01	3/2	47	117	8,24
3/2	5	38	2,08	3/2	48	124	10,02
3/2	6	22	1,86	3/2	49	27	1,82
3/2	7	69	3,78	3/2	50	35	1,95
3/2	8	111	6,84	3/2	51	28	1,65
3/2	9	17	1,58	3/2	52	116	8,62
3/2	10	51	2,87	3/2	53	157	9,9
3/2	11	79	5,83	3/2	54	118	6,16
3/2	12	52	2,94	3/2	55	59	3,34
3/2	13	64	3,85	3/2	56	105	5,83
3/2	14	76	4,75	3/2	57	115	6,95
3/2	15	44	2,51	3/2	58	135	7,69
3/2	16	103	8,57	3/2	59	161	9,51
3/2	17	25	2,61	3/2	60	49	2,85
3/2	18	113	8,23	3/2	61	95	5,88
3/2	19	96	4,87	3/2	62	94	5,93
3/2	20	20	1,55	3/2	63	79	4,08
3/2	21	99	5,78	3/2	64	54	3,36
3/2	22	72	4,5	3/2	65	47	3,16
3/2	23	46	2,42	3/2	66	53	3,01
3/2	24	63	3,8	3/2	67	101	5,9
3/2	25	76	5,01	3/2	68	28	1,65
3/2	26	37	1,68	3/2	69	112	6,53

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/2	70	122	6,52	3/3	40	59	3,74
3/2	71	134	8,69	3/3	41	7	1,21
3/2	72	72	5,57	3/3	42	90	5,34
3/2	73	55	4,6	3/3	43	81	4,81
3/3	1	38	2,86	3/3	44	73	4,06
3/3	2	130	7,82	3/3	45	58	3,21
3/3	3	21	1,64	3/3	46	46	2,79
3/3	4	83	4,36	3/3	47	55	3,61
3/3	5	23	1,84	3/3	48	63	3,26
3/3	6	56	4,04	3/3	49	202	13,27
3/3	7	115	6,27	3/3	50	63	3,54
3/3	8	158	4,73	3/3	51	62	3,59
3/3	9	49	2,7	3/3	52	89	4,31
3/3	10	24	2,54	3/3	53	27	1,61
3/3	11	75	4,53	3/3	54	130	7,11
3/3	12	103	5,78	3/3	55	107	4,94
3/3	13	82	5,28	3/3	56	53	2,95
3/3	14	22	1,6	3/3	57	36	2,59
3/3	15	96	5,49	3/4	1	17	2,84
3/3	16	125	7,13	3/4	2	46	4,25
3/3	17	121	5,79	3/4	3	10	0,54
3/3	18	57	3,32	3/4	4	15	1,12
3/3	19	37	1,75	3/4	5	5	1,35
3/3	20	25	1,29	3/4	6	22	1,68
3/3	21	28	1,24	3/4	7	38	2,76
3/3	22	43	3,68	3/4	8	21	0,92
3/3	23	35	2,57	3/4	9	8	1,13
3/3	24	55	3,12	3/4	10	176	9,97
3/3	25	48	3,18	3/4	11	37	3,04
3/3	26	19	1,15	3/4	12	35	2,39
3/3	27	27	1,95	3/4	13	32	2,68
3/3	28	67	3,71	3/4	14	25	1,78
3/3	29	107	5,29	3/4	15	78	4,24
3/3	30	172	8,94	3/4	16	57	3,29
3/3	31	186	10,05	3/4	17	18	2,21
3/3	32	125	6,08	3/4	18	8	0,69
3/3	33	87	3,81	3/4	19	48	2,31
3/3	34	44	2,65	3/4	20	197	11,67
3/3	35	43	3,86	3/4	21	201	12,47
3/3	36	88	4,4	3/4	22	120	7,12
3/3	37	137	6,12	3/4	23	157	9,73
3/3	38	72	3,92	3/4	24	174	9,95
3/3	39	34	2,05	3/4	25	52	3,27

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/4	26	57	3,44	3/4	69	32	1,78
3/4	27	53	3,27	3/4	70	174	8,84
3/4	28	15	2,33	3/4	71	48	2,59
3/4	29	13	1,63	3/4	72	99	6,82
3/4	30	29	2,18	3/4	73	52	3,66
3/4	31	23	1,59	3/4	74	28	1,16
3/4	32	167	9,29	3/4	75	72	3,63
3/4	33	137	6,58	3/4	76	77	5,17
3/4	34	31	2,08	3/4	77	99	4,4
3/4	35	65	3,97	3/4	78	175	8
3/4	36	113	6,98	3/4	79	28	1,73
3/4	37	104	4,28	3/4	80	31	1,84
3/4	38	45	2,66	3/4	81	22	1,63
3/4	39	44	3,82	3/4	82	29	1,76
3/4	40	79	4,45	3/4	83	42	4,68
3/4	41	108	4,9	3/5	1	56	3,82
3/4	42	17	2,2	3/5	2	88	4,34
3/4	43	84	5,56	3/5	3	187	8,93
3/4	44	55	2,94	3/5	4	194	10,45
3/4	45	93	5,51	3/5	5	159	8,39
3/4	46	45	2,72	3/5	6	106	6,08
3/4	47	36	2,76	3/5	7	210	9,13
3/4	48	85	4,53	3/5	8	120	5,02
3/4	49	48	2,26	3/5	9	199	7,87
3/4	50	25	1,64	3/5	10	53	2,6
3/4	51	29	2,4	3/5	11	41	2,4
3/4	52	217	11,57	3/5	12	29	2,26
3/4	53	222	14,18	3/5	13	27	1,42
3/4	54	93	4,66	3/5	14	159	5,8
3/4	55	64	3,51	3/5	15	66	3,09
3/4	56	142	6,34	3/5	16	30	1,94
3/4	57	57	2,58	3/5	17	162	6,72
3/4	58	38	2,15	3/5	18	76	3,51
3/4	59	39	2,07	3/5	19	43	2,22
3/4	60	18	1,32	3/5	20	224	10,92
3/4	61	33	1,79	3/5	21	96	4,23
3/4	62	26	1,64	3/5	22	141	9,79
3/4	63	28	1,72	3/5	23	60	2,86
3/4	64	46	2,57	3/5	24	11	1,23
3/4	65	174	7,86	3/5	25	32	1,83
3/4	66	84	4,68	3/5	26	21	1,24
3/4	67	42	2,14	3/5	27	31	2,2
3/4	68	128	6,09	3/5	28	48	2,91

Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008				Sektor 11 - Weidenspreitlage quer Aufnahmedatum: 18.07.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
3/5	29	73	4,16				
3/5	30	88	3,98				
3/5	31	32	1,91				
3/5	32	82	3,51				
3/5	33	158	8,76				
3/5	34	21	1,63				
3/5	35	38	2,68				
3/5	36	130	6,72				
3/5	37	94	3,87				
3/5	38	83	2,08				
3/5	39	86	3,79				
3/5	40	190	10,46				
3/5	41	77	7,48				

11.10 Aufnahmedaten Sektor12-Jutenetz Strohdecksaat mit Gräser-Kräuter-Ansaat

Gräser-Kräuter Bonitur	***Sektor 12***
Standort: Deutsch-Wagram	*Seitennr: 1*
Datum: 18.06.2008	*Seitennr: 1*
BearbeiterIn: Daniela Kraychnikova, Filipa Rajic	*Anmerkungen:*
Wetter: sonnig	

Feldnummer	***Aufnahmeparameter - Vegetaion***																							
	Gesamtdeckungsgrad [%]	**Gräser-Kräuter-Ratio** [%]		**Vitalität**					**Blühaspekt**				**Photo Nummer**											
				5	*Pflanzen teilweise abgestorben*				*r*	*einzelne - rare Blüten (1-5)*														
				4	*Pflanzen kümmern*				*w*	*wenige Blüten (5-15)*														
				3	*Pflanzen normal/vital*				*z*	*zahlreiche Blüten (15-30)*														
				2	*wüchsig*				*v*	*viele Blüten (>30)*														
				1	*üppig*																			
		G	*K*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*r*	*w*	*z*	*v*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*Ø*
1	90	70	30													4439							*1*
2	100	60	40													4434							*2*
3	90	50	30													4433							*3*
4	80	60	40																				*4*
5																							*5*

Notizen: Alle Photos sind in der CD enthalten.

11.11 Aufnahmedaten Sektor 13 - Weidenspreitlage quer, l = Länge, d = Durchmesser

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	1	16	1,97	1/1	44	23	2,74
1/1	2	18	2,68	1/1	45	9	1,41
1/1	3	8	1,94	1/1	46	38	3,7
1/1	4	20	3,11	1/1	47	32	4,41
1/1	5	21	2,8	1/1	48	11	2,5
1/1	6	16	2,08	1/1	49	29	3,01
1/1	7	11	1,12	1/1	50	19	2,89
1/1	8	11	1,58	1/1	51	24	2,52
1/1	9	24	3,32	1/1	52	8	1,4
1/1	10	42	4,26	1/1	53	10	2,06
1/1	11	22	2,05	1/1	54	20	2,5
1/1	12	7	1,1	1/1	55	19	1,47
1/1	13	16	1,68	1/1	56	42	2,83
1/1	14	35	3,95	1/1	57	46	3,15
1/1	15	10	1,78	1/1	58	12	1,47
1/1	16	47	4,55	1/1	59	40	3,07
1/1	17	9	1,81	1/1	60	19	2,5
1/1	18	19	2,33	1/1	61	10	1,18
1/1	19	9	1,9	1/1	62	25	1,94
1/1	20	4	0,51	1/1	63	31	2,37
1/1	21	22	2,61	1/1	64	64	5
1/1	22	16	1,43	1/1	65	20	1,93
1/1	23	14	1,77	1/1	66	21	1,82
1/1	24	17	2,1	1/1	67	53	3,01
1/1	25	15	2,57	1/1	68	52	3,36
1/1	26	16	2,33	1/1	69	66	4,32
1/1	27	45	4,77	1/1	70	19	1,62
1/1	28	48	3,95	1/1	71	9	1,23
1/1	29	8	1,3	1/1	72	11	1,45
1/1	30	26	3,39	1/1	73	46	4,21
1/1	31	54	3,86	1/1	74	25	2,6
1/1	32	30	2,67	1/1	75	8	1,06
1/1	33	46	5,05	1/1	76	26	1,98
1/1	34	25	2,17	1/1	77	22	2,43
1/1	35	34	2,79	1/1	78	15	1,4
1/1	36	33	3,06	1/1	79	21	1,93
1/1	37	32	3,06	1/1	80	30	2,79
1/1	38	21	1,78	1/1	81	20	1,69
1/1	39	20	2,09	1/1	82	26	2,41
1/1	40	20	2,24	1/1	83	35	3,06
1/1	41	37	3,15	1/1	84	22	2,16
1/1	42	36	3,27	1/1	85	32	2,41
1/1	43	18	1,93	1/1	86	68	4,7

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/1	87	33	2,4	1/1	130	37	2,99
1/1	88	28	2,62	1/1	131	28	2,88
1/1	89	20	1,83	1/2	1	24	3,55
1/1	90	23	2,87	1/2	2	22	2,65
1/1	91	42	4,95	1/2	3	11	1,19
1/1	92	26	1,9	1/2	4	8	0,98
1/1	93	27	2,78	1/2	5	18	2,02
1/1	94	20	2,08	1/2	6	23	1,6
1/1	95	64	5,07	1/2	7	13	1,23
1/1	96	70	5,4	1/2	8	39	2,53
1/1	97	64	4,48	1/2	9	17	1,53
1/1	98	16	1,32	1/2	10	18	2,01
1/1	99	42	3,03	1/2	11	34	3,25
1/1	100	33	3,38	1/2	12	17	1,62
1/1	101	77	5,59	1/2	13	15	1,31
1/1	102	54	3,61	1/2	14	12	1,32
1/1	103	29	3,11	1/2	15	8	1,47
1/1	104	50	4,12	1/2	16	39	4,28
1/1	105	11	1,43	1/2	17	27	3,85
1/1	106	12	1,4	1/2	18	21	2,26
1/1	107	16	3,98	1/2	19	18	2,17
1/1	108	20	3,63	1/2	20	28	2,5
1/1	109	29	2,42	1/2	21	23	2,07
1/1	110	9	1,09	1/2	22	39	2,89
1/1	111	24	1,86	1/2	23	53	3,85
1/1	112	30	2,96	1/2	24	22	1,91
1/1	113	12	1,2	1/2	25	37	2,85
1/1	114	8	1,4	1/2	26	58	4,92
1/1	115	48	3,94	1/2	27	19	1,5
1/1	116	19	1,08	1/2	28	22	1,96
1/1	117	22	1,15	1/2	29	65	4,05
1/1	118	21	1,6	1/2	30	25	2,68
1/1	119	46	3,27	1/2	31	58	5,71
1/1	120	42	2,38	1/2	32	110	5,99
1/1	121	31	2,13	1/2	33	40	3,09
1/1	122	12	1,2	1/2	34	60	4,22
1/1	123	41	2,55	1/2	35	65	4,3
1/1	124	44	2,93	1/2	36	17	1,37
1/1	125	25	3,66	1/2	37	29	1,98
1/1	126	26	2,57	1/2	38	20	1,42
1/1	127	27	3,04	1/2	39	18	1,53
1/1	128	20	2,1	1/2	40	16	1,5
1/1	129	44	2,52	1/2	41	11	1,4

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/2	42	20	1,6	1/2	85	53	5,9
1/2	43	16	1,41	1/2	86	36	2,03
1/2	44	20	3,9	1/2	87	30	2,77
1/2	45	43	2,78	1/2	88	15	1,3
1/2	46	20	1,3	1/2	89	11	1,11
1/2	47	7	1,51	1/2	90	6	1,98
1/2	48	47	2,67	1/2	91	62	3,9
1/2	49	38	2,63	1/2	92	31	2,64
1/2	50	33	2,02	1/2	93	30	2,51
1/2	51	20	2,08	1/2	94	30	3,21
1/2	52	10	1,65	1/2	95	43	2,91
1/2	53	23	1,5	1/2	96	25	2,09
1/2	54	41	3,28	1/2	97	43	3,4
1/2	55	40	3,76	1/2	98	19	3,41
1/2	56	19	2,15	1/2	99	17	1,68
1/2	57	67	5,29	1/2	100	39	4,04
1/2	58	42	3,44	1/2	101	35	2,76
1/2	59	54	3,48	1/2	102	60	4,43
1/2	60	20	1,19	1/2	103	18	1,5
1/2	61	22	1,49	1/2	104	42	3,57
1/2	62	42	3,07	1/2	105	58	4,24
1/2	63	58	3,31	1/2	106	48	3,47
1/2	64	17	1,18	1/2	107	24	2,44
1/2	65	24	2,29	1/2	108	45	3,66
1/2	66	39	2,41	1/2	109	50	3,26
1/2	67	68	4,62	1/2	110	25	1,84
1/2	68	10	1,52	1/2	111	20	1,73
1/2	69	17	1,56	1/2	112	21	1,92
1/2	70	19	0,85	1/2	113	55	3,91
1/2	71	25	1,62	1/2	114	43	3,72
1/2	72	22	1,34	1/2	115	64	4,25
1/2	73	30	2,21	1/2	116	19	1,98
1/2	74	62	3,91	1/2	117	12	1,5
1/2	75	39	3,16	1/2	118	13	1,3
1/2	76	8	1,39	1/2	119	16	1,43
1/2	77	57	3,94	1/2	120	11	1,28
1/2	78	22	2,38	1/2	121	20	1,54
1/2	79	43	4,02	1/2	122	30	2,78
1/2	80	18	2,5	1/2	123	20	1,82
1/2	81	21	2,04	1/2	124	47	3,4
1/2	82	66	4,14	1/2	125	41	2,78
1/2	83	12	1,5	1/2	126	80	4,58
1/2	84	22	2,01	1/2	127	61	3,6

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/2	128	62	4,43	1/2	171	31	2,51
1/2	129	68	4,66	1/2	172	30	2,16
1/2	130	32	2,63	1/2	173	20	1,78
1/2	131	61	4,58	1/2	174	23	2,15
1/2	132	80	5,65	1/2	175	21	1,33
1/2	133	70	4,63	1/2	176	18	1,42
1/2	134	48	3,6	1/2	177	19	1,56
1/2	135	48	3,35	1/2	178	24	2,51
1/2	136	22	2,51	1/2	179	75	4,41
1/2	137	40	4,09	1/2	180	31	2,21
1/2	138	21	2,03	1/2	181	10	0,97
1/2	139	41	3,5	1/2	182	41	2,43
1/2	140	43	3,94	1/2	183	32	2,08
1/2	141	45	3,9	1/2	184	42	3,25
1/2	142	10	1	1/2	185	39	2,4
1/2	143	50	3,39	1/2	186	12	1,3
1/2	144	47	3,6	1/2	187	11	1,41
1/2	145	90	6,02	1/2	188	65	3,39
1/2	146	27	2,04	1/2	189	59	3,11
1/2	147	41	2,53	1/2	190	21	1,78
1/2	148	42	2,31	1/2	191	16	1,54
1/2	149	54	2,56	1/2	192	21	1,8
1/2	150	40	3,6	1/2	193	18	1,61
1/2	151	51	3,01	1/3	1	74	4,26
1/2	152	19	1,5	1/3	2	53	3,22
1/2	153	21	2,33	1/3	3	12	1,01
1/2	154	37	4,21	1/3	4	57	3,09
1/2	155	21	1,77	1/3	5	16	1,47
1/2	156	41	3,4	1/3	6	79	4,12
1/2	157	20	3,11	1/3	7	39	3,7
1/2	158	28	2,07	1/3	8	10	0,52
1/2	159	19	1,8	1/3	9	12	0,76
1/2	160	30	2,44	1/3	10	16	1,06
1/2	161	35	2,76	1/3	11	18	1,49
1/2	162	66	4,1	1/3	12	9	1,03
1/2	163	21	2,02	1/3	13	33	2,46
1/2	164	50	3,59	1/3	14	40	2,53
1/2	165	34	3,82	1/3	15	80	4,66
1/2	166	82	5,17	1/3	16	11	0,64
1/2	167	61	4,1	1/3	17	31	1,09
1/2	168	42	4,46	1/3	18	12	1,17
1/2	169	60	4,01	1/3	19	81	4,47
1/2	170	22	1,5	1/3	20	48	2,67

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	21	80	4,22	1/3	64	27	2,3
1/3	22	49	2,59	1/3	65	18	1,96
1/3	23	87	6,2	1/3	66	34	2,95
1/3	24	120	7,46	1/3	67	28	2,25
1/3	25	53	3,26	1/3	68	11	1,07
1/3	26	66	5,1	1/3	69	28	2,19
1/3	27	20	1,29	1/3	70	65	3,39
1/3	28	24	2,01	1/3	71	22	2,01
1/3	29	26	1,89	1/3	72	17	1,82
1/3	30	52	3,86	1/3	73	53	3,21
1/3	31	19	1,33	1/3	74	41	2,39
1/3	32	16	1,51	1/3	75	17	1,13
1/3	33	36	2,63	1/3	76	45	2,94
1/3	34	70	4,13	1/3	77	39	2,96
1/3	35	52	3,38	1/3	78	28	1,88
1/3	36	75	4,19	1/3	79	46	3,59
1/3	37	47	3,81	1/3	80	37	2,61
1/3	38	49	3,23	1/3	81	26	2,45
1/3	39	57	4,19	1/3	82	57	2,89
1/3	40	32	2,47	1/3	83	102	5,66
1/3	41	25	1,1	1/3	84	28	2,01
1/3	42	39	3,02	1/3	85	24	1,97
1/3	43	67	4,86	1/3	86	78	4,12
1/3	44	81	5,23	1/3	87	39	2,39
1/3	45	29	3,34	1/3	88	64	3,51
1/3	46	28	2,21	1/3	89	48	2,76
1/3	47	54	3,42	1/3	90	54	3,11
1/3	48	10	0,68	1/3	91	36	2,58
1/3	49	9	0,72	1/3	92	52	2,89
1/3	50	45	3,39	1/3	93	37	2,85
1/3	51	38	3,08	1/3	94	67	3,83
1/3	52	12	0,97	1/3	95	75	4,41
1/3	53	14	1,33	1/3	96	54	3,53
1/3	54	31	2,53	1/3	97	7	0,56
1/3	55	7	0,56	1/3	98	11	0,98
1/3	56	9	0,99	1/3	99	5	0,73
1/3	57	47	2,44	1/3	100	42	2,77
1/3	58	73	3,19	1/3	101	56	4,11
1/3	59	42	2,8	1/3	102	90	5,31
1/3	60	13	1,09	1/3	103	42	2,43
1/3	61	23	1,59	1/3	104	56	3
1/3	62	38	2,34	1/3	105	90	1,02
1/3	63	61	3,48	1/3	106	42	2,67

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	107	54	2,94	1/3	150	18	1,31
1/3	108	45	3,04	1/3	151	24	1,24
1/3	109	17	1,37	1/3	152	39	2,07
1/3	110	39	2,96	1/3	153	39	2,6
1/3	111	43	2,79	1/3	154	23	1,47
1/3	112	29	1,84	1/3	155	33	2,22
1/3	113	71	4,05	1/3	156	47	4,43
1/3	114	75	4,44	1/3	157	34	2,06
1/3	115	53	4,63	1/3	158	51	2,86
1/3	116	12	1,13	1/3	159	49	3,04
1/3	117	19	1,44	1/3	160	44	2,73
1/3	118	15	1,15	1/3	161	29	1,89
1/3	119	26	2,15	1/3	162	25	1,19
1/3	120	27	1,62	1/3	163	23	1,39
1/3	121	12	1,21	1/3	164	19	1,32
1/3	122	39	2,9	1/3	165	22	1,75
1/3	123	17	1,87	1/3	166	38	2,07
1/3	124	43	3,16	1/3	167	26	1,66
1/3	125	33	2,15	1/3	168	8	0,76
1/3	126	24	2,23	1/3	169	50	3,87
1/3	127	21	2,15	1/3	170	16	2,34
1/3	128	22	1,53	1/3	171	33	2,21
1/3	129	40	2,47	1/3	172	34	3,33
1/3	130	58	4,31	1/3	173	35	2,13
1/3	131	27	1,51	1/3	174	65	3,99
1/3	132	37	3,02	1/3	175	50	3,34
1/3	133	56	4,22	1/3	176	7	0,36
1/3	134	27	3	1/3	177	18	1,27
1/3	135	7	0,45	1/3	178	45	3,43
1/3	136	5	0,51	1/3	179	33	3,54
1/3	137	6	0,3	1/3	180	16	1,38
1/3	138	15	1,6	1/3	181	90	5,46
1/3	139	64	5,15	1/3	182	29	2,22
1/3	140	45	3,78	1/3	183	27	2,07
1/3	141	50	3,02	1/3	184	32	2,58
1/3	142	67	6,01	1/3	185	22	1,47
1/3	143	96	7,17	1/3	186	58	3,95
1/3	144	49	2,92	1/3	187	24	1,36
1/3	145	18	1,07	1/3	188	61	3,16
1/3	146	59	3,82	1/3	189	18	1,36
1/3	147	61	3,49	1/3	190	31	2,26
1/3	148	76	4,52	1/3	191	20	1,55
1/3	149	46	3,36	1/3	192	17	1,08

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/3	193	19	1,5	1/4	8	15	1,68
1/3	194	54	3,96	1/4	9	12	2,81
1/3	195	58	2,92	1/4	10	31	2,69
1/3	196	23	1,55	1/4	11	91	4,87
1/3	197	22	1,85	1/4	12	40	3,74
1/3	198	28	1,74	1/4	13	60	4,75
1/3	199	44	2,9	1/4	14	34	3,22
1/3	200	39	2,8	1/4	15	21	1,93
1/3	201	41	2,51	1/4	16	9	0,64
1/3	202	62	3,62	1/4	17	8	1,31
1/3	203	20	1,78	1/4	18	7	1,5
1/3	204	53	3,32	1/4	19	19	2,47
1/3	205	22	3,59	1/4	20	48	2,78
1/3	206	40	3,27	1/4	21	16	1,15
1/3	207	19	2,02	1/4	22	22	1,69
1/3	208	17	1,51	1/4	23	75	5,16
1/3	209	18	1,71	1/4	24	23	2,21
1/3	210	89	4,07	1/4	25	26	2,75
1/3	211	49	3,25	1/4	26	99	5,57
1/3	212	50	3,15	1/4	27	25	1,96
1/3	213	43	2,77	1/4	28	6	0,98
1/3	214	57	3,63	1/4	29	27	2,46
1/3	215	31	1,19	1/4	30	13	1,44
1/3	216	16	1,02	1/4	31	21	1,84
1/3	217	20	1,85	1/4	32	50	3
1/3	218	22	1,96	1/4	33	48	3,15
1/3	219	24	1,14	1/4	34	42	2,92
1/3	220	25	1,79	1/4	35	43	3,95
1/3	221	30	2,03	1/4	36	39	2,25
1/3	222	29	2,3	1/4	37	40	3,1
1/3	223	103	6,24	1/4	38	54	3,76
1/3	224	79	4,86	1/4	39	56	4,28
1/3	225	79	4,22	1/4	40	12	1,16
1/3	226	30	2,11	1/4	41	19	1,67
1/3	227	31	1,88	1/4	42	12	1,45
1/3	228	40	2,34	1/4	43	10	1,1
1/4	1	54	4,54	1/4	44	36	2,75
1/4	2	40	2,92	1/4	45	42	3,29
1/4	3	22	1,57	1/4	46	17	1,84
1/4	4	63	3,82	1/4	47	33	3,3
1/4	5	59	3,32	1/4	48	19	1,39
1/4	6	23	1,52	1/4	49	16	1,89
1/4	7	13	2,16	1/4	50	34	2,73

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/4	51	22	1,99	1/4	94	21	2,02
1/4	52	23	2,04	1/4	95	43	3,38
1/4	53	49	2,76	1/4	96	83	5,31
1/4	54	11	1,23	1/4	97	20	2,1
1/4	55	6	0,95	1/4	98	42	2,98
1/4	56	21	1,88	1/4	99	60	4,1
1/4	57	16	1,73	1/4	100	65	3,21
1/4	58	18	1,68	1/4	101	30	2,52
1/4	59	12	1,05	1/4	102	36	2,84
1/4	60	13	1,12	1/4	103	30	2,58
1/4	61	25	2,04	1/4	104	13	1,79
1/4	62	18	2,03	1/4	105	25	1,7
1/4	63	8	0,85	1/4	106	60	3,16
1/4	64	7	0,74	1/4	107	40	2,95
1/4	65	19	1,23	1/4	108	41	2,73
1/4	66	39	2,54	1/4	109	93	5,38
1/4	67	18	1,31	1/4	110	77	4,47
1/4	68	30	2,58	1/4	111	72	4,97
1/4	69	69	3,25	1/4	112	56	3,32
1/4	70	36	2,25	1/4	113	35	2,84
1/4	71	19	1,67	1/4	114	15	1,63
1/4	72	54	4,03	1/4	115	43	3,04
1/4	73	28	2,37	1/4	116	40	2,99
1/4	74	105	6,61	1/4	117	41	2,54
1/4	75	53	3,85	1/4	118	42	3,43
1/4	76	26	2,03	1/4	119	52	3,31
1/4	77	54	3,81	1/4	120	68	4,26
1/4	78	20	1,58	1/4	121	16	1,59
1/4	79	31	2,26	1/4	122	30	1,95
1/4	80	11	1,51	1/4	123	6	1,2
1/4	81	48	3,45	1/4	124	107	5,63
1/4	82	18	1,71	1/4	125	31	1,86
1/4	83	20	1,75	1/4	126	52	2,95
1/4	84	47	3,2	1/4	127	22	1,1
1/4	85	76	4,29	1/4	128	24	1,28
1/4	86	8	1,03	1/4	129	26	2,53
1/4	87	10	1,09	1/4	130	23	1,65
1/4	88	20	1,84	1/4	131	20	1,72
1/4	89	19	1,38	1/4	132	41	3,99
1/4	90	38	2,4	1/4	133	57	4,27
1/4	91	40	2,93	1/4	134	30	1,87
1/4	92	19	1,84	1/4	135	36	1,68
1/4	93	48	4,44	1/4	136	38	2,8

Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008				Sektor 13 - Wiedenspreitlage quer Aufnahmedatum: 11.10.2008			
Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]	Spalte/Plot	Spross [Nr.]	l [cm]	d [mm]
1/4	137	53	3,28	1/4	180	47	3,61
1/4	138	52	3,26	1/4	181	48	3,04
1/4	139	33	2,36	1/4	182	69	3,72
1/4	140	20	1,51	1/4	183	68	3,14
1/4	141	22	2,58	1/4	184	33	3,51
1/4	142	22	1,85	1/4	185	19	1,22
1/4	143	50	2,57	1/4	186	23	1,73
1/4	144	65	3,62	1/4	187	77	3,76
1/4	145	104	6,45	1/4	188	44	2,58
1/4	146	40	2,59	1/4	189	32	2,3
1/4	147	19	1,58	1/4	190	73	4,92
1/4	148	55	2,79	1/4	191	54	3,76
1/4	149	26	2,1	1/4	192	67	3,37
1/4	150	91	4,56	1/4	193	48	2,99
1/4	151	20	1,44	1/4	194	83	4,97
1/4	152	42	2,04	1/4	195	86	5,53
1/4	153	80	3,31	1/4	196	65	2,89
1/4	154	68	3,44	1/4	197	68	3,18
1/4	155	104	4,8	1/4	198	77	3,34
1/4	156	50	3,45	1/4	199	92	4,09
1/4	157	39	2,33	1/4	200	54	3,14
1/4	158	44	3,17	1/4	201	40	2,18
1/4	159	42	2,79	1/4	202	54	4,2
1/4	160	25	1,88	1/4	203	53	3,09
1/4	161	62	3,71	1/4	204	57	2,66
1/4	162	43	2	1/4	205	48	3,28
1/4	163	89	4,3	1/4	206	57	4,33
1/4	164	39	2,52	1/4	207	50	2,48
1/4	165	42	2,09	1/4	208	69	5,04
1/4	166	52	3,07	1/4	209	31	1,5
1/4	167	48	2,57	1/4	210	78	3,46
1/4	168	26	1,5	1/4	211	26	2,06
1/4	169	40	1,82	1/4	212	49	3,59
1/4	170	114	5,22	1/4	213	61	2,83
1/4	171	47	2,7	1/4	214	19	1,7
1/4	172	28	1,84	1/4	215	18	1,58
1/4	173	45	3,26				
1/4	174	27	2,17				
1/4	175	24	2,14				
1/4	176	69	3,56				
1/4	177	46	3,15				
1/4	178	72	3,86				
1/4	179	107	5,45				