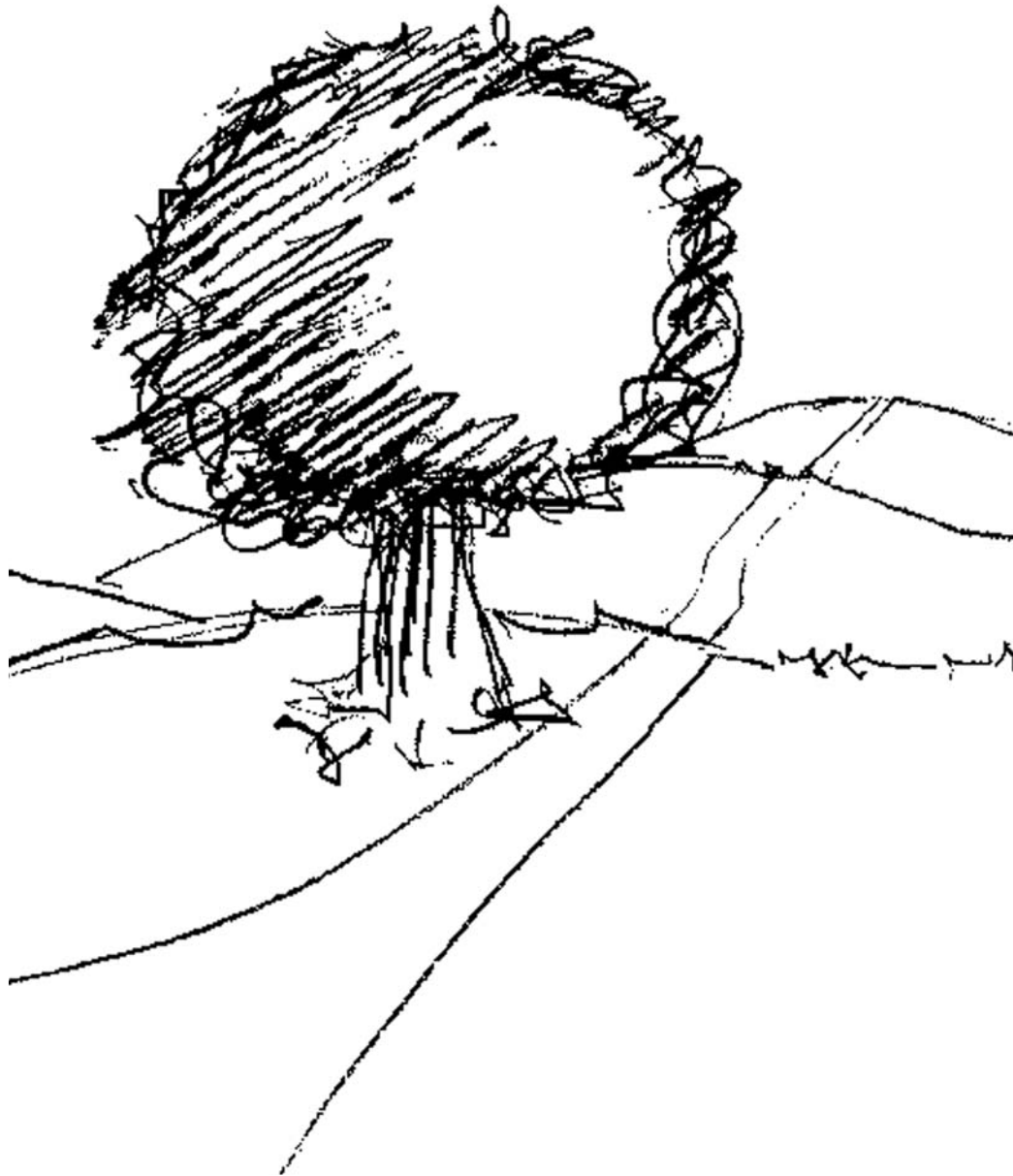




Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V.



Versuche in der Landespflege
Gemeinsame Veröffentlichung
der Forschungsinstitute des
deutschen Gartenbaues

Ausgabe 2011

16. Jahrgang 2011

Herausgeber: **Verband der Landwirtschaftskammern e.V.**
Claire-Waldorff-Straße 7, 10117 Berlin
Telefon: 030 – 31904-500
E-Mail: info@vlk-agrar.de
Homepage: www.landwirtschaftskammern.de

**Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)**
Colmantstraße 32, 53115 Bonn
Telefon: 0228 – 965010-0 Fax: 0228 – 965010-20
E-Mail: info@fll.de Homepage: www.fll.de

Gesamtredaktion: **Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Gartenbauzentrum Essen**
Külshammerweg 18-26, 45149 Essen
Telefon: 0201 – 87965-0 Fax: 0228 – 87965-65

Druck: © Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. – FLL, Colmantstraße 32, 53115 Bonn, 1. Auflage 2011. Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung oder Verarbeitung mit elektronischen Systemen ist ohne Genehmigung des Herausgebers unzulässig.

Verzeichnis der beteiligten Institute und Fachredaktionen

BERNBURG

HS Anhalt, Abt. Bernburg

Fachbereich 1

Prof. Wolfram Kircher

Strenzfelder Allee 28

06406 Bernburg

☎: 03471 – 355 - 1100

Fax 03471 – 355 – 1249

Email: wokircher@gmx.de

DRESDEN

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

FB Gartenbau

Dr. Ingolf Hohlfeld

Söbrigener Straße 3a

01311 Dresden-Pillnitz

☎: 0351 – 2612 – 0 / DW - 8300

Fax: 0351 – 2612 – 8399

Email: ingolf.hohlfeld@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de

ERFURT

Fachhochschule Erfurt

FB Landschaftsarchitektur, Gartenbau, Forst

Prof. Dr. Wolfgang Borchardt, Prof. Gert Bischoff

Leipziger Straße 77

99085 Erfurt

☎: 0361 – 6700 - 269

Fax: 0361 – 6700 – 259

Email: borchardt@fh-erfurt.de

Email: bischoff@fh-erfurt.de

ERFURT

Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau

FB Garten- und Landschaftsbau

Dr. G. Reidenbach, Frau C. Pacalaj

Leipziger Straße 75a

99085 Erfurt

☎: 0361 – 3789 – 700 / - 743 Reidenbach / - 726 Pacalaj

Fax: 0361 – 3789 – 777

Email: g.reichenbach@lvg-erfurt.de

Email: c.pacalaj@lvg-erfurt.de

ESSEN

Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck / Essen

Martin Monreal
Külshammerweg 18-26
45149 Essen

☎: 0201 – 87965 – 0 / DW -56
Fax: 0201 – 87965 - 65
Email: martin.monreal@lwk.nrw.de

GEISENHEIM

Forschungsanstalt für Gartenbau

Fachgebiet Landschaftsbau
Prof. Dr. Stephan Roth-Kleyer
Von-Lade-Straße 1 / ZIG
65366 Geisenheim

☎: 06722 – 502 – 0 / DW -765 oder 764
Fax: 06722 – 502 – 763
Email: stephan.roth-kleyer@hs-rm.de

HEIDELBERG

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

Michael Heck
Diebsweg 2
69123 Heidelberg

☎: 06221 – 7484 – 0 / DW -24
Fax: 06221 – 7484 – 13
Email: michael.heck@lvg.bwl.de

HOHENHEIM

Universität Hohenheim

Staatsschule für Gartenbau und Landwirtschaft
Margit Duwe-Schwab
Schloß Westhof (Nord) 782
70599 Stuttgart

☎: 0711 – 459 – 0 / DW -22725
Fax: 0711 – 459 – 22730
Email: Margit.Duwe-Schwab@uni-hohenheim.de

Universität Hohenheim

Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Rasen-Fachstelle
Wolfgang Henle
Fruwirthstr. 14
70593 Stuttgart

☎: 0711 – 459 – 0 / DW -23511
Fax: 0711 – 459 – 22297
Email: Wolfgang.Henle@uni-hohenheim.de

OSNABRÜCK

Fachhochschule Osnabrück

Fakultät Agrarwissenschaften u. Landschaftsarchitektur

Prof. Dr. Jürgen Bouillon
Oldenburger Landstr. 24d
49090 Osnabrück

☎: 0541 – 969 – 0 / DW -5155

Fax: 0541 – 969 - 15253

Email: j.bouillon@hs-osnabrueck.de

QUEDLINBURG

**Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
des Landes Sachsen-Anhalt**

Dr. Axel Schneidewind
Zentrum für Gartenbau und Technik
Feldmark rechts der Bode 6
06484 Quedlinburg

☎: 03946 – 970 - 3

Fax: 03946 – 970 - 460

Email: Axel.Schneidewind@lwg.mlu.lsa-net.de

VEITSHÖCHHEIM

**Bayerische Landesanstalt für Weinbau
und Gartenbau**

Abteilung Landespflege

Dr. Philipp Schönfeld
An der Steige 15
97209 Veitshöchheim

☎: 0931 – 9801- 409

Fax: 0931 – 9801- 400

Email: philipp.schoenfeld@lwg.bayern.de

WÄDENSWIL

Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften

Institut UNR

Axel Heinrich
Grüntal / Postfach 335
CH-8820 Wädenswil

☎: +41 (0)58 934 5-0 / DW -791

Fax: +41 (0) 58 934 5-750

Email: axel.heinrich@zhaw.ch

WEIHENSTEPHAN

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Institut für Gartenbau

Martin Jauch

Am Staudengarten 14

85350 Freising

☎: 08161 - 71- 0 / DW: -4413

Fax: 08161 - 71- 3348

Email: martin.jauch@hswt.de

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Institut für Landschaftsarchitektur

Prof. Dr. Swantje Duthweiler

Am Hofgarten 4

85350 Freising

☎: 08161 - 71- 0 / DW: - 2839

Fax: 08161 - 71- 5114

Email: swantje.duthweiler@hswt.de

WIEN

**Lehr- und Forschungszentrum Gartenbau
Wien-Schönbrunn**

Prof. Stefan Schmidt

Grünbergstraße 24

A-1130 Wien

☎: +43 (01) 813 - 59 50 – 0 / DW -313

Fax: +43 (01) 813 - 59 50 - 99

Email: s.schmidt@gartenbau.at

FEDERFÜHRUNG IN DER KOORDINATION

**Bayerische Landesanstalt für Weinbau
und Gartenbau**

Abteilung Landespflege

Herr Dr. Schönfeld

An der Steige 15

97209 Veitshöchheim

☎: 0931 – 9801- 409

Fax: 0931 – 9801- 400

E-Mail: philipp.schoenfeld@lwg.bayern.de

GESAMTREDAKTION

Gartenbauzentrum Münster-Wolbeck / Essen

Herr Monreal

Külshammerweg 18-26

45149 Essen

☎: 0201 – 87965 - 56

Fax: 0201 – 87965 - 65

E-Mail: martin.monreal@lwk.nrw.de

INHALTSVERZEICHNIS

THEMENBEREICH BAUWERKSBEGRÜNUNG

NR. STICHWORT

1. Zuschlagstoffe, Vegetation

INSTITUTION

LVG Erfurt

THEMENBEREICH STAUDEN / GEHÖLZE

NR. STICHWORT

2. Kleinstrauchrosen, Resistenz, Gehölze
3. Stauden, Bodendecker, Gehölze

INSTITUTION

LfULG Dresden-Pillnitz

LfULG Dresden-Pillnitz

THEMENBEREICH INGENIEURBIOLOGIE

NR. STICHWORT

4. Bindemittel, Böschungsansaaten
5. Erosionsschutzsystem, Regensimulation
6. Erosionsschutzsystem, Begrünung

INSTITUTION

LVG Erfurt

LWG Veitshöchheim

LWG Veitshöchheim

THEMENBEREICH BAUTECHNIK

NR. STICHWORT

7. Wegebau, Unkraut, Fuge

INSTITUTION

LWG Veitshöchheim

THEMENBEREICH STREUOBST

NR. STICHWORT

8. Streuobst, Sorten, Pflege

INSTITUTION

LWG Veitshöchheim

THEMENBEREICH GRÜNFLÄCHENPFLEGE

NR. STICHWORT

9. Grünflächenpflege, Bewässerung

INSTITUTION

LWG Veitshöchheim

Zusammenfassung

Die Pflanzenentwicklung auf extensiven Dachbegrünungsflächen wird durch die Wasserversorgung begrenzt. In der vorliegenden Untersuchung wurde daher getestet, ob durch den Zusatz des Bodenzuschlagstoffes AXIS, der die Wasserkapazität des Substrates erhöht, die Vegetationsentwicklung gefördert wird. In Abhängigkeit von der Körnung und der Aufwandmenge ging vom Bodenzuschlagstoff ein leicht fördernder Einfluss auf die Vegetationsentwicklung aus. Allerdings konnte die Vegetation auch bei Einsatz des Bodenzuschlagstoffes eine ausgeprägte Trockenphase nicht überdauern.

Versuchsfrage

Ist der Bodenzuschlagstoff AXIS geeignet, die Entwicklung einer Saatgutmischung auf einer extensiven Dachbegrünungsfläche zu fördern?

Versuchshintergrund

Unter den im Thüringer Becken gegebenen kontinentalen Klimabedingungen ist die Begrünung von extensiven Dachbegrünungsflächen mit Saatgutmischungen mit hohen Risiken verbunden. Durch den zeitweise starken Wassermangel wird die Entwicklung der Vegetation gehemmt beziehungsweise stark negativ beeinträchtigt. Eine Verbesserung der Wasserversorgung von extensiven Dachbegrünungsflächen ist mit Hydrogelen möglich. Allerdings werden diese Zuschlagstoffe im Substrat abgebaut und können sich somit nur in der Phase der Vegetationsetablierung positiv auswirken. Bei dem Bodenzuschlagstoff AXIS handelt es sich dagegen um ein Granulat, das aus Kieselalgen hergestellt wird und daher im Boden nicht umgesetzt wird. Das üblicherweise als Bodenzuschlagstoff für Rasentragschichten genutzte Material erhöht die Wasserspeicherkapazität des Substrates. In der vorliegenden Untersuchung wurde daher geprüft, ob durch den Zusatz von AXIS die Vegetationsentwicklung auf einer 8 cm dicken extensiven Dachbegrünungsanlage langfristig gefördert wird. Dazu wurde das Material in zwei Körnungen (AXIS-Fine: 0,2 – 2 mm; AXIS-Regular: 2 – 4 mm) in Aufwandsmengen von 1 bis 4 kg/m² in das Substrat eingemischt. Anschließend erfolgte im April 2009 die Aussaat der Saatgutmischung Dachbegrünung – Extensiv von Rieger-Hofmann.

In einer Voruntersuchung wurde die maximale Wasserkapazität der Substrate bestimmt.¹⁾ Es zeigte sich, dass in Abhängigkeit von der Aufwandmenge AXIS-Fine die maximale Wasserkapazität des Substrates um bis zu 14 % steigerte, während durch AXIS-Regular die maximale Wasserkapazität um bis zu 7 % erhöht wurde. Eine eindeutige Beziehung zwischen der AXIS-Aufwandmenge und der maximalen Wasserkapazität der Substrate konnte allerdings nicht nachgewiesen werden.

Im Aussaatjahr 2009 war im Juni der Bedeckungsgrad mit 21 bis 37 % erwartungsgemäß gering (Tab. 1). Nur bei der höchsten AXIS-Aufwandmenge von 4 kg/m² konnte eine leichte Steigerung des Bedeckungsgrades um ca. 30 % gegenüber der Kontrollvariante festgestellt werden. Es ging kein konsistenter Einfluss von der Körnung des Bodenzuschlagstoffes auf den Bedeckungsgrad aus. Ein Jahr später zeigte sich dagegen, dass von der gröberen Körnung des Bodenzuschlagstoffes die Vegetationsentwicklung stärker gefördert wurde als durch die feine Körnung. Bei einer Aufwandmenge von 1 bis 3 kg/m² wurde der Bedeckungsgrad um ca. 27 % erhöht, der Vegetationsbestand erreichte jedoch auch in diesen Varianten nicht den abnahmefähigen Zustand. Der für die Abnahme erforderliche Bedeckungsgrad von 60 % wurde lediglich bei der höchsten Aufwandmenge von 4 kg/m² erreicht.

¹⁾ Mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Dr. Schwarick, Fachhochschule Erfurt

Tab. 1: Bedeckungsgrad auf den Versuchspartellen im Juni 2009 und 2010.

Aufwand- menge [kg / m ²]	Körnung	Bedeckungsgrad Juni 2009		Bedeckungsgrad Juni 2010	
		Absolut [%]	Relativ [%]	Absolut [%]	Relativ [%]
0	Kontrolle	28	100	37	100
1	Axis Fine	32	114	30	81
	Axis Regular	25	89	47	127
2	Axis Fine	34	121	30	81
	Axis Regular	21	75	47	127
3	Axis Fine	29	104	43	116
	Axis Regular	33	118	47	127
4	Axis Fine	37	132	47	127
	Axis Regular	36	129	60	162

Der Bodenzuschlagsstoff hatte allerdings keine bleibende Auswirkung auf den Bedeckungsgrad des Vegetationsbestandes. Unter dem Einfluss einer ausgeprägten Sommertrockenheit im Juni 2010 (Niederschlag: 9 mm; potentielle Verdunstung: 124 mm) brachen die Bestände komplett zusammen (Foto 1). Auch die höchste AXIS-Aufwandmenge konnte ein Vertrocknen des Vegetationsbestandes nicht verhindern. Lediglich die Sedum-Arten hatten die Trockenphase vital überstanden.

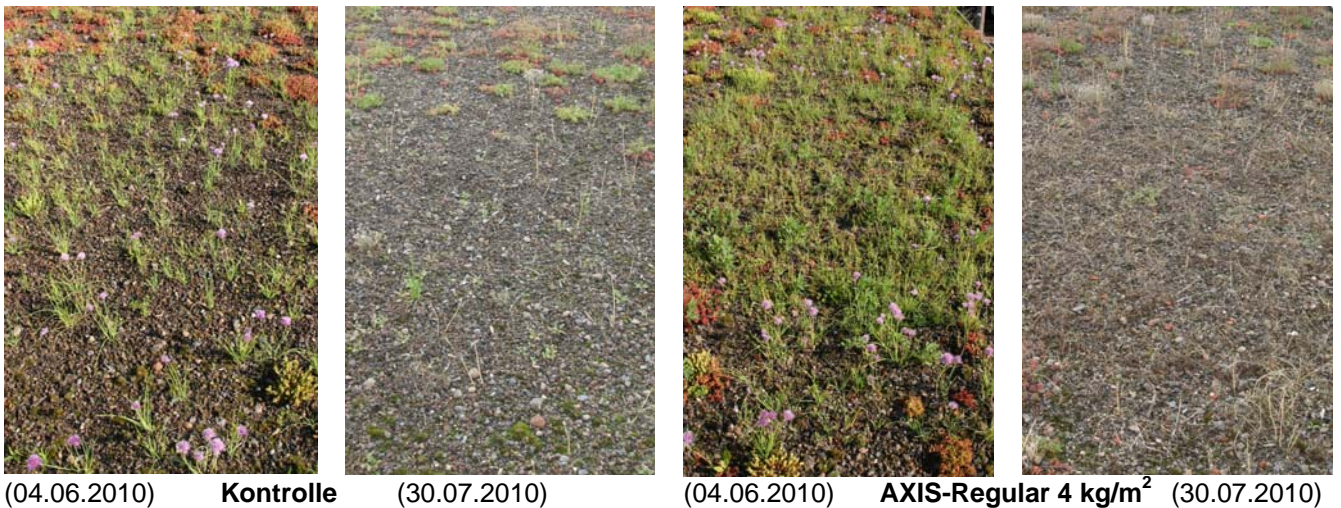


Foto 1: Erscheinungsbild der Kontrollvariante (links) und der Variante AXIS-Regular 4 kg/m² (rechts) am 04.06.2010 und 30.07.2010.

Kritische Anmerkungen:

Die vorliegenden Ergebnisse beruhen auf einem Beobachtungszeitraum von lediglich zwei Jahren. Um die langfristige Auswirkung des Bodenzuschlagsstoffes beurteilen zu können, ist ein längerer Versuchszeitraum notwendig. Insbesondere die Frage, ob durch den Bodenzuschlagsstoff eine verbesserte Regeneration der Vegetationsbestände möglich ist, kann erst zu einem späteren Zeitpunkt beantwortet werden.

Sortimentssichtung Kleinstrauchrosen	Gehölze, Kleinstrauchrosen, Resistenz
---	--

Zusammenfassung

Die Sichtung läuft seit 1993. Ziel ist, Sorten zu finden und zu zeigen, die attraktiv blühen, ohne Pflanzenschutz gesund bleiben und mit ihrem Wuchs eine bodendeckende Wirkung erzielen. Seit Versuchsbeginn wurden Sorten, die Mängel aufwiesen, kontinuierlich gegen neue Sorten ausgetauscht, so dass das gegenwärtig vorhandene Sortiment zu einem sehr großen Teil Sorten umfasst, die sich seit mehreren Jahren bewährt haben. Insgesamt wurden seit Versuchsbeginn ca. 300 Sorten geprüft. Ende 2008 waren 120 Sorten aufgepflanzt.

Versuchshintergrund

Mit Kleinstrauchrosen können abwechslungsreiche und pflegeleichte Pflanzungen gestaltet werden. Voraussetzung ist, dass sie ein attraktives Blühverhalten zeigen und vor allem widerstandsfähig gegenüber Krankheiten sind. Die Sortimentssichtung bei Kleinstrauchrosen richtet sich deshalb vorrangig auf die Merkmale Wuchs- und Blühverhalten, Widerstandsfähigkeit gegenüber Sternrußtau und Mehltau, Winterhärte und Schnittaufwand. Ziel ist, Sorten aus dem aktuellen Sortiment herauszustellen, die ohne Pflanzenschutzmaßnahmen gesund bleiben, eine lange, wirkungsvolle Blüte zeigen und mit ihrem Wuchs eine bodendeckende Wirkung erzielen.

Versuchsanordnung

Für die Sichtung stehen 146 Flächen von je 6,25 m² zur Verfügung. Die Rosen werden in der von den Züchtern empfohlenen Pflanzdichte aufgepflanzt. Im Frühjahr werden die Pflanzen generell auf 5 – 10 cm über den Boden zurückgeschnitten. Im Hinblick auf die Prüfung der Resistenzeigenschaften erfolgt kein chemischer Pflanzenschutz. Sorten, die sich nicht bewähren, werden ab dem 3. Standjahr wieder entfernt und durch neue ersetzt.

Ergebnisse

Die Bewertung der Sorten erfolgt auf der Grundlage mindestens dreijähriger Bonituren. In der folgenden Tabelle sind die Sorten der Pflanzung des Jahres 2006/07 enthalten. Die hier dargestellten Ergebnisse wurden in die Auswertungstabellen „Kleinstrauchrosen – Pillnitzer Sortiment“ eingefügt, die im Internet auf der Homepage des LfULG unter www.landwirtschaft.sachsen.de-landwirtschaft/6280.htm in der Rubrik Pflanzenverwendung zu finden ist.

Kritische Anmerkungen

Pillnitz hat ein relativ kontinental geprägtes Klima. Unter anderen Standortbedingungen können sich einzelne Sorten auch anders verhalten. Bei der Krankheitsanfälligkeit dürften sich aber die gleichen Tendenzen zeigen.

Versuche in der Landespflege Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz Bearbeiter: Herr Dr. Hohlfeld, Herr Franke	2011 Nr. 2
---	---------------------------------

Sorten der Pflanzung des Jahres 2006/07

Sorte	Züchter/Einführung/ADR	Farbe	Höhe (cm)	Sternrußtau	Duft
Purple Rain	Kordes, 2008	purpur violett	50-70	***	++
Candia Meidiland	Meilland, 2007 ADR 2008	rot weiß	60-80	**	-
Cantario	Noack, 2005 ADR 2004	rot	60-80	***	-
Limesrose Saalburg	C. Pearce, 2006	rot	20-30	-	-
Theresie	Noack, 2003	lachs ziegelrot	70-90	*	+
Stadt Aschersleben	Meilland, 2010	rot	60-80	***	+
Fil des saison	Lens, 2003	violett rosa	40-60	*	-
Criollo	Noack, 2003 ADR 2006	pink rosa	40-60	***	-
Limesstern	C. Pearce, 2006	pink rosa	40-50	**	-
Smooth Meidiland	Meilland, 2007 ADR 2009	lachs ziegelrot	40-60	***	-
Pretty Girl	Meilland, 2008	pink rosa	40-60	**	-
Jean Stephenne	Lens, 2006	hellrosa	100-120	**	+++
Larissa	Kordes, 2008 ADR 2008	hellrosa	110-130	**	+
Pastella	Tantau, 2003 ADR 2007	cremeweiß	70-90	**	+++
Pretty Snow	Meilland, 2008 ADR 2008	cremeweiß	80-100	***	+
White Haze	Tantau, 2005 ADR 2003	weiß	80-100	**	++
Apricot Meidiland	Meilland, 2008	apricot rosa gelb	30-50	**	+
Flaming Cover	Olesen, 2007	orange gelb	70-80	-	+
Linnaeus	Olesen 2007	orange gelb	100-110	-	-
Rosengarten Mannheim	Warner, 2007	apricot rosa gelb	60-80	***	+
Solero	Kordes, 2008 ADR 2008	gelb	50-70	**	+

Bodendeckende Stauden zur Gehölzunterpflanzung	Stauden, Bodendecker, Gehölze
---	--

Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von 5 Jahren wurden unter Praxisbedingungen auf einem Friedhof 3 Stauden und 2 Gräser getestet. Ziel war, geeignete Stauden zu finden, die unter flachwurzelnenden Gehölzen gepflanzt werden können. Besonderes Augenmerk wurde auf die Bodenvorbereitung, das Anwuchsverhalten und die Dauerhaftigkeit im Versuchszeitraum gelegt.

Aber auch der Gesamteindruck, Blüten- und Schmuck, Gesundheit und Pflegeaufwand waren wesentliche Bonitürkriterien.

Versuchshintergrund

Eine attraktive, pflegearme und dauerhafte Bepflanzung von Flächen unter Gehölzen trägt zur Akzeptanz von Pflanzflächen und Erhöhung der gestalterischen Vielfalt auf Friedhöfen und im öffentlichen Grün bei.

Allerdings ist dies besonders unter flachwurzelnenden Gehölzen in der Praxis nicht einfach umzusetzen. Die Wasser- und Nährstoffkonkurrenz, der hohe Feinwurzelanteil, sowie Beschattung und Laubfall schränken das Sortiment der geeigneten Pflanzen ein.

Ziel ist, Stauden aus dem aktuellen Sortiment herauszustellen, die gute bodendeckende Eigenschaften haben, langlebig sind und einen geringen Pflegeaufwand erfordern.

Versuchsplanung

Auf dem Friedhof in Pirna wurden 10 Versuchsflächen unter Birken (*Betula pendula*) ausgewählt. Es handelt sich dabei um 5 Standorte unter Jungbäumen (bis 5 Jahre alt) und 5 Standorte unter Altbäumen. Die jeweiligen Parzellen waren mindestens 4m² groß und wurden mit 2 Arten (Pflanzfläche pro Art mind. 2 m²) bepflanzt. Es erfolgte ein Bodenaustausch mit einer 10 cm starken Oberschicht gedämpfter Erde mit Torf (Humuswirtschaft Kaditz).

5 verschiedene Stauden aus dem Lebensbereich Gehölz und Gehölzrand wurden ausgewählt. Die Pflanzdichte betrug bei allen verwendeten Arten 18 Pfl./m².

Die Pflanzung erfolgte im Juni 2006. Der Versuch wurde im Oktober 2010 beendet.

Die Bonitürkriterien waren: Gesamteindruck, Bodendeckung, Pflanzenhöhe, Blüten- und Fruchtschmuck und Pflegeaufwand.

Ergebnisse

Die Bewertung der Stauden erfolgt auf der Grundlage der fünfjährigen Bonituren.

Besonders bewährt haben sich *Acaena caesiiglauca* (Stachelnüsschen) und *Arabis procurrentes* (Gänsekresse). Die Ergebnisse zur Entwicklung der Bodendeckung sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Kritische Anmerkungen

Mit der fünfjährigen Versuchsdauer können noch keine ausreichenden Aussagen zur Langlebigkeit der Stauden gemacht werden. Eine weitere Beobachtung der Flächen wird empfohlen.

Die 5 getesteten Arten stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Sortiment der Stauden dar, die für Problemstandorte geeignet sein können. Hier gilt es weitere Ergebnisse und Erfahrungen zu sammeln.

Versuche in der Landespflege Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz Bearbeiter: Frau König	2011 Nr. 3
---	---------------------------------

Bodendeckungsgrad der getesteten Stauden in den Jahren 2007 – 2010 (%)

Standort unter	Arten/Kombinationen	2007	2008	2009	2010
Jungbäumen 1	<i>Ophiopogon planiscapus</i>	31,4	25,0	31,0	21,8
	<i>Acaena caesiiclauca</i>	93,2	96,1	84,0	69,4
Jungbäumen 2	<i>Acaena caesiiclauca</i>	100,0	99,7	99,0	100,0
	<i>Festuca gautieri</i>	97,6	100,0	86,3	87,3
Jungbäumen 3	<i>Festuca gautieri</i>	67,3	93,6	100,0	88,5
	<i>Haconechloa macra</i>	7,8	17,5	6,5	3,2
Jungbäumen 4	<i>Haconechloa macra</i>	9,6	25,0	9,5	14,4
	<i>Arabis procurrens</i>	99,1	100,0	100,0	95,0
Jungbäumen 5	<i>Arabis procurrens</i>	99,1	100,0	100,0	95,0
	<i>Ophiopogon planiscapus</i>	32,3	43,5	35,0	37,5
Altbäume 1	<i>Ophiopogon planiscapus</i>	23,6	33,5	55,0	76,9
	<i>Acaena caesiiclauca</i>	100,0	100,0	98,5	100,0
Altbäume 2	<i>Acaena caesiiclauca</i>	91,8	97,0	96,5	100,0
	<i>Festuca gautieri</i>	52,7	87,9	95,1	99,5
Altbäume 3	<i>Festuca gautieri</i>	85,7	96,0	96,5	95,0
	<i>Haconechloa macra</i>	14,6	29,0	27,0	26,3
Altbäume 4	<i>Haconechloa macra</i>	18,2	33,5	28,5	26,3
	<i>Arabis procurrens</i>	100,0	100,0	95,0	53,8
Altbäume 5	<i>Arabis procurrens</i>	99,7	100,0	91,0	86,3
	<i>Ophiopogon planiscapus</i>	35,9	60,0	76,0	96,3

Zusammenfassung

Die Stabilisierung von Dämmen mit Bindemitteln ist ein Bauverfahren, welches in den letzten Jahren im Straßenbau eine breite Verwendung gefunden hat. Bedingt durch hohe Bodendichte und pH-Werte ist eine flächige Vegetationsetablierung auf entsprechenden Verkehrsdämmen jedoch schwierig. In der vorliegenden Untersuchung wurde daher der Frage nachgegangen, welche Faktoren die Begrünung begünstigen. Es zeigte sich, dass der Begrünungserfolg insbesondere stark abhängig war von der Exposition des Hanges, dem Bindemittelgehalt des Bodens sowie dem Böschungsalter. Ein vergleichsweise geringer Einfluss ging dagegen von der Saatgutmischung und einer Oberbodenandeckung aus.

Versuchsfrage

Welche Maßnahmen begünstigen die Begrünung von bindemittelverbesserten Dämmen?

Versuchshintergrund

Aus Gründen von Massenausgleich werden bei Straßenbaumaßnahmen häufig alle in den Abtragsbereichen anfallenden Böden im Damm eingebaut und wieder verwendet. Häufig besitzen jedoch die zur Verfügung stehenden Böden keine ausreichende Scherfestigkeit, so dass die Standsicherheit der Dämme nicht in jedem Fall gewährleistet ist. Zur Erhöhung der Scherfestigkeit, Tragfähigkeit, Frostsicherheit sowie Erosionsstabilität hat sich in den letzten Jahren die Dammbauweise mit bindemittelverbesserten Erdstoffen etabliert. Diese Bindemittel erschweren jedoch die Begrünung der Dämme, da sie zu einer Verdichtung der Böden sowie zu einem starken Anstieg des pH-Wertes auf 11 bis 12 führen. Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollten daher grundsätzliche Informationen zur Begrünung von bindemittelstabilisierten Böschungen gesammelt werden. Als Versuchsfläche diente ein Dammabschnitt an der Ortsumgehung von Bad Langensalza. Auf der Versuchsfläche wurden die in Tab. 1 angegebenen Parameter variiert. Die Aussaat erfolgte im November 2008, der Versuch wurde über zwei Vegetationsperioden begleitet.

Tab. 1: Versuchsparameter

Faktoren	Variationsbreite
Bindemittelgehalt	drei Bindemittelgehalte: 0 % (Kontrolle); 3 %; 5 %
Oberbodenandeckung	zwei Varianten: ohne und mit Oberbodenandeckung
Verdichtungsgrad der Böschungsflanken	zwei Verdichtungsgrade: $D_{Pr} = 97 \%$; $D_{Pr} = 100 \%$
Saatgutmischungen	zwei Saatgutmischungen: RSM 7.2.2; RSM 8.1.3
Alter Böschungsflanke	zwei Alter: neu und alt (Errichtung vor über einem Jahr)
Exposition	zwei Expositionen: Süd- und Nordausrichtung

Ergebnisse

Die Exposition hatte einen sehr starken Einfluss auf die Begrünung. Während auf der Nordseite des Damms unabhängig von den Varianten im Juli 2010 Bedeckungsgrade im Bereich von 90 – 100 % nachgewiesen werden konnten, ging auf der Südseite vom Bindemittelzusatz ein stark negativer Einfluss auf die Vegetationsetablierung aus (Abb. 1). Über den gesamten Versuchszeitraum gemittelt, führte der Zusatz von 3 % bzw. 5 % Bindemittel zum Boden bei der RSM 7.2.2 zu einer Verminderung des Bedeckungsgrades um 33 % bzw. 45 %, bei der RSM 8.1.3 sank der Bedeckungsgrad sogar um 69 % bzw. 62 %. Die RSM 8.1.3 wurde demnach stärker negativ durch den Bindemittelzusatz beeinträchtigt als die RSM 7.2.2 und konnte auf der Südseite den für die Abnahme der Fläche notwendigen

Versuche in der Landespflege	2011
Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau Erfurt	Nr. 4
Bearbeiter: Dr. Gerd Reidenbach, Cornelia Pacalaj	

Bedeckungsgrad von 50 % nicht überschreiten. Insgesamt hatte die artenreiche Saatgutmischung RSM 8.1.3 keine Vorteile gegenüber der Standardmischung RSM 7.2.2. Vorwiegend Gräser (*Festuca rubra* und *Festuca ovina*) waren in der Lage, sich auf den bindemittelverbesserten Böden zu etablieren.

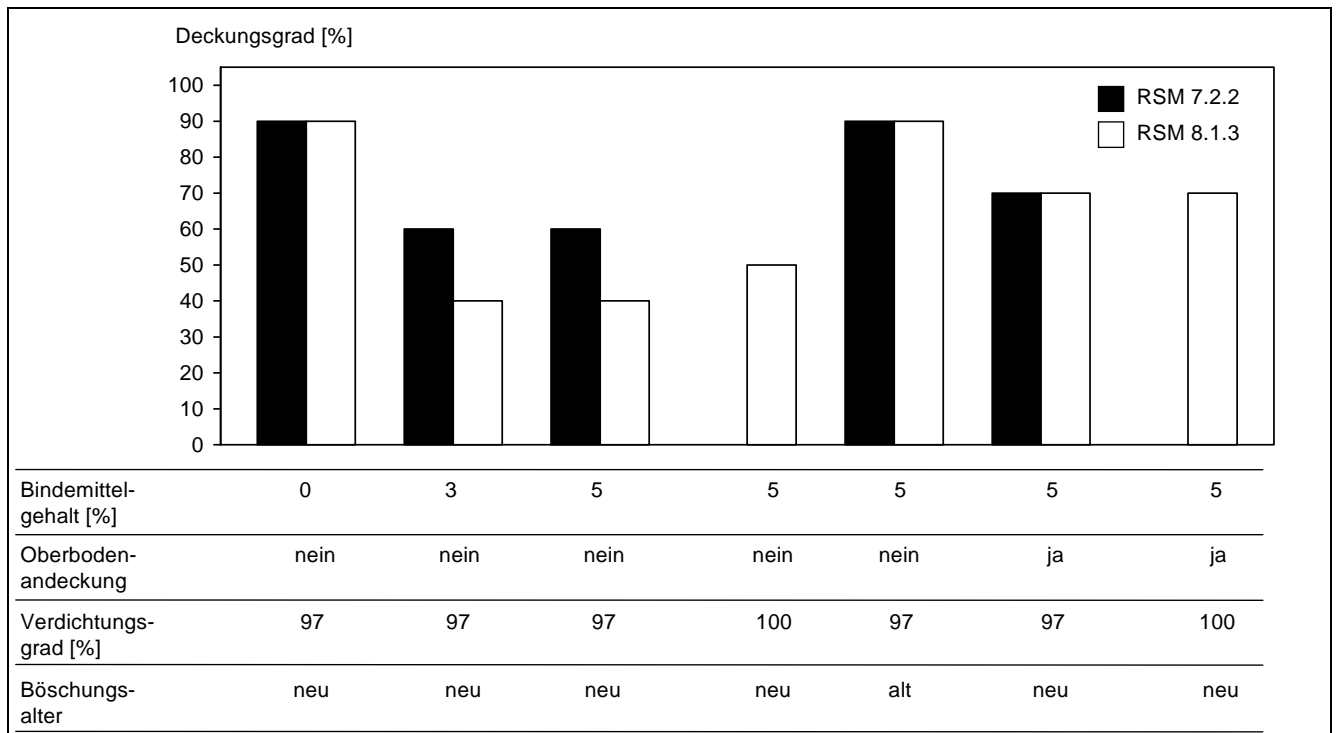


Abb. 1: Deckungsgrad auf der Südseite im Juli 2010.

Ein sehr deutlicher Einfluss ging vom Böschungsalter aus. Auf den älteren Böschungsabschnitten war der pH-Ausgangswert mit 9 – 9,5 merklich niedriger als auf den neu errichteten. Auch war die obere Bodenschicht lockerer, so dass zum Versuchsende eine tiefere Durchwurzelung als auf den neu errichteten Dammsabschnitten festgestellt werden konnte. Beide Faktoren dürften dazu beigetragen haben, dass die Vegetation auf den älteren Dammsabschnitten besser wuchs und zu Versuchsende einen Bedeckungsgrad von 90 % erreichte. Eine Oberbodenanddeckung hatte dagegen nur auf der Südseite einen leicht positiven Einfluss. Vor dem Hintergrund, dass bei einer Oberbodenanddeckung die Gefahr einer Bodenrutschung besteht und eine Rohbodenbegrünung ohne Oberbodenanddeckung ebenfalls zu einer nachhaltigen und erosionssicheren Vegetationsetablierung führte (siehe Kontrollparzellen), sollte auf eine Oberbodenanddeckung jedoch prinzipiell verzichtet werden.

Handlungsempfehlungen:

Bei der Ausschreibung der Nassansaat auf bindemittelverbesserten Dämmen ist die Standortsituation zu berücksichtigen. Die Begrünung von nach Süden exponierten Dammsflächen ist mit hohen Risiken verbunden. Daher ist es empfehlenswert, entsprechende Nachbesserungsmaßnahmen bereits zu diesem Zeitpunkt zu berücksichtigen. Die Begrünung bindemittelverbesserter Böden sollte nach Möglichkeit so lange wie möglich hinausgezögert werden. Durch den natürlichen Rückgang des pH-Wertes im Boden mit fortschreitender Zeit ergeben sich verbesserte Standortbedingungen, die genutzt werden sollten. Auch kann die Empfehlung ausgesprochen werden, eine Ammenbegrünung in Erwägung zu ziehen.

Zusammenfassung

An der LWG werden acht verschiedene Erosionsschutzsysteme zur Böschungssicherung hinsichtlich ihrer Wirkung zur Verhinderung von Bodenerosion gegenüber erosiven Starkregenereignissen vergleichend untersucht. Die Messungen werden an Böschungsmodellen vorgenommen, die nach einem standardisierten Verfahren einer Testberechnung unterzogen werden. Darüber hinaus sollen Prüfstandards für Produkte definiert werden, die auch in zukünftige Regelwerke und Normen einfließen sollen.

Versuchshintergrund - Versuchsfrage

Bewehrungs- und Erosionsschutzelemente werden eingesetzt, um Böden auf geneigten Flächen, insbesondere an Straßenböschungen vor Erosion durch Wind, vor allem aber durch Wasser zu schützen. Insbesondere angesichts des sich abzeichnenden Klimawandels mit der erwarteten Zunahme an Starkniederschlägen auf der einen, aber auch längeren Trockenperioden auf der anderen Seite, kommt der Sicherung erosionsgefährdeter Erdbauwerke in Zukunft eine noch größere Bedeutung zu.

Das zentrale Ziel des Forschungsvorhabens besteht darin, die unterschiedlichen, aus natürlichen und aus synthetischen Werkstoffen hergestellten geosynthetischen Erosionsschutzsysteme in ihrer Wirkungsweise auf die Bodenerosion bei unterschiedlichen Standortbedingungen bzw. verschiedenen Bodenverhältnissen zunächst ohne Begrünung vergleichend zu untersuchen. Die Ergebnisse sollen mit in praktische Handlungsempfehlungen einfließen, welches System bei welchen Standortbedingungen, Bodenverhältnissen und Begrünungsvariante aus bau- und vegetationstechnischer Sicht eingesetzt werden kann.

Versuchsanordnung

An der LWG wird mit Böschungsmodellen gearbeitet, die einer Testberechnung unterzogen werden. Für die Messung der Bodenerosion an den Böschungsmodellen wurde zunächst ein standardisiertes Untersuchungsverfahren inkl. Messprozedur zur Bewertung der Schutzwirkung gegenüber Oberflächenerosion entwickelt. Es werden acht unterschiedliche Erosionsschutzsysteme mit drei unterschiedlichen Böden ohne Begrünung bei drei Berechnungsstufen sowie als Referenz ein Aufbau ohne Erosionsschutz getestet. Neben flächig wirksamen Matten bzw. Geweben und aus Kokos, Jute und Kunststoffen kommen auch Geozellen sowie eine Hangfaschine aus Schafswolle zur Anwendung.

Die Bodenarten sind dabei so gewählt, dass hinsichtlich der Erodierbarkeit eine Spannweite in Stufen von gering über mittel bis hoch untersucht wird. Als Bodenarten werden ein Ton, ein schwach schluffiger Sand und ein schwach sandiger Schluff eingesetzt. Die Böden inkl. Erosionsschutzsysteme werden auf den Erosionsmesstischen eingebaut. Über eine speziell konstruierte Berechnungsanlage werden erosive Starkregenereignisse simuliert, die hinsichtlich des auftretenden Tropfenspektrums und somit annähernd auch der kinetischen Energie einem vergleichbaren natürlichen Starkregen entsprechen. Als Bemessungsregen sind folgende Intensitäten gewählt:

- 10 mm/h: Starkregen aus landwirtschaftlicher Sicht
- 10 mm/h: Starkregen aus meteorologischer Sicht
- 60 mm/h: Starkregen, tatsächliches Regenereignis

Versuche in der Landespflege

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Jochen Böker, Kornelia Marzini, Jürgen Eppel

In Kooperation mit SKZ Würzburg

Bearbeiter: Helmut Zanzinger, Ernő Németh

2011**Nr. 5**

Die Berechnungsdauer wird auf 30 Minuten begrenzt. Im Berechnungsversuch wird mit einer Standardböschungsneigung von 1:1,5 gearbeitet. Untersucht werden Ablauf und Wirkung einzelner Ereignisse in Bezug auf den Oberflächenabfluss und dem damit verbundenen Materialtransport.

Ergebnisse

Die Messungen haben gezeigt, dass die Unterschiede in der Leistungsfähigkeit zwar hauptsächlich von der Bauweise - ‚auf Boden verlegt‘ bzw. ‚mit Boden überdeckt‘ - abhängen. Es treten aber auch systembedingte Unterschiede bei den auf Boden verlegten Erosionsschutzsystemen auf. Die nachfolgenden Grafiken zeigen nur die Ergebnisse für die Bodenart Lehm.

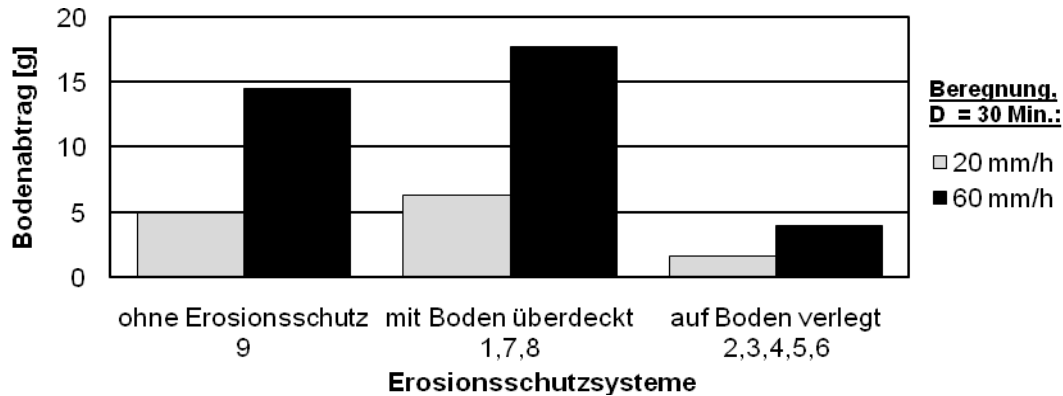


Abb.1: Mittelwerte des Bodenabtrags von unterschiedlichen Bauweisen bei Regelböschung

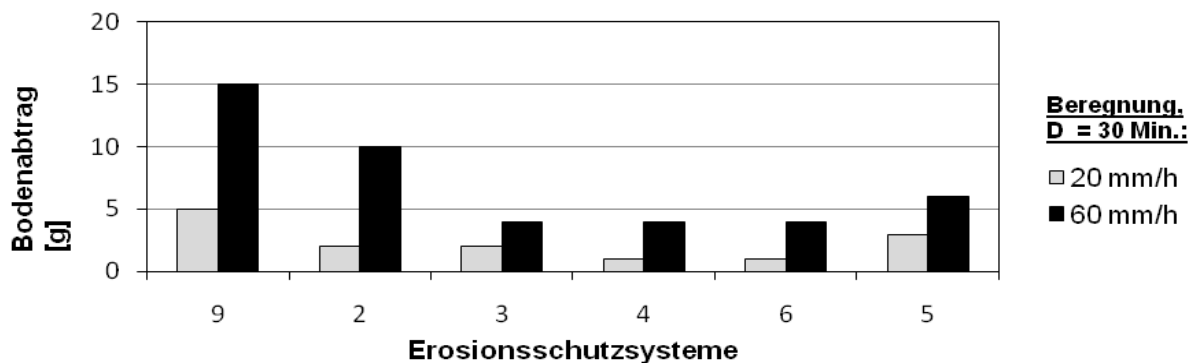


Abb. 2: Schutzwirkung von auf Boden verlegten Erosionsschutzsystemen

Verwendete Materialien und Bauweisen:

1: Matte, Verbundstoff – Kokosfasern, PP, PE, mit Boden überdeckt; 2: Matte, PA-Drähte, auf Boden verlegt; 3: Matte, Verbundstoff aus PP- Geomatte und PET-Gitter, auf Boden verlegt; 4: Matte, Verbundstoff – Stroh, Kokos, Jute, auf Boden verlegt; 5: Matte, Jute-Gewebe, auf Boden verlegt; 6: Kokos-Gewebe, auf Boden verlegt; 7: Geozelle: Wabenstruktur, PET/PA-Vliesstoffstreifen, mit Boden überdeckt; 8: Faschine, Schafswolle, Jutegewebe, mit Boden überdeckt; 9: ohne Erosionsschutzsystem

Kritische Anmerkungen

Für eine umfassende Bewertung der unterschiedlichen Erosionsschutzsysteme ist eine Begrünung unverzichtbar, da sich erst so ein rundes Bild ergibt. Deshalb wird in einem nächsten Schritt die Messprozedur im bewachsenen Zustand wiederholt.

Zusammenfassung

An der LWG werden acht verschiedene Erosionsschutzsysteme zur Böschungssicherung hinsichtlich ihrer Wirkung zur Verhinderung von Bodenerosion und ihren Einfluss auf die Begrünung untersucht. Die Untersuchungen werden im Rahmen eines Feldversuches unter praxisnahen Bedingungen durchgeführt, um Handlungsempfehlungen hinsichtlich der optimalen Verknüpfung von Erosionsschutzsystem und Begrünungsart geben zu können.

Versuchshintergrund - Versuchsfrage

Bewehrungs- und Erosionsschutzelemente werden eingesetzt, um Böden auf geneigten Flächen, insbesondere an Straßenböschungen vor Erosion durch Wind, vor allem aber durch Wasser zu schützen. Insbesondere angesichts des sich abzeichnenden Klimawandels mit der erwarteten Zunahme an Starkniederschlägen auf der einen, aber auch längeren Trockenperioden auf der anderen Seite, kommt der Sicherung erosionsgefährdeter Erdbauwerke gemeinsam mit stresstoleranten Pflanzenmischungen in Zukunft eine noch größere Bedeutung zu.

Ein Ziel des Forschungsvorhabens besteht darin, die unterschiedlichen, aus natürlichen und aus synthetischen Werkstoffen hergestellten geosynthetischen Erosionsschutzsysteme in ihrer Wirkungsweise auf die Begrünung zu prüfen. Der Einfluss von Maschenweite, Werkstoff und Bauweise auf den Standardlandschaftsrasen RSM 7.2.1 und einer neu entwickelten, robusten, Trockenstressverträglichen und pflegeleichten Gräser-Kräutermischung soll zu diesem Zweck vergleichend untersucht werden, um Aussagen und Handlungsempfehlungen über die optimale Verknüpfung von Erosionsschutzsystem und Begrünungsvariante erteilen zu können.

Versuchsanordnung

In einem Feldversuch an der Bundesautobahnböschung A3, AS Rottendorf/Biebelried wurden auf insgesamt 48 Parzellen 8 verschiedene Erosionsschutzsysteme mit zwei unterschiedlichen Pflanzenmischungen in jeweils drei Wiederholungen begrünt. Als Referenz werden die beiden Pflanzenmischungen RSM 7.2.1 und die neue ‚Erosionsschutzmischung‘ ohne Erosionsschutz getestet. Neben flächig wirksamen Matten bzw. Geweben aus Kokos, Jute und Kunststoffen kommen auch Geozellen sowie eine Hangfaschine aus Schafswolle zur Anwendung.

Die Parzellengröße beträgt 2,5 x 15 m bei einer Böschungsneigung von 1:1,5. Die Testfelder sind von den Firmen-Kooperationspartnern fach- und zeitgerecht erstellt worden. Die Ansaat der insgesamt 54 Testfelder wurde praxisgerecht mittels Anspritzen Mitte September 2009 durchgeführt.

Saatgutmischung 1 RSM 7.1.2: Landschaftsrasen - Standard mit 3 Masse-% Kräutern; 18 Arten; Saatstärke: 20 g/m².

Saatgutmischung 2 – ‚Erosionsschutzmischung‘: 30 Masse-% Kräuter und 70 Masse-% Gräser, 36 Arten, Saatstärke 4 g/m²

Hinsichtlich der Vegetationsentwicklung werden Bonituren zur Keimung, Etablierung, Deckung, Vitalität, Artenzahl und Durchwurzelung durchgeführt.

Versuche in der Landespflege

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Jochen Böker, Kornelia Marzini, Jürgen Eppel

In Kooperation mit SKZ Würzburg

Bearbeiter: Helmut Zanzinger, Ernő Németh

2011

Nr. 6

Ergebnisse

Nach Ablauf von 6 Monaten erreicht das Erosionsschutzgewebe aus Kokos bei beiden Saatgutmischungen nicht die Abnahmefähigkeit. Die Boniturwerte der Systeme 2 und 3 zeigen eine leichte Beeinträchtigung beider Saatgutmischungen an, wogegen bei System 4 zusätzlich die Behinderung der Kräuter zu schlechten Abnahmewerten bei der Erosionsschutzmischung führt. Ähnliche Effekte scheinen für System 5 zu gelten.

Die ersten Ergebnisse (Abnahmetermin März 2010) zeigen folgende Tendenzen:

- Erosionsschutzsysteme mit enger Maschenweite (2, 4, 5) behindern den Durchwuchs der Kräuter, so dass selektiv nur Gräser durchwachsen können.
- Das Erosionsschutzgewebe aus Kokos zeigt signifikant wachstumshemmende Eigenschaften für Kräuter und Gräser

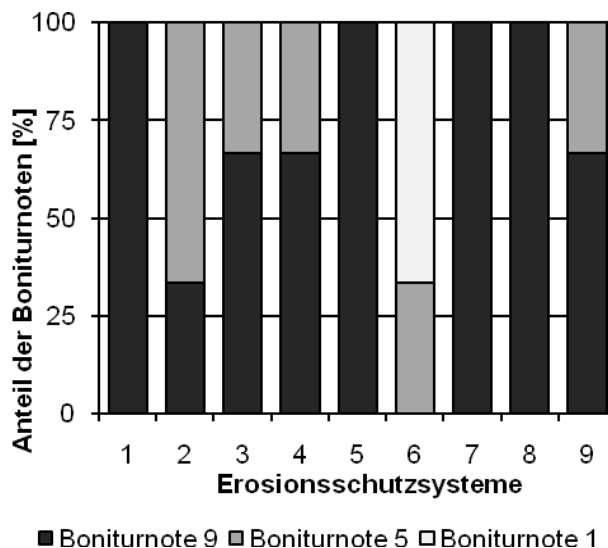


Abb. 1: Regelsaatgutmischung, Abnahme März 2010

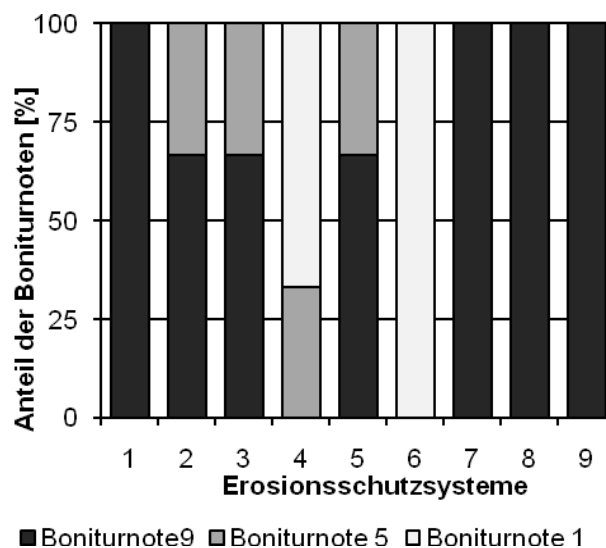


Abb. 2: Erosionsschutzmischung, Abnahme März 2010

Legende:

1: Matte, Verbundstoff – Kokosfasern, PP, PE, mit Boden überdeckt; 2: Matte, PA-Drähte, auf Boden verlegt; 3: Matte, Verbundstoff aus PP- Geomatte und PET-Gitter, auf Boden verlegt; 4: Matte, Verbundstoff – Stroh, Kokos, Jute, auf Boden verlegt; 5: Matte, Jute-Gewebe, auf Boden verlegt; 6: Kokos-Gewebe, auf Boden verlegt; 7: Geozelle: Wabenstruktur, PET/PA-Vliesstoffstreifen, mit Boden überdeckt; 8: Faschine, Schafswolle, Jutegewebe, mit Boden überdeckt; 9: ohne Erosionsschutzsystem

Kritische Anmerkungen

Eine abschließende Bewertung über die Begrünungsfähigkeit der Erosionsschutzsysteme ist erst nach Ablauf von mindestens einer Vegetationsperiode möglich. Weiterführende Aussagen über nachhaltige Durchwurzelung können erst nach Ende des Untersuchungszeitraums erfolgen, da dabei die Erosionsschutzsysteme zumindest teilweise zerstört werden müssen.

Zusammenfassung

In Pflasterfugen, die mit dem wirkstoffhaltigen Fugenmaterial „Dorfner Fugensand+“ gefüllt waren, konnten sich – in Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen – keine bzw. deutlich weniger Unkrautsämlinge als in den konventionellen Vergleichsmaterialien etablieren.

Versuchsfrage

Im Auftrag der Firma Gebrüder Dorfner GmbH & Co. Kaolin- und Kristallquarzsand-Werke KG untersuchte die Abteilung Landespflege an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau die aufwuchsunterdrückende Wirkung des Produkts „Dorfner Fugensand+“. Wenn dieser Fugensand Keimung und Weiterentwicklung der Fugenvegetation verhindert, könnte er Pflegekosten einsparen, da sich in konventionell verfugten Pflasterflächen durch Samenanflug bereits kurz nach der Herstellung unerwünschte Gräser und Kräuter ansiedeln.

Versuchshintergrund

Im Gewächshaus der Abteilung Landespflege wurden für die Wirksamkeitsuntersuchung Dorfner Fugensand+ und mehrere konventionelle Fugenmaterialien in Pflasterparzellen eingebaut. In deren Fugen wurden zweimal, im Abstand von 35 Tagen je 100 Samenkörner der Arten *Hieracium pilosella*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale* und *Poa annua* gesät und in einer feuchten bzw. einer trockenen Variante beregnet.

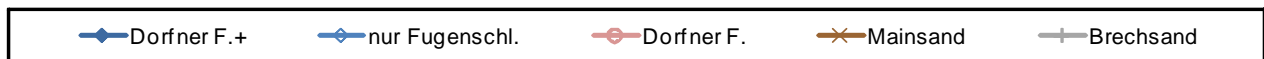
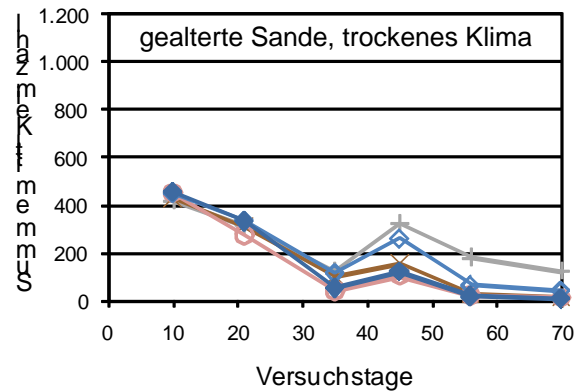
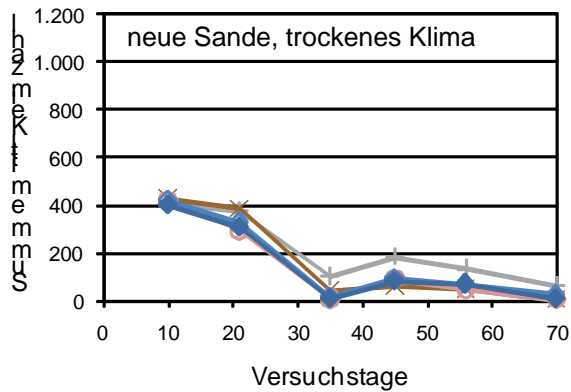
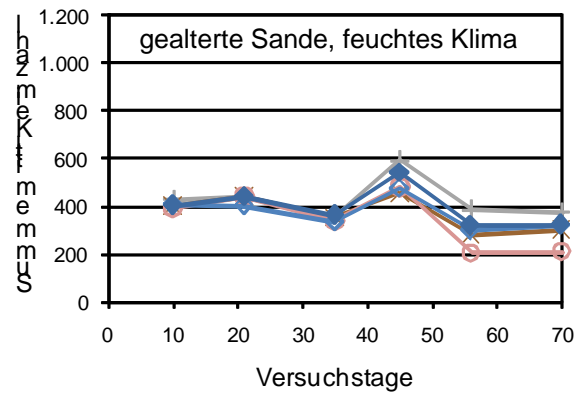
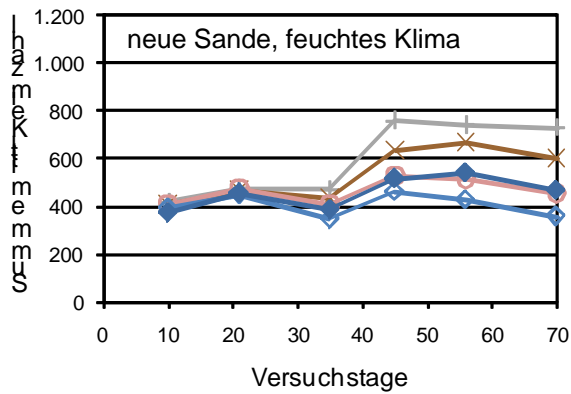
Nach gut zwei Monaten wurde das Fugenmaterial zwischen den Pflastersteinen 1cm tief entfernt und durch künstlich gealterte Sande ersetzt, die zuvor mit Schluff und Laubkompost vermischt worden waren. Danach begannen die Keimversuche von neuem.

Ergebnisse

Zum Zeitpunkt der ersten Zählung, 10 Tage nach der Anssaat, waren in allen Varianten und auf allen Sanden ca. 400 Keimlinge je Parzelle aufgelaufen, was sich durch die gleichartig intensive Bewässerung in den ersten zwei Wochen erklären lässt. Anschließend verringerten sich die Pflanzenzahlen auf den verschiedenen Sanden im unterschiedlichen Ausmaß:

Unter feuchten Bedingungen waren vor allem bei den Zählungen nach 56 und 70 Tagen die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sanden zu erkennen. Hier überraschte es, dass Dorfner Fugensand (ohne Wirkstoff) ähnlich gut abschnitt wie Dorfner Fugensand+ (mit Wirkstoff). Auch die Variante „Fugenschluss“ (1cm Dorfner Fugensand+ über Brechsand) wirkte recht gut, während Mainsand zumindest im ungealterten Zustand zwischen Brechsand und Dorfner Fugensand+ rangierte. Keiner der Sande erreichte jedoch bei diesen unnatürlichen, weil gleichmäßig feuchten Bedingungen eine völlige Unkrautfreiheit. Dies galt unabhängig davon, ob es sich um neues, sauberes Material oder um einen durch künstliche Alterung verunreinigten Fugensand handelte. (Neuwertige und künstlich gealterte Fugenmaterialien dürfen jedoch nicht direkt verglichen werden, da die beiden Versuchsreihen nacheinander und damit unter unterschiedlichen Temperatur- und Strahlungsverhältnissen durchgeführt wurden.)

Im Gegensatz zu den feuchten Bedingungen gingen unter trockener Klimaführung praktisch alle Keimlinge auf Dorfner Fugensand+ ein, sobald die Trockenphasen (zum Ende der Versuchsreihe) ausreichend lang waren. Der zunehmende Wassermangel führte zwar auch zum Absterben von Pflanzen auf den konventionellen Fugensanden, doch hatten dort auffällig mehr Keimlinge überlebt – besonders bei gealtertem Material. Unter diesen Bedingungen fiel der Fugenschluss auch hinter die vollständig mit Dorfner Fugensand+ gefüllte Fuge zurück.



Summe der mittleren Keimlingsanzahl aller sechs Arten (aus je 100 Korn, ab 36. Versuchstag aus je 200 Korn) auf Pflasterparzellen im Gewächshaus

Neben den reinen Keimlingszahlen wies auch der unterschiedliche Entwicklungszustand der Pflanzen in den fünf Fugensanden auf eine Wirkung des beschichteten Produkts hin. Sogar unter den keimfreundlichen Bedingungen, die bei gealtertem Sand und unter feuchter Klimaführung herrschten, kümmernten die Keimlinge auf Dorfner Fugensand+, während die Pflanzen auf Brechsand größer und kräftiger entwickelt waren.

Kritische Anmerkungen

Die Gewächshausbedingungen decken mit simulierten Niederschlägen von ca. 600mm Jahressumme (trockene Variante) bis 1000mm Jahressumme (feuchte Variante) ein weites Spektrum der natürlichen Klimaverhältnisse ab, dennoch können die dort ermittelten Ergebnisse nicht auf jeden Einzelfall im Freiland übertragen werden.

Aufgrund seiner Korngrößenverteilung entspricht Dorfner Fugensand+ nicht den Anforderungen des Straßenbaus nach TL Pflaster-StB 06. Die aktualisierte DIN 18318 (Ausgabe 2010) erlaubt zwar die Verwendung von Sand der Körnung 0/2mm, jedoch nur für „Flächen, die nicht von Kraftfahrzeugen erreicht werden können“. Bei anderen Anwendungsfällen sollte die bautechnische Eignung von Dorfner Fugensand+ geprüft werden.

Zusammenfassung

Im bayerischen Allgäu wurde 2009 ein Forschungsvorhaben begonnen, bei dem bis 2013 die in den Obstgärten vorkommenden Kernobstsorten erfasst und Konzepte zur Sortenerhaltung erarbeitet werden. An der Versuchsstation für Obstbau Schlachters wird in diesem Zusammenhang ein Sortengarten aufgebaut. Insgesamt konnten bisher 125 Apfelsorten und 36 Birnensorten bestimmt werden. Ausgewählte regionaltypische Sorten werden nun in Schlachters gesichert und unter kontrollierten Bedingungen weiter beobachtet.

Versuchsfrage

Welche Apfel- und Birnensorten sind im bayerischen Allgäu vorhanden und wofür kann man diese verwenden?

Versuchshintergrund

Gerade in Regionen, in denen der ländliche, eher durch extensive Bewirtschaftung geprägte traditionelle Hochstammbobstbau nicht durch intensivere Verfahren im Obstbau verdrängt wurde, ist ein beachtliches Reservoir an seltenen und erhaltungswürdigen alten Sorten vorzufinden. Der Selbstversorgerobstbau war früher überall zuhause und war eine, wenn nicht die wichtigste Grundlage zur Entstehung der Sortenvielfalt des 19. Jahrhunderts. Das war auch für die alte Kulturlandschaft Allgäu mit seinen Streusiedlungen anzunehmen und ist durch die ersten beiden Erfassungsjahre bereits bestätigt. In solchen Regionen wurde seit jeher vor allem Verwertungsobst angebaut. Hierzu zählte, mehr als heute den meisten bewusst ist, vor allem die Obstart Birne. Die vielen noch anzutreffenden alten, mächtigen Wirtschaftsbirnbäume des Kartierungsgebietes, überwiegend Dörrbirnen zur Herstellung von Birnenbrot, belegen diese Bedeutung. Ebenso die teils beeindruckenden alten Spalierbirnbäume an den Hauswänden alter Anwesen.

Projektorganisation

Projekträger ist die Westallgäu-Bayerischer Bodensee Fördergesellschaft mbH (wbf). Die Landkreise Ober-, Ost-, Unterallgäu und Lindau sowie die kreisfreien Städte Kempten, Memmingen und Kaufbeuren und der Förderverein für die Obstbauschule Schlachters sind als Projektpartner mit im Boot. Unterstützt wird das Projekt von den vier LEADER-Aktionsgruppen Ober-, Ost-, Unterallgäu und Westallgäu-Bayerischer Bodensee.

Die Aufgabe der wbf besteht in der Projektkoordination. Sie ist Ansprechpartner für übergeordnete Fragen der Projektverwaltung und für die übergeordnete Öffentlichkeitsarbeit. Unterstützung erhält sie dabei durch die Projektpartner.

Die einzelnen Projektpartner sind zuständig für die Projektkoordination im eigenen Kreis (z. B. Auswahl der zu kartierenden Flächen) und für die kreiseigene Öffentlichkeitsarbeit. Kofinanziert wird das Projekt durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Europäischen Landwirtschaftsfonds zur Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER).

Die Durchführung der Sortenerfassung, sowie deren Auswertung und Dokumentation obliegt der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau. Die Sortenerhaltung und Sortenvermehrung

rung erfolgt durch die Versuchsstation für Obstbau der Staatlichen Forschungsanstalt für Gartenbau Weißenstephan in Schlachters (Lkr. Lindau).

Ergebnisse

Das Kartierungsgebiet umfasst die Landkreise Lindau, Oberallgäu, Ostallgäu und Unterallgäu mit den jeweiligen kreisfreien Städten Kempten, Kaufbeuren und Memmingen. Im Landkreis Lindau wurde im Rahmen des Interreg-III-A-Projektes "Erhaltung und Nutzung alter Kernobstsorten im Bodenseeraum" bereits umfassend kartiert (2004-2008). Hier wird daher im Rahmen des vorliegenden Projektes vorwiegend die Erhaltungsarbeit an der Versuchsstation für Obstbau Schlachters der Fachhochschule Weißenstephan umgesetzt. Einzelnen interessanten Hinweisen wird jedoch weiter nachgegangen.

Insgesamt konnten bislang 125 Apfel- und 36 Birnensorten bestimmt werden. Hierfür wurden 1266 Fruchtproben untersucht. Die Bestimmungsquote betrug 88% bei Apfel und 60% bei Birne. Dieser hohe Wert wurde erreicht durch nachträgliche Sortenbestimmungstermine unter Einbindung deutschlandweit renommierter Pomologen. Die Erfassung erfolgte bereits im Feld mit einem mobilen GIS (Arc-Pad 8.0) auf einen Handcomputer.

Der Behang war in 2010 bei vielen Birnen schlecht, was sicher zu dem geringen Anstieg der Birnensortenzahl beigetragen hat. Dennoch bleibt der Anteil Birnen bemerkenswert hoch. Hat man es doch obstbaulich mit überwiegend sehr rauen Lagen zu tun.

Die meisten Sorten kommen im Projektgebiet nur selten vor (höchstens fünf nachgewiesene Standorte). Diese Tendenz ist bei den Birnen noch stärker ausgeprägt, 31 von 36 sicher bestimmten Birnensorten sind selten und nur eine Birnensorte - die auch sonst sehr häufig gepflanzte 'Schweizer Wasserbirne' - ist bis jetzt häufig.

Wie in vielen anderen Regionen ist 'Schöner aus Boskoop' die häufigste Sorte. Auch 'Jakob Fischer', 'Brettacher', 'Rheinischer Bohnapfel', 'Apfel aus Croncels', 'Lohrer Rambur' (auch 'Schwaikheimer Rambur') und 'Jakob Lebel' sind zumindest in ganz Süddeutschland stark verbreitet.

Allgäutypisch ist dagegen die Häufigkeit der Sorten 'Hornburger Pfannkuchenapfel', 'Grahams Jubiläumsapfel' und 'Schöner aus Wiltshire'. 'Allgäuer Kalvill', 'Hügelsharter Gravensteiner', 'Jakobacher', 'Pfahlinger' und 'Schöner aus Gebenhofen' sind bisher nur im Kartierungsgebiet bekannt, sind also Regionalsorten im engeren Sinne.

Sortenerhaltung

Der Erhaltungsgarten (ca. 0,3 ha) dient in erster Linie der Sicherung der gefährdeten regionaltypischen Kernobstsorten. Es werden daher überwiegend gefährdete Sorten von Mutterbäumen der Projektregion abveredelt, unabhängig davon, ob sie bestimmt werden konnten oder ihr Name unbekannt ist. Weiterhin sollen ausgewählte Sorten vermehrt werden und gesunde Edelreiser für Baumschulen zur sortenreinen Baumannzucht robuster, nutzbarer und regionalspezifischer Kernobstsorten zur Verfügung gestellt werden.

Aus pflanzenschutztechnischen- und Platzgründen werden schwach wachsende Unterlagen verwendet. Ziel ist die Etablierung von ca. 100-200 Sorten bei je drei Bäumen pro Sorte, so dass der Sortenerhaltungs- und Sortenvermehrungsgarten zwischen 500 und 600 Bäumen umfasst.

Die erste Pflanzung umfasste nur Apfelsorten. Für die Birnen war zunächst die Zwischenveredelung mit Gellerts Butterbirne erforderlich. Hier erfolgen die ersten Veredelungen von Edelsorten ab April 2011. Insgesamt wurden 31 Apfelsorten gepflanzt, darunter fünf Unbekannte.

Zusammenfassung

Der Klimawandel lässt zunehmend trockene Perioden im Jahresverlauf erwarten. Eine Zusatzbewässerung wird an Extremstandorten wie im Straßenbegleitgrün und in Parks notwendig, auch wenn auf trockenheitsverträgliche Pflanzenauswahl geachtet wurde. Die Bewässerung ist arbeits- und zeitintensiv, was eine Automatisierung interessant macht. Die Umstellung auf automatische Bewässerungssysteme setzt aber eine sorgfältige Planung, Einbau und Instandhaltung voraus. Hierzu sind Fachkräfte und qualifiziertes Personal notwendig. Entscheidende Kriterien für die erfolgreiche und wassersparende Bewässerung sind eine gute Wasserqualität, robuste Bewässerungsverfahren, Zugänglichkeit der Wartungseinrichtungen und der Einsatz von Messfühlern (Sensortechnik) für die Steuerung.

Versuchsfrage

Können automatische Bewässerungssysteme die Vegetation auf öffentlichen Grünflächen sicher, zuverlässig und wassersparend erhalten und dabei wirtschaftlich sein?

Versuchshintergrund

Eine optimal mit Wasser versorgte Grünfläche erzeugt in ihrem Umfeld ein Kleinklima, das durch niedrigere Temperatur und erhöhte Sauerstoffproduktion geprägt ist. Ziel des Forschungsprojektes ist die optimale und zugleich wassersparende Bewässerung von unterschiedlichen Vegetationsflächen mit Hilfe automatischer Bewässerungssysteme. Schwerpunkte sind Arbeitersparnis, bedarfsgerechte Wasserversorgung (Steuerung), Bedienungsfreundlichkeit, Robustheit und Bewässerungserfolg. Den Verantwortlichen und mit der Pflege von öffentlichen Grünflächen Beauftragten soll ein Leitfaden an die Hand gegeben werden, aus dem Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von automatischen Bewässerungsanlagen hervorgehen. Der Versuch läuft seit 2008 und endet am 31.12.2011.

Versuchsanordnung

Für das Forschungsvorhaben wurden die an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) vorhandenen Grünflächen im Jahr 2008 zunächst erfasst, bewertet und Entwicklungsziele definiert. Die eingebauten Bewässerungsanlagen sind von unterschiedlichen Herstellern und wenden auf den Vegetationstyp abgestimmte Bewässerungsverfahren an. Die Steuerung erfolgt entweder über 220 V oder Batteriebetrieb. Die eingesetzte Sensortechnik reicht vom einfachen Regenmesser über Bodenfeuchtefühler bis zur Wetterstation. Bei der Planung der z.T. über 10 Jahre alten Anlagen wurde auf Herstellerangaben und praktische Erfahrungen vertraut. Die einzelnen Versuchspartellen sind, bis auf vier Parzellen des Bewässerungsversuches aus dem Jahre 2005, nicht miteinander vergleichbar. Für jedes Versuchsjahr wurde ein neues Bewässerungsprogramm für jede Versuchspartelle geschrieben. Die Ergebnisse dokumentieren Betrieb und Veränderungen über den Versuchszeitraum.

Ergebnisse

An dieser Stelle werden Zwischenergebnisse aufgeführt, die aus der Bestandserhebung und den Aufzeichnungen zum Betrieb der Anlagen entstammen.

Die Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen der FLL fordern eine gleichmäßige Verteilung der Wassergabe nach CHRISTIANSEN (CU-Wert) von mindestens 75 %. Messungen auf ausgewählten Rasenflächen der LWG ergaben, dass ein Großteil der Flächen nur 60 % erreicht. Nur eine rechteckige Fläche mit Multistrahlgattern erreichte 78,25 %. Regenschatten durch unterschiedlich hohe Pflanzen und unregelmäßiger Flächenzuschnitt führen zur ungleichmäßigen Wasserverteilung, die sich bisher auf die Vitalität der Pflanzen unter den gegebenen Wassermengen, Bodenverhältnissen und Pflanzenarten nicht auswirkt.

Ein Zusammenhang von auftretenden Störungen mit dem Alter der eingebauten Anlagen auf dem Gelände der LWG ist nicht zu erkennen. Viele Schäden treten überraschend auf und sind überwiegend auf verschmutztes Wasser aus der Zisterne zurückzuführen. Eine saubere Filtration war u.a. durch fehlende Wartung, unzugänglich kleine Schächte, Leckagen und Verschleißerscheinungen an kombinierten Filter- und Druckmindereinheiten, zeitweise nicht möglich.

Ein häufig aufgetretenes Problem sind hängende Magnetventile, die sich meist nach mehrmaligem manuellen Öffnen und Schließen funktionstüchtig zeigten. Wiederholt mussten Mikrosprühdüsen auf Stativen ausgetauscht werden, die durch Pflege und Publikumsverkehr beschädigt wurden.

Je komplizierter die Technik, desto schwieriger war die Ursachenforschung bei Störungen.

Die Wetterstation und zugehöriges Steuergerät zur Ermittlung der Evapotranspiration wurde 2009 ausgetauscht, da das vollautomatisch berechnete Bewässerungsprogramm zu hohe Wassergaben ausbrachte (Abb. 1). Die Grundeinstellungen wurden im Jahr 2010 überarbeitet, um Wasser zu sparen. Die Rasenflächen waren auch im Jahr 2010 durch Überbewässerung stark vermoost. Die Programmeinstellung der Exposition der Rasenfläche wird deshalb im Jahr 2011 von 25 % Schattenanteil auf 75 % geändert. Ansonsten läuft die Anlage zuverlässig.

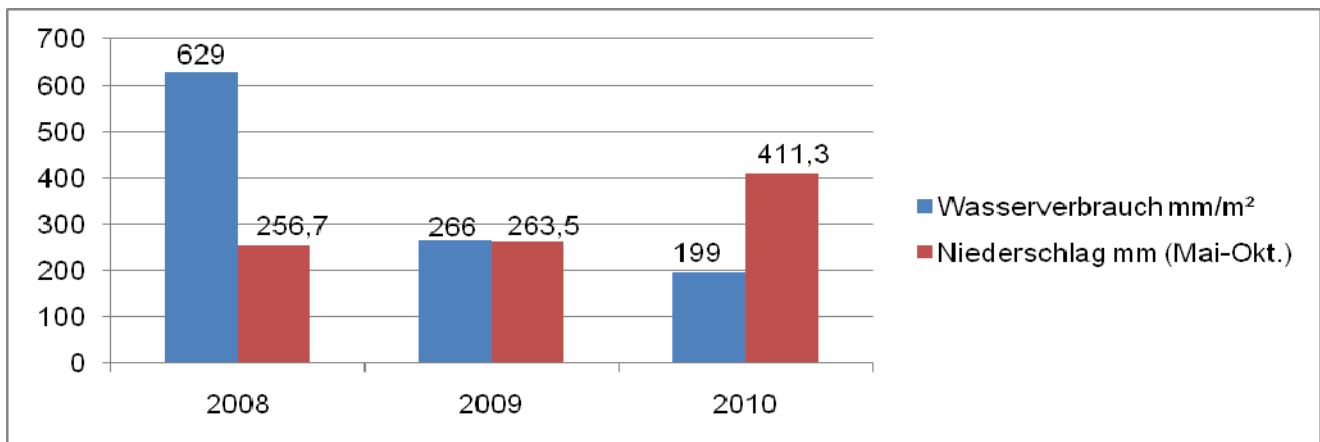


Abb. 1: Wasserverbrauch der Versuchspartellen 19-23, Rasen-, Stauden- und Gehölzpflanzung, über die Vegetationsperiode in den Jahren 2008-2010. Die Steuerung ermittelt über eine Wetterstation eigenständig ein Programm nach der täglichen Evapotranspiration (Firma Hunter).



Gesamtverzeichnis der Veröffentlichungen

**Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V.**

**Colmantstr. 32
53115 Bonn**

**Tel: 0228/96 50 10-0
Fax: 0228/96 50 10-20**

**info@fll.de
www.fll.de**

Die Schriftenreihe der FLL umfasst vielfältige Regelwerke und Veröffentlichungen zur Planung, Herstellung, Entwicklung und Pflege der Landschaft und Freianlagen.

Sie richten sich insbesondere an

- Öffentliche und private Auftraggeber,
- Landschafts-, Hochbau- und Innenarchitekten,
- Produktionsgartenbaubetriebe (Baumschulen, Stauden-, Zierpflanzen- und Saatgutzüchter),
- Landschaftsgärtner und Ausführende von landschaftsgärtnerischen Bau- und Pflegearbeiten,
- Produkthersteller
- Sachverständige für die genannten Bereiche.

FLL-Regelwerke

FLL-Regelwerke ergänzen einschlägige DIN - Normen und die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Teil C. Sie enthalten Regelungen zu Anforderungen an Stoffe, Bauteile, Pflanzen und Pflanzenteile sowie für Ausführung und vertragsrechtliche Regelungen bei Landschaftsbau- und Pflegearbeiten. Die Regelungen sind **neutral**, also unabhängig von Produkten oder Systemen. Von der Wissenschaft als theoretisch richtig anerkannt, haben sie sich in der Praxis bewährt. Sie sind damit als **anerkannte Regeln der Technik** zu werten und enthalten wichtige Ausführungen zum **Handelsbrauch** und der **gewerblichen Verkehrssitte**. Verschiedene Regelwerke werden durch ausdrückliche Aufführung in DIN-Fachnormen Bestandteil von Verträgen (z.B. DIN 18915 ff. Landschaftsbau-Fachnormen, DIN 18035 Sportplatzbau-Fachnorm, etc.). Darüber hinaus werden FLL-Regelwerke zum Bestandteil von VOB-, VOL- und Werkverträgen als anerkannte Regeln der Technik sowie als formulierter Handelsbrauch oder gewerbliche Verkehrssitte.

Arbeitsgremien

Für die Bearbeitung der FLL-Regelwerke gelten Grundsätze der DIN-Normungsarbeit: Mitarbeit der betroffenen Kreise, z.B. Auftraggeber, Landschaftsarchitekten, Landschaftsgärtnern, Produzenten von Stoffen, Bauteilen, Pflanzen und Pflanzenteilen, Wissenschaftler; bei Bedarf werden Sonderfachleute hinzugezogen. Gegenwärtig werden in 50 Gremien Regelwerke und andere Empfehlungen bearbeitet.

Forschung

Die FLL fördert die Forschung in den Bereichen Landschaftsarchitektur, Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau. Dazu engagiert sie sich bei Organisation und Koordinierung von Forschungsthemen und -projekten.

Mitgliedschaft

Die FLL benötigt eine breite Basis von Mitgliedern, die ihre Ziele unterstützen. Sollten Sie Interesse an der Arbeit der FLL und einer aktiven Mitarbeit in einem Arbeitsgremium haben, informieren wir Sie gern.

Mitglieder erhalten **30 % Rabatt** bei Broschüren (Ausnahme: MLV/MZW, Schadensfallsammlung) und 25 % bei Seminaren. Die **Gemeinnützigkeit der FLL** wird jährlich bestätigt; alle finanziellen Zuwendungen sind **steuerlich absetzbar**.

FLL – Arbeit für die Landschaft (Stand: September 2011, Preisänderungen vorbehalten)

Art. Nr.	Bäume und Gehölze	€
102 110 01	Baumkontrollrichtlinien , Richtlinien zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen - Regelkontrolle, 2010	30,00
100 205 01	Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1 : Planung, Pflanzarbeiten, Pflege, 2005	27,50
102 210 01	Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2 : Standortvorbereitungen für Neupflanzungen, 2010	27,50
100 605 01	Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1 +Teil 2, Doppelpack-Sparpreis	44,00
nur als Download	TP-BUS-Verticillium- Technische Prüfbestimmungen zur Untersuchung von Böden und Substraten auf <i>Verticillium dahliae</i> , 2011	33,00
nur als Download	Leitfaden für die Planung, Ausführung und Pflege von funktionsgerechten Gehölzpflanzungen im besiedelten Bereich, 1999	20,00
nur als Download	Richtlinie für die Wertermittlung von Schutz- und Gestaltungsgrün, 2002, Sonderpreis	10,00
101 309 03	CD-ROM SuGprog , Software z. Wertermittlung u. Total- bzw. Teilschadensermittlung, 2009	430,00
101 406 01	ZTV-Baumpflege Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, 2006	20,00
101 504 01	ZTV Baum-StB 04 , Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflegearbeiten im Straßenbau, 2004	16,50
101 605 01	ZTV-Großbaumverpflanzung , Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für das Verpflanzen von Großbäumen und Großsträuchern, 2005	13,00
102 008 01	Fachbericht zur Pflege von Jungbäumen und Sträuchern , 2008	11,00
Art. Nr.	Bauwerksbegrünung	€
120 108 01	Dachbegrünungsrichtlinie , Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen, 2008	33,00
160 102 01	Hinweise zur Pflege und Wartung von begrüntem Dächern , 2002	11,00
120 200 01	Fassadenbegrünungsrichtlinie , Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen, 2000	33,00
120 311 01	Innenraumbegrünungsrichtlinien , Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Innenraumbegrünungen, 2011	33,00
Art. Nr.	Biotoppflege/Biotopentwicklung	€
190 199 01	Empfehlungen für Besondere Begrünungsverfahren , 1999	11,00
130 292 01	Tagungsband: Stützung und Initiierung von Biotopen durch landschaftsbauliche Maßnahmen, 1992	11,00
130 495 01	Tagungsband: Biotoppflege im besiedelten Bereich , 1995	11,00
Art. Nr.	Friedhof/Bestattung	€
211 008 01	Fachbericht Aktuelle Trauerkultur - Begriffsbestimmungen u. religiöse Herleitung, 2008	22,00
nur als Download	MLV Friedhofsrahmenpflege , 1997 (Scan)	16,50
Art. Nr.	Gewässer/Entwässerung	€
140 105 01	Empfehlungen von Abdichtungssystemen für Gewässer im GaLaBau, 2005 inkl. „Verfahren zur Bestimmung der Rhizomfestigkeit v. Gewässerabdichtungen “, 2008	30,00
140 206 01	Tagungsband: Abdichtungen von Gewässern und Nutzungen von Dachflächen im GaLaBau, 2006	16,50
140 305 01	Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung , 2005	27,50
141 111 01	Richtlinien für Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung (Schwimmteiche), ohne Berechnungsprogramm, 2011	33,00
141 112 01	Richtlinien für Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung (Schwimmteiche), mit Berechnungsprogramm , 2011	169,00
140 706 01	Empfehlungen für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von privaten Schwimm- und Badeteichen , 2006	27,50
Art. Nr.	Kalkulation/Abrechnung/Ökonomie	€
110 406 01	Empfehlungen für die Abrechnung von Bauvorhaben im GaLaBau, 2006	22,00
211 108 01	Besondere Leistungen, Nebenleistungen, DIN 18915 bis DIN 18920 , 2008	22,00
110 307 03	CD-ROM MLV + MZW, Musterleistungsverzeichnis Freianlagen , 2007	225,00
Art. Nr.	Kompost/Dünger/Abfall	€
150 109 01	Beschreibendes Düngemittelverzeichnis im Landschafts- und Sportplatzbau, 2009	45,00
nur als Download	Fachbericht für die Entsorgung von Abfällen im GaLaBau, 2005	11,00
nur als Download	Qualitätsanforderungen und Anwendungsempfehlungen für organische Mulchstoffe und Komposte im Landschaftsbau , 1994	9,00

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Bestellhinweise!

FLL – Arbeit für die Landschaft (Stand: September 2011, Preisänderungen vorbehalten)

Art. Nr.	Pflege von Grün	€
160 410 01	Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen , 2010	27,50
160 509 01	Freiflächenmanagement - Empfehlungen für die Planung, Vergabe und Durchführung von Leistungen für das Management von Freianlagen, 2009 (incl. CD-ROM OK Frei)	33,00
160 306 01	Fachbericht: Pflege historischer Gärten - Teil 1: Pflanzen u. Vegetationsflächen, 2006	22,00
130 697 01	Tagungsband: Anlage und Pflege von Grünflächen in der Stadt , 1997	11,00
190 298 01	Empfehlungen zur Begrünung von Problemflächen, 1998 - Sonderpreis	10,00
110 610 03	CD-ROM MLV Pflege- und Instandhaltungsarbeiten + MZW , 2010	235,62
Art. Nr.	Produktion/Gütebestimmungen	€
170 104 01	Gütebestimmungen für Baumschulpflanzen , 2004	9,00
nur als Download	Gütebestimmungen für Stauden , 2004	9,00
170 311 01	Regel - Saatgut - Mischungen Rasen, RSM 2011 (<i>Jährliches Abo möglich</i>)	14,50
Art. Nr.	Schadensfälle	€
110 107 01	Schadensfallsammlung GaLaBau, incl. 1.-3. Ergänzung , 2000-2007	145,00
110 207 01	3. Ergänzung zur Schadensfallsammlung GaLaBau, 2007	25,00
Art. Nr.	Spiel/Sport	€
180 106 01	Empfehlungen für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien , 2006	27,50
180 207 01	Empfehlungen für Planung, Bau u. Instandhaltung von Reitplätzen im Freien , 2007	27,50
180 308 01	Golfplatzbaurichtlinie , Richtlinie für den Bau von Golfplätzen, 2008	33,00
180 402 01	Fachbericht für Spielplätze und Freiräume zum Spielen , 2002	19,00
180 507 01	Fachbericht Golfanlagen als Teil der Kulturlandschaft , Planung u. Genehmigung, 2007	24,00
180 109 01	Richtlinie Golfplatzbau + Fachbericht Golf- Kulturlandschaft , <i>Doppelpack-Sparpreis</i>	48,00
Art. Nr.	Sonderthemen der Freiraumplanung	€
211 211 01	Fachbericht Garten und Therapie , 2011	25,00
210 803 01	Fachbericht Freiräume für Generationen - zum freiraumplanerischen Umgang mit den demographischen Veränderungsprozessen, 2003	11,00
210 707 01	Fachbericht Licht im Freiraum , 2007	25,00
Art. Nr.	Wegebau/Mauerbau	€
200 105 01	Empfehlungen zu Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken , 2005	27,50
200 408 01	Richtlinie für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen , 2008	33,00
200 507 01	Fachbericht zu Planung, Bau u. Instandhaltung von Wassergebundenen Wegen , 2007	22,00
Art. Nr.	Pflanzenkrankheiten/Schädlinge	€
210 106 01	Asiatischer Laubholzbockkäfer , Faltblatt (BBA, FLL, GALK), 2006	0,55
210 403 01	Japanische Esskastaniengallwespe , Faltblatt (JKI, FLL, GALK), 2009	0,55
210 306 01	Rindenkrebs der Esskastanie , Faltblatt (BBA, FLL, GALK), 2006	0,55
210 403 01	Roskastanien-Miniermotte , Faltblatt (BBA, FLL, GALK), 2003	0,55
210 503 01	Wollige Napschildlaus , Faltblatt (BBA, FLL, GALK), 2003	0,55
Art. Nr.	English publications/Englische Veröffentlichungen	€
220 106 01	Recommendations for the planning, construction and maintenance of private swimming and natural pools , 2006	27,50
220 203 01	Recommendations for the planning, construction, servicing and operation of public natural pool facilities , 2003	27,50
220 306 01	Recommendations for private swimming and natural pools + public natural pool facilities, bundle	44,00
only as Download	ZTV-Baumpflege , Additional Technical Contractual Terms and Guidelines for Tree Care, 2007	20,00
only as Download	Green roof guidelines , Guidelines for the planning, construction and maintenance of green roofing, 2009	33,00
only as Download	Golf course construction guidelines , Guidelines for the construction of golf courses, 2009	33,00

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Bestellhinweise!

Allgemeine Bestellhinweise (Stand: September 2011)

- Bestellungen schriftlich, per Fax, E-Mail oder direkt über den Onlineshop (www.fll.de)
- Angebot der meisten Broschüren alternativ auch als Download
- Veröffentlichungen, die nur als Download (pdf-Dateiabruf) angeboten werden, können nur über den FLL-Onlineshop bestellt und heruntergeladen werden.
- Mitglieder erhalten einen Rabatt von 30 % auf FLL-Veröffentlichungen.
- Sonderkonditionen bei Sammelbestellungen von Studenten. Bei Einzelbestellungen erhalten Studenten auf den Normalpreis 20 % Rabatt, bei einer Sammelbestellung (ab 10 Bestellungen) gelten die Sonderpreise. (Namensliste bitte beifügen)
- Alle Preise sind als Bruttopreise angegeben und beinhalten 7 % MWSt.
- Wir berechnen eine Versandkostenpauschale von 3,75 € bei Broschürenbestellungen
- bei Auslandsbestellungen von Broschüren zzgl. 5,00 € Auslandspauschale
- Bitte geben Sie bei EU-Bestellungen die UID-Nummer direkt an.

Bestellung

Mitgliedsnummer _____

Firma _____

Name _____

Straße, Nr. _____

PLZ, Ort _____

Telefon/Fax _____

E-Mail _____

UID-Nummer _____

(bei Bestellungen aus dem Ausland)

Art.-Nr.	Kurztitel	Anzahl	Einzelpreis

- Ich bestelle den **FLL-Jahresbericht**, 2008/2009 (kostenlos)
- Bitte senden Sie mir Informationen zur **FLL-Mitgliedschaft**
- Ich abonniere den **FLL-Newsletter**, um mich über Aktuelles aus der Gremienarbeit sowie zu neuen/überarbeiteten Publikationen zu informieren (kostenlos)

Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Bestellhinweise!