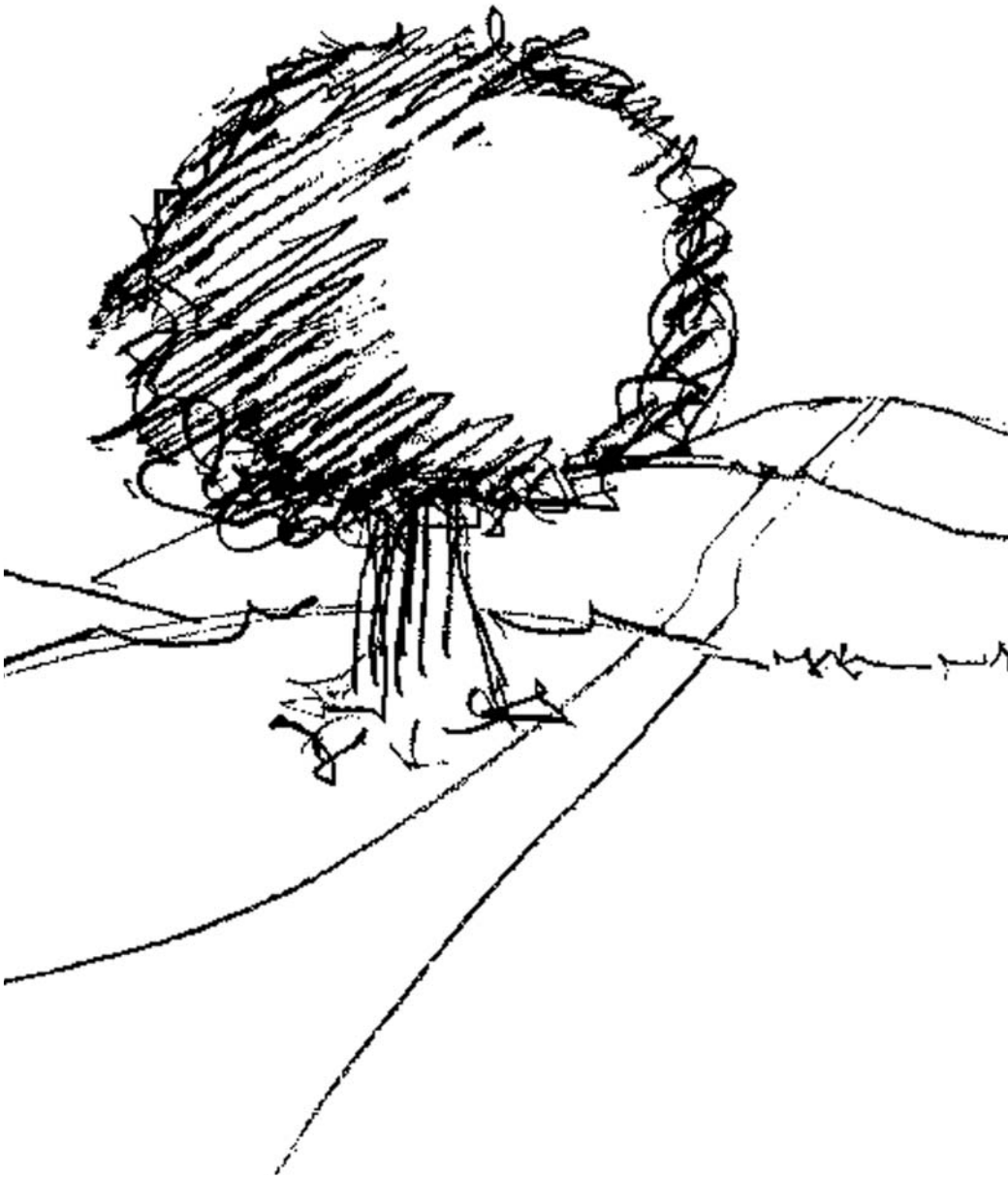
Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V.



# Versuche in der Landespflege

Gemeinsame Veröffentlichung
der Forschungsinstitute des
deutschen Gartenbaues

**Ausgabe 2012**

17. Jahrgang 2012

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 2012. 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

Hochschule Anhalt (FH) (HSA)
Fachbereich 1
Strenzfelder Allee 28
06406 Bernburg

| | |
|---|---|
| ☎: | 03471 – 355 - 1100 |
| Fax: | 03471 – 355 - 1149 |
| Kontakt: | Prof. Dr. Wolfram Kircher |
| Mail: | kircher@loel.hs-anhalt.de |

## DRESDEN-PILLNITZ

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz
Söbrigener Straße 3a
01311 Dresden-Pillnitz

| | |
|---|---|
| ☎: | 0351 – 2612 - 8300 |
| Fax: | 0351 – 2612 - 8399 |
| Kontakt: | Dr. Ingolf Hohlfeld |
| Mail: | ingolf.hohlfeld@smul.sachsen.de |

## ELLERHOOP

Gartenbauzentrum Ellerhoop (GBZ)
Thiensen 16
25373 Ellerhoop

| | |
|---|---|
| ☎: | 04210 – 7068 - 100 |
| Fax: | 04210 – 7068 - 101 |
| Kontakt: | N.N. |
| Mail: | N.N. |

## ERFURT

Fachhochschule Erfurt (FH)
FB Landschaftsarchitektur
Leipziger Straße 77
99085 Erfurt

| | |
|---|---|
| ☎: | 0361 – 6700 - 0 |
| Fax: | 0361 – 6700 - 259 |
| Kontakt: | Prof. Gert Bischoff |
| Mail: | bischoff@fh-erfurt.de |

## ERFURT

Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau Erfurt (LVG)
Leipziger Straße 75a
99085 Erfurt

| | |
|---|---|
| ☎: | 0361 – 3789 - 744 |
| Fax: | 0361 – 3789 - 777 |
| Kontakt: | Dr. Gerd Reidenbach |
| Mail: | g.reidenbach@lvg-erfurt.de |

## ESSEN

Gartenbauzentrum Essen (GBZ)
Külshammerweg 18-26
45149 Essen

| | |
|---|---|
| ☎: | 0201 – 87965 - 0 |
| Fax: | 0201 – 87965 - 65 |
| Kontakt: | Martin Monreal |
| Mail: | martin.monreal@lwk.nrw.de |

## FREISING

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Agrarökologie und Bodenschutz (IAB)
Vöttinger Straße 38
85350 Freising

| | |
|---|---|
| ☎: | 08161 – 71 - 0 |
| Fax: | 08161 – 71 - 5799 |
| Kontakt: | N.N. |
| Mail: | N.N. |

## GEISENHEIM

Hochschule RheinMain
Fachbereich Geisenheim
Von-Lade-Straße 1
65366 Geisenheim

| | |
|---|---|
| ☎: | 06722 - 502 - 714 |
| Fax: | 06722 – 502 - 710 |
| Kontakt: | Prof. Dr. Stephan Roth-Kleyer |
| Mail: | stephan.roth-kleyer@hs-rm.de |

## HEIDELBERG

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg (LVG)
Diebsweg 2
69123 Heidelberg

| | |
|---|---|
| ☎: | 06221 – 7484 -24 |
| Fax: | 06221 – 7484 - 13 |
| Kontakt: | Michael Heck |
| Mail: | michael.heck@lvg.bwl.de |

## HOHENHEIM

Institut für Kulturpflanzenwissenschaften
Rasenfachstelle
Fruwirthstr. 14
70593 Stuttgart

| | |
|---|---|
| ☎: | 0711 – 459 - 23511 |
| Fax: | 0711 – 459 - 23773 |
| Kontakt: | Wolfgang Henle |
| Mail: | henle.wolfgang@uni-hohenheim.de |

## HOHENHEIM

Universität Hohenheim
Staatsschule für Gartenbau
Schloss Westhof (Nord) 782
70593 Stuttgart

| | |
|---|---|
| ☎: | 0711 – 459 - 0 |
| Fax: | 0711 – 459 - 2730 |
| Kontakt: | Margrit Duwe-Schwab |
| Mail: | duma@uni-hohenheim.de |

## OSNABRÜCK

Hochschule Osnabrück (HS)
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Oldenburger Landstr. 24
49090 Osnabrück

| | |
|---|---|
| Tel: | 0541 – 969 - 5110 |
| Fax: | 0541 – 969 - 5170 |
| Kontakt: | Prof. Dr. Jürgen Bouillon |
| Mail: | j.bouillon@hs-osnabrueck.de |

## QUEDLINBURG

Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg (ZGT)
Feldmark rechts der Bode 6
06484 Quedlinburg
☎: 03946 – 970 - 430
Fax: 03946 – 970 - 499
Kontakt: Dr. Axel Schneidewind
Mail: axel.schneidewind@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de

## VEITSHÖCHHEIM

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)
Abteilung Landespflege
An der Steige 15
97209 Veitshöchheim
☎: 0931 – 9801- 0
Fax: 0931 – 9801- 400
Kontakt: Dr. Philipp Schönfeld
Mail: philipp.schoenfeld@lwg.bayern.de

## WEIHENSTEPHAN

Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan
Institut für Gartenbau
Am Staudengarten 14
85350 Freising
☎: 08161 - 71- 0
Fax: 08161 - 71- 3348
Kontakt: Martin Jauch
Mail: martin.jauch@hswt.de

## WIEN

Universität für Bodenkultur
Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau
Peter-Jordan-Str. 82
A – 1190 Wien
☎: +43 -1-47 654-7300
Fax: +43-1-47 654-7349
Kontakt: Bernhard Scharf
Mail: bernhard.scharf@boku.ac.at

## WIEN-SCHÖNBRUNN

Lehr- und Forschungszentrum Gartenbau
Wien-Schönbrunn
Grünbergstraße 24
A – 1130 Wien
☎: + 43-1- 813 59 50 - 0
Fax: + 43-1- 813 59 50 - 99
Kontakt: Stefan Schmidt
Mail: s.schmidt@gartenbau.at

## ZÜRICH-WÄDENSWIL

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Grüental / Postfach 335
CH – 8820 Wädenswil
☎: +41 - 58934 – 5791
Fax: +41 - 58934 – 5750
Kontakt: Axel Heinrich
Mail: axel.heinrich@zhaw.ch

## FEDERFÜHRUNG IN DER KOORDINATION

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)
Abteilung Landespflege
Herr Dr. Philipp Schönfeld
An der Steige 15
97209 Veitshöchheim
☎: 0931 – 9801- 409
Fax: 0931 – 9801- 400
Mail: philipp.schoenfeld@lwg.bayern.de

## GESAMTREDAKTION

Gartenbauzentrum Essen (GBZ Essen)
Herr Martin Monreal
Külshammerweg 18-26
45149 Essen
☎: 0201 – 87965 - 56
Fax: 0201 – 87965 - 65
Mail: martin.monreal@lwk.nrw.de

# INHALTSVERZEICHNIS


## THEMENBEREICH BAUWERKSBEGRÜNUNG

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 1. | Dachbegrünung, Zuschlagstoffe, Vegetationsentwicklung | LVG Erfurt |
| 2. | Textilmatte, Gleisbettbegrünung | LVG Erfurt |
| 3. | Lärmschutzsteilwälle, Begrünung, Pflanzen | LWG Veitshöchheim |
| 4. | Lärmschutzsteilwälle, Begrünung, Pflanzen | LWG Veitshöchheim |

## THEMENBEREICH STAUDEN / GEHÖLZE

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 5. | Staudenhecken | Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften |
| 6. | Kleinstrauchrosen, Sortimentssichtung | LfULG Dresden-Pillnitz |
| 7. | Großstrauchrosen, Großstrauchrosen | LfULG Dresden-Pillnitz |
| 8. | Teichbepflanzungsvarianten | LVG Heidelberg |
| 9. | Kleinkronige Bäume, Hausbaum | LVG Erfurt |
| 10. | Straßenbaum, Baumpflege, Schutzvorrichtungen | ZGT Quedlinburg |
| 11. | Straßenbaum, Mykorrhiza | LWG Veitshöchheim |

## THEMENBEREICH RASEN

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 12. | Rasen, Zuschlagstoffe, Ansaat | LVG Erfurt |

## THEMENBEREICH INGENIEURBIOLOGIE

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 13. | Erosionsschutzsysteme, Verlegetechnik | LWG Veitshöchheim |
| 14. | Erosionsschutzsystem, Ansaat, Pflanzenverwendung | LWG Veitshöchheim |

## THEMENBEREICH GRÜNFLÄCHENPFLEGE

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 15. | Bodenzuschlagstoff, Vegetationsentwicklung | LWG Veitshöchheim |
| 16. | Öffentliche Grünflächen, Bewässerung | LWG Veitshöchheim |

## THEMENBEREICH STREUOBST

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 17. | Sorten, Pflanzenschutz, Pflege | LWG Veitshöchheim |

## THEMENBEREICH NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

| NR. | STICHWORT | INSTITUTION |
|---|---|---|
| 18. | Ansaat, Artenschutz | LWG Veitshöchheim |

| Einfluss des Bodenzuschlagstoffes AXIS auf die Vegetationsentwicklung | Dachbegrünung, Zuschlagstoffe, Vegetationsentwicklung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Durch den Bodenzuschlagstoff AXIS lässt sich die Wasserhaltekraft des Substrates erhöhen. In der vorliegenden Untersuchung wurde über drei Jahre geprüft, ob durch diese Eigenschaft die Entwicklung einer Ansaatmischung auf einer extensiven Dachbegrünungsfläche nachhaltig gefördert werden kann. Es zeigte sich, dass bei einer AXIS-Aufwandmenge von 4 l/m$^2$ der Bedeckungsgrad und die Artenvielfalt leicht gefördert wurde. Unter den in Erfurt gegebenen kontinentalen Klimabedingungen stellt jedoch die Direktansaat auch mit diesem Bodenzuschlagstoff kein sicheres Begrünungsverfahren dar.

## VERSUCHSFRAGE

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

## VERSUCHSHINTERGRUND

In einer Untersuchung über drei Versuchsjahre sollte geprüft werden, ob durch den Bodenzuschlagstoff AXIS, der pro Liter Substanz ca. 0,9 l Wasser speichern kann, die Entwicklung einer Ansaatmischung auf einer 8 cm extensiven Dachbegrünungsfläche beschleunigt werden kann und ob dieses Begrünungsverfahren unter den gegebenen kontinentalen Klimabedingungen durch den Zuschlagstoff sicherer gestaltet werden kann. Dazu wurde das Material in zwei Körnungen (AXIS-Fine: 0,2 – 2 mm; AXIS-Regular: 2 – 4 mm) in Aufwandmengen von 1 bis 4 l/m$^2$ in das Substrat eingemischt (die Dosierungsempfehlung für Rasentragschichten beträgt laut Hersteller 3 - 7 l/m$^2$). Anschließend erfolgte im April 2009 die Aussaat der Saatgutmischung Dachbegrünung – Extensiv von Rieger-Hofmann. Über die ersten Ergebnisse wurde bereits in den Versuchsberichten 2011 berichtet [1)]. Die Gesamtergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

## ERGEBNISSE

Wie bereits im Versuchsbericht 2011 dargelegt, ging in den Jahren 2009 und 2010 lediglich von der Aufwandmenge 4 l/m$^2$ ein leicht fördernder Einfluss auf den Bedeckungsgrad der Ansaatmischung aus. Jedoch brachen auch bei dieser Aufwandmenge die Bestände unter dem Einfluss einer ausgeprägten Sommertrockenheit im Juni 2010 komplett zusammen. Bedingt durch eine ausgedehnte Trockenperiode im Frühjahr 2011 konnten sich die Bestände nur sehr langsam vegetativ und generativ regenerieren. Bis zum Juli lagen die Bedeckungsgrade der einzelnen Varianten lediglich zwischen 15 - 38 % (Tab. 1). Der leicht positive Einfluss auf den Bedeckungsgrad, der bereits in den Vorjahren bei der höchsten AXIS-Aufwandmenge zu erkennen war, zeichnete sich auch in diesem Jahr ab. Im Vergleich zu der Kontrolle war der Bedeckungsgrad durch eine Aufwandmenge von 4 l/m$^2$ um 25 – 33 % erhöht (absolut: 7 - 10 %). Bezüglich der Artenvielfalt ging ebenfalls von der höchsten Aufwandmenge ein leicht fördernder Einfluss aus.

So waren zu Versuchsende auf der Kontrollfläche lediglich drei Arten deutlich bis reichlich vorhanden (*Sedum album*, *Erodium cicutarium robertianum*; Moos), während auf den Flächen mit der höchsten Aufwandmenge an AXIS bei der feinen Körnung vier Arten beziehungsweise bei der groben Körnung sechs Arten bestandesbildend waren (*Allium schoenoprasum*; *Erodium cicutarium robertianum*; *Petrorhagia*; *Potentilla tabernaemontani*; *Sedum album*; Moos). Auffällig war, dass in diesen Varianten der Sedum-Anteil an der Vegetation deutlich geringer war als auf den übrigen Flächen.

---

[1)] **Korrektur:** bei den Aufwandmengen von AXIS wurde im Versuchsbericht 2011 fälschlicherweise kg/m$^2$ angegeben. Wie im vorliegenden Versuchsbericht dargestellt, betrugen die Aufwandmengen jedoch l/m$^2$.

Tab. 1: Bedeckungsgrad auf den Versuchsparzellen im Zeitraum 2009 – 2011.

| **Aufwand-menge [l / m²]** | **Körnung** | **Bedeckungsgrad Juni 2009** | | **Bedeckungsgrad Juni 2010** | | **Bedeckungsgrad Juli 2011** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Absolut [%] | Relativ [%] | Absolut [%] | Relativ [%] | Absolut [%] | Relativ [%] |
| 0 | Kontrolle | 28 | 100 | 37 | 100 | 28 | 100 |
| 1 | AXIS Fine | 32 | 114 | 30 | 81 | 15 | 52 |
| | AXIS Regular | 25 | 89 | 47 | 127 | 23 | 80 |
| 2 | AXIS Fine | 34 | 121 | 30 | 81 | 22 | 79 |
| | AXIS Regular | 21 | 75 | 47 | 127 | 28 | 98 |
| 3 | AXIS Fine | 29 | 104 | 43 | 116 | 31 | 110 |
| | AXIS Regular | 33 | 118 | 47 | 127 | 26 | 91 |
| 4 | AXIS Fine | 37 | 132 | 47 | 127 | 35 | 125 |
| | AXIS Regular | 36 | 129 | 60 | 162 | 38 | 133 |

## FAZIT AUS DEM VERSUCH:

Von dem Bodenzuschlagstoff ging lediglich bei der höchsten Aufwandmenge ein leicht fördernder Einfluss auf die Vegetationsentwicklung und Vegetationsvielfalt aus. Die in dieser Variante erreichte zusätzliche Wasserspeicherung von ca. 3,6 l/m² war nicht ausreichend, um den Bedeckungsgrad nachhaltig zu fördern.

Die Vegetationsetablierung über eine Direktansaat lässt sich auf dünnschichtigen extensiven Dachbegrünungsflächen unter den gegebenen Standortbedingungen auch über den Zusatz des Bodenzuschlagstoffes nicht sicher gewährleisten.

Aufgrund der beschriebenen geringen Effekte muss kritisch hinterfragt werden, ob der zusätzliche Kostenaufwand gerechtfertigt ist.

| Eignung einer Textilmatte für die Gleisbettbegrünung | Bauwerksbegrünung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Eignung einer mit Sedumsprossen bewachsenen Textilmatte für die Begünung von Straßenbahn-Gleisbettanlagen wurde geprüft. Auf einem vollsonnigen und trocken geprägten Standort konnte sich die Sedumvegetation gegenüber der Konkurrenz durch Moss nicht behaupten. Der Sedumanteil ging im Versuchszeitraum stark zugunsten des Moosanteils zurück, wodurch der ästhetische Anblick sehr litt. Aufgrund weiterer Probleme wie dem Hochwölben der Mattenränder, einem Auseinanderrutschen der Mattenstöße sowie des hohen Preises kann die Matte gegenwärtig für die Begrünung vollsonniger Gleisbettabschnitte in einer durch Trockenheit geprägten Klimasituation nicht empfohlen werden.

## VERSUCHSFRAGE

Eignet sich die vom Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. Chemnitz entwickelte textile Vegetationsmatte unter trockenen Standortbedingungen zur dauerhaften und ästhetischen Begrünung des Straßenbahn-Gleisbettes?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Eine Gleisbettbegrünung bietet neben ökologischen Vorteilen den Verkehrsbetrieben die Möglichkeit der Image-Verbesserung. Dies hat in den letzten Jahren dazu beigetragen, dass der Anteil des begrünten Schienennetzes bei Straßenbahnen zugenommen hat. Aufgrund des allgemeinen Kostendruckes sind die Verkehrsbetriebe an kostengünstigen Begrünungssystemen interessiert. Problematisch bei den bisherigen Begrünungsverfahren ist die Notwendigkeit, bei Wartungsarbeiten am Schienenkörper den gesamten Begrünungsaufbau auszubauen und anschließend zu erneuern. Hierdurch entstehen hohe Kosten. Ein großer Vorteil wäre daher ein Begrünungssystem, das vor den Wartungsarbeiten aus dem Schienenkörper nicht destruktiv ausgebaut und anschließend wieder komplett eingebaut werden könnte. Eine solche Möglichkeit stellt die für die Gleisbett-Naturierung entwickelte Textilmatte des Sächsischen Textilforschungsinstituts e.V. Chemnitz dar, die mit Sedum-Sprossen begrünt werden kann. Die Vegetationsmatte besteht aus schwer verrottbaren Vliesstoffstreifen, so dass diese auch nach mehreren Jahren aus dem Gleisbett herausgenommen werden kann, ohne dass der Vegetationsbestand zerstört wird. Die Eignung dieser Matte wurde bereits im Rahmen eines Projektes vom Textilinstitut in Chemnitz praxisnah getestet. In der vorliegenden Untersuchung sollte geprüft werden, ob sich die Vegetationsmatte auch für den kontinental geprägten Klimaraum eignet. Dazu wurde auf einem ca. 350 $m^2$ großen sonnigen Gleisabschnitt auf dem Betriebshof der Erfurter Verkehrsbetriebe eine Versuchsanlage angelegt. Auf einem Planum aus Splitt wurde eine wurzelfeste Folie verlegt und darauf die textilen Mattenelemente gelegt, welche durch Kabelbinder miteinander verbunden waren.

## ERGEBNISSE

Der Einbau der Matte erfolgte mit einem Sedum-Bedeckungsgrad von ca. 55 % (Foto 1, Abb. 1). Nach einer anfänglichen Zunahme des Deckungsgrades der Sedumvegetation sank dieser insbesondere durch den hohen Konkurrenzdruck durch Moos stark ab. Am Ende des Versuches war die Matte mit ca. 70 % durch Moos und lediglich mit ca. 20 % mit Sedum bewachsen, wodurch der ästhetische Anblick stark negativ beeinträchtigt worden ist. Der hohe Moosanteil ist auch daher ungünstig zu bewerten, da Moos nicht scherfest ist und daher bereits bei kurzfristigem Betreten abgeschert wird.

**Versuche in der Landespflege**

Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau Erfurt

Bearbeiter: Dr. Gerd Reidenbach, Cornelia Pacalaj

**2012**

**Nr. 2**

Foto. 1: Erscheinungsbild der Versuchsanlage zu Versuchsbeginn (links: November 2008 ) und Versuchsende (rechts: August 2011).

Ein Rückgang der mechanischen Stabilität der Matte konnte nicht beobachtet werden, ein Ein- und Ausbau wäre somit jederzeit möglich gewesen. Allerdings traten Probleme in Form eines Hochwölbens der Mattenränder bei Trockenheit sowie des Auseinanderrutschens der Mattenstöße auf. Auch war der Sedumbestand über einen langen Zeitraum im Jahr rötlich verfärbt. Dies ist vermutlich eine Reaktion des Pflanzenbestandes auf Trockenstress, Nährstoffmangel kann als Ursache aufgrund der jährlich erfolgten Düngungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

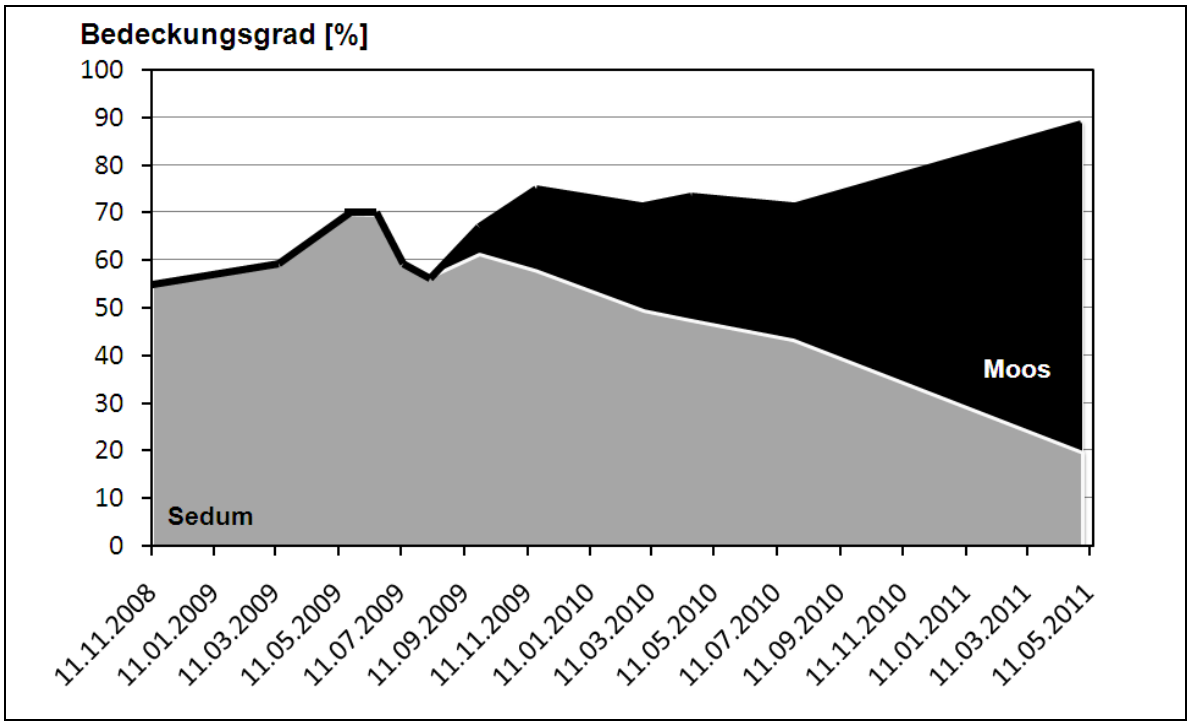



Abb. 1: Bedeckungsgrad der Sedum- und Mossvegetation auf der textilen Gleisbettmatte.

## FAZIT AUS DEM VERSUCH:

Aufgrund geringer Ästhetik des Pflanzenbestandes, vegetationstechnischer Schwierigkeiten sowie hoher Kosten (über 80,- €/m$^2$ Herstellungs- und Einbaukosten) kann die textile Matte trotz gegebener Mobilität gegenwärtig für die Begrünung vollsonniger Gleisbettabschnitte in einer durch Trockenheit geprägten Klimasituation nicht empfohlen werden.

| Begrünung von Lärmschutzsteilwällen | Gehölze, Lärmschutz |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

In einem Versuch der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau zur Begrünung von Lärmschutzsteilwällen zeigte sich, dass vor allem die Pflanzenauswahl, aber auch die Art des Systems über den Erfolg entscheiden. Die Steilwälle wurden nach zwölf Jahren abschließend beurteilt. Im Jahr 2011 erfolgte bei beiden Versuchsreihen nochmals eine Erfassung des aktuellen Pflanzenbestandes nach einer Gesamtzeit von 18 Jahren. Von 41 getesteten Pflanzenarten zeigten sich acht selbst nach 18 Jahren noch in allen Systemen sehr vital.

## VERSUCHSFRAGE

Welche Pflanzenarten eignen sich zur Begrünung von Lärmschutzsteilwallsystemen? Gibt es Unterschiede in der Pflanzenentwicklung in Abhängigkeit der getesteten Systeme bzw. Substrate? Welche Pflanzenarten sind nach 18 Jahren noch vorhanden?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Bei der Begrünung von Lärmschutzsteilwällen bestehen nach wie vor Erfahrungsdefizite in Bezug auf die Pflanzenverwendung. Innerhalb eines Versuches der LWG Veitshöchheim wurde erprobt, welche Pflanzenarten sich für die Begrünung von Lärmschutzsteilwällen eignen. Das Ziel war eine dauerhafte und abwechslungsreiche Begrünung bei minimalem Pflegeaufwand. Hierzu wurden verschiedene Systeme (davon drei Kammersysteme aus Betonfertigelementen) mit jeweils vier verschiedenen Pflanzsubstraten und zwei verschiedenen Erdkernen auf ihre Leistungsfähigkeit getestet.

## ERGEBNISSE

Von 41 getesteten Pflanzenarten zeigten sich 8 Arten auch nach 18 Jahren noch in allen Systemen sehr vital. Weitere 14 Arten wurden für eine Begrünung derartiger Systeme als bedingt geeignet eingestuft. Diese waren entweder nur noch in ein oder zwei Systemen vorhanden bzw. ihre Vitalität ließ im Laufe der Jahre nach oder war von Anfang an nicht optimal. Knapp die Hälfte der Arten erwies sich für eine dauerhafte Begrünung der Systeme als nicht geeignet. Immerhin waren nach 12 Jahren noch 27 und nach 18 Jahren noch 25 der ursprünglich gepflanzten Arten vorhanden, wenn auch zum Teil nur in einzelnen Exemplaren oder in einzelnen Systemen. Die noch vorhandenen Pflanzenarten sorgen immer noch für eine ausreichende und attraktive Bedeckung der Wälle.

Anhand der vorliegenden Ergebnisse kann eine Reihe von Arten empfohlen werden, mit denen vor allem bei den betonarmierten Systemen eine ansprechende und dauerhafte Begrünung möglich ist. Bei intensiverer Pflege, vor allem was die Bewässerung anbelangt, wäre die Anzahl der empfehlenswerten Arten erheblich länger. Hinsichtlich der verwendeten Substrate traten im gesamten Versuchsverlauf nur bei den Stauden auffällige Unterschiede in der Pflanzenvitalität auf. Oberbodenhaltige Substrate waren hier den verwendeten mineralischen Substraten leicht überlegen. Eine Mischung aus 70% Oberboden (BG 4+5) + 30% Lava 2/12 mm bewährte sich am besten.

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Angelika Eppel-Hotz

**2012**

**Nr. 3**

Tab1: Eignung der Pflanzenarten zur Begrünung der getesteten Lärmschutzsteilwallsysteme im Verlauf von insgesamt 18 Jahren.

| Gehölze | Jahr | | | | Stauden und Halbsträucher | Jahr | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1998 | 2001 | 2005 | 2011 | | 1998 | 2001 | 2005 | 2011 |
| **geeignet** | | | | | | | | | |
| *Rosa agrestis* | + | + | + | + | *Melica ciliata* | + | + | + | + |
| *Rosa virginiana* | + | + | + | + | *Salvia officinalis* | + | + | + | + |
| *Cotinus coggygria* | + | + | + | + | *Satureja montana* | + | + | + | + |
| *Jasminum nudiflorum* | + | + | + | + | *Chrysanthemum haradjanii* | + | + | + | + |
| **bedingt geeignet** | | | | | | | | | |
| *Genista lydia* | + | + | + | + | *Geranium sanguineum* 'Elsbeth' | + | + | + | + |
| *Elaeagnus commutata* 'Zempin' | + | + | + | e | *Centranthus ruber* | e | e | e | + |
| *Potentilla fruticosa* 'Abbotswood' | + | + | + | e | *Hyssopus officinalis* | + | + | e | e |
| *Rubus caesius* | + | + | e | e | *Origanum vulgare* 'Heidetraum' | + | + | e | e |
| *Cytisus purpureus* | + | + | e | e | *Euphorbia seguieriana* | + | + | e | e |
| *Cytisus nigricans* 'Cyni' | + | e | e | e | *Alyssum saxatile* 'Citrinum' | + | + | e | e |
| *Caragana pygmaea* | e | e | e | e | | | | | |
| *Potentilla fruticosa* 'Goldstar' | e | e | e | e | | | | | |
| **nicht geeignet** | | | | | | | | | |
| *Potentilla fruticosa* 'Goldfinger' | e | e | e | e | *Coronilla varia* | e | e | e | e |
| *Potentilla fruticosa* 'Sommerflor' | e | e | e | e | *Cerastium biebersteinii* | + | + | - | - |
| *Elaeagnus commutata* | e | e | e | - | *Euphorbia myrsinites* | + | e | e | - |
| *Diervilla sessilifolia* | e | e | e | - | *Solidago caesia* | + | e | - | - |
| *Euonymus nanus var. turkestanicus* | + | e | - | - | *Artemisia pontica* | + | - | - | - |
| *Salix repens var. argentea* | e | e | - | - | *Phlomis russeliana* | e | e | - | - |
| *Salix purpurea* 'Pendula' | e | - | - | - | *Saponaria ocymoides* | e | e | - | - |
| *Genista pilosa* 'Vancouver Gold' | - | - | - | - | *Nepeta sibirica* | e | - | - | - |
| *Jasminum beesianum* | - | - | - | - | *Achillea millefolium* 'Paprika' | - | - | - | - |
| | | | | | *Aster linosyris* | - | - | - | - |

+ Pflanzen vital

e nur noch einzelne Pflanzen vorhanden

- keine Pflanzen mehr vorhanden

| Wandbegrünung am Straßenrand- Welche Arten sind geeignet? | Gehölze |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

In einem Versuch der Abteilung Landespflege der LWG wurde getestet, inwieweit Substrate, Standorte, Exposition und Pflanzenauswahl Einfluss auf den Begrünungserfolg von Lärmschutzwänden haben. 15 Jahre nach der Pflanzung wurde im Jahre 2011 eine Langzeitauswertung vorgenommen. Von 41 geprüften Pflanzenarten waren noch 20 der ursprünglichen Arten vorhanden.

## VERSUCHSFRAGE

Der Versuch beschäftigte sich mit einem umfangreichen Artentest. Hierbei wurden 41 verschiedene Pflanzenarten in 17 Kombinationen, bestehend aus jeweils 4 verschiedenen Arten, überprüft. Der Test wurde an 2 verschiedenen Expositionen (N-O und S-W-Ausrichtung) durchgeführt. Als Substrat wurde Vulkaterra Baumsubstrat (Fa. Eggers) eingesetzt.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Lärmschutzwände sind häufig die letzte Möglichkeit im Siedlungsbereich, auf engstem Raum den Lärm des immer stärker werdenden Verkehrs einzudämmen. Um dabei nicht nur rein technische Lösungen zu erzielen, sollten derartige Bauwerke möglichst intensiv begrünt werden. Je nach Konstruktionsart der Wände sind Kletterpflanzen oft die einzige Art der sinnvollen Bepflanzung. Im Zuge der Neuerrichtung von Lärmschutzwänden an der Ortsdurchfahrt der B 27 in Veitshöchheim stand eine Strecke von ca. 700 m zur Verfügung, um verschiedene Begrünungsansätze zu erproben.

## ERGEBNISSE

Die Standortfrage beeinflusst wesentlich die Artenauswahl. Im Test mit 41 verschiedenen Kletterpflanzenarten erwiesen sich 23 Arten über einen Zeitraum von fünf Jahren als dauerhaft und robust. Artspezifisch zeigten sich spezielle Standortvorlieben hinsichtlich der Exposition der Wände. Während nach fünf Jahren sieben Arten unabhängig von der Exposition der Wände sehr gute Bewertungen innehatten, waren dies nach fünfzehn Jahren nur noch vier. *Clematis x jackmannii*, *Lonicera tellmanniana* und *Celastrus orbiculatus* gehörten im Jahr 2001 noch in diese Gruppe, waren aber zehn Jahre später nicht mehr vorhanden. Von dreizehn auf der S-W-Seite besonders guten Arten fielen im weiteren Versuchsverlauf *Lonicera x heckrottii* ‘Goldflame‘ sowie *Euonymus fortunei var. radicans* aus. Von den an der N-O-Seite besser entwickelten Arten, verschwand *Lonicera caprifolium*. Immerhin waren nach 15 Jahren noch 20 der ursprünglichen Arten vorhanden. Tabelle 1 gibt Auskunft über die Arten und deren Eignung. Die Efeu-Sorten zogen sich bis auf *Hedera helix* als reine Art überwiegend in den Fußbereich der Wände zurück. Im Schatten von *Fallopia* konnten auch einige *Hedera hibernica*-Individuen die Wände erklimmen. Starke Hitze und Trockenheit am Standort sind wohl hierfür verantwortlich. *Akebia quinata*, *Campsis radicans* ‘Flava‘, *Lonicera x heckrottii* sowie *Lonicera periclymenum* ‘Serotina’ sind nur noch in einzelnen Exemplaren vorhanden, die allerdings sehr gut entwickelt sind.

In Anbetracht der schlechten Bedingungen am Standort ist die große Arten-Anzahl, die auch nach fünfzehn Jahren noch gute Vitalitätsleistungen erbringen, doch überraschend.

Zehn Arten erwiesen sich bereits nach fünf Jahren als unbrauchbar. Diese sind in der Tabelle nicht erwähnt.

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Angelika Eppel-Hotz

**2012**

**Nr. 4**

Tab. 1: Eignung der getesteten Pflanzenarten aufgrund ihrer Vitalitätsbeurteilung im Jahr 2001 in Abhängigkeit der verschiedenen Expositionen sowie im Jahr 2011.

| **Pflanzenarten** | **Anteil vitaler Pflanzen nach fünf Jahren [%]** | | **Vorhandene Pflanzenarten nach 15 Jahren** |
|---|---|---|---|
| | **S-W-Seite** | **N-O-Seite** | |
| Empfehlenswerte Arten | | | |
| *Vitis amurensis* | 100 | 100 | + |
| *Vitis vinifera* ‘Phoenix’ | 100 | 100 | + |
| *Periploca graeca* | 100 | 100 | + |
| *Fallopia aubertii* | 100 | 100 | + |
| Empfehlenswert besonders für südexponierte Lagen | | | |
| *Parthenocissus quinquefolia* ‘Engelmannii’ | 100 | 75 | + |
| *Lonicera periclymenum* ‘Serotina’ | 100 | 50 | + |
| *Clematis vitalba* | 100 | 50 | + |
| *Parthenocissus tricuspidata* ‘Green Spring’ | 100 | 25 | + |
| *Akebia quinata* | 100 | 0 | + |
| *Lonicera henryi* | 90 | 50 | + |
| *Hedera helix* ‘Woerneri’ | 83 | 50 | + |
| *Parthenocissus tricuspidata* ‘Beverly Park’ | 75 | 50 | + |
| *Parthenocissus quinquefolia* | 75 | 50 | + |
| *Hedera helix* | 75 | 50 | + |
| *Parthenocissus tricuspidata* ‘Veitchii’ | 75 | 25 | + |
| Empfehlenswert besonders für nordexponierte Lagen | | | |
| *Hedera hibernica* | 75 | 100 | + |
| *Lonicera x heckrottii* | 50 | 100 | + |
| Bedingt empfehlenswert | | | |
| *Clematis x jackmannii* | 100 | 100 | - |
| *Lonicera x heckrottii* ‘Goldflame’ | 100 | 50 | - |
| *Euonymus fortunei* var. *radicans* | 100 | 50 | - |
| *Lonicera caprifolium* | 50 | 100 | - |
| *Lonicera tellmanniana* | 75 | 75 | - |
| *Celastrus orbiculatus* | 75 | 75 | - |
| *Vitis coignetiae* | 67 | 67 | + |
| *Menispermum canadense* | 50 | 50 | - |
| *Hedera helix* ‘Wingertsberg’ | 50 | 50 | + |
| *Clematis orientalis* ‘Orange Peel’ | 50 | 50 | - |
| *Campsis radicans* ‘Flava’ | 50 | 50 | + |
| *Clematis montana* ‘Rubens’ | 50 | 25 | - |
| *Cocculus trilobus* | 50 | 0 | - |

| Staudenhecken | Stauden, extensiv, Ästhetik, Hecken |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) startete im Frühsommer 2008 auf dem Campus Grüental mit 7 variierenden Modulen sogenannter „Staudenhecken“. Die 80 cm breiten und 5 Meter langen Kombinationen bestehen aus Gross- und teilweise Ausläufer treibenden Begleitstauden, Schleppenstauden und Geophyten. Gepflanzt wurden die Module in Wiesenflächen, um das Konkurrenz- und Ausbreitungsverhalten der Arten untereinander und auch zu den Wiesen mit Rasenwegen besser dokumentieren zu können. Auf Mulchmaterialien wurde verzichtet.

## VERSUCHSFRAGE

Können Grossstauden die Funktion linearen Abstandsgrüns (also von Schnitthecken) übernehmen. Die wichtigste Frage dabei ist, wann die Staudenkombinationen ihre raumwirksamen Funktionen (Sichtschutz, Standfestigkeit) im Verlauf der Vegetationsperiode erreichen und erhalten. Zudem müssen das Erscheinungsbild, mehrere Blüteintervalle, die Vitalität und der Pflegeaufwand des gesamten Pflanzensystems optimal sein.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Lineare Bepflanzungsmodelle stellen durch die kleiner/schmaler werdenden urbanen Freiräume eine Herausforderung dar. Zusätzlich sollen derartige Systeme sofort wirken. Aus diesem Grund werden verstärkt immergrüne oder bauliche (vertikale) Lösungen mit hohem Einsatz grauer Energie im Abstandsgrün verwendet. Unter Berücksichtigung der Ästhetik, Pflanzensoziologie und Pflegeextensivität sollen funktionierende Pflanzensysteme entstehen. Diese müssen langlebig, dauerhaft, reich strukturiert, das ganze Jahr ansprechend sein und die Nah- und Fernwirkung berücksichtigen.

## ERGEBNISSE

Über die Vegetationsperioden verteilt wurden Beobachtungen vor Ort durchgeführt. Einerseits wurden die Einzelmodule (Pflanzensysteme) in ihrem Austriebsverhalten, ihrer Höhe und ihrem Ausbreitungsdrang, der Gesundheit, Schneckenstabilität, Standfestigkeit bewertet. Ein artentypischer Wandel in den Systemen durch das Verschwinden von R-Strategen setzte planmäßig ein.

**Austriebsverhalten:**
Als entscheidend für den Einsatz erweisen sich die unterschiedlichen Austriebsverhalten im Frühjahr - der Calamagrostis- (europäischer Vegetationszyklus) und der Miscanthus-Varianten (später, „präriehafter“ Vegetationszyklus). Die *Calamagrostis* treiben im März, die *Miscanthus* sortenbedingt ab Mai aus. Später austreibende solitäre Arten wurden mit frühaustreibenden (europäischen) Arten und Geophyten funktional ergänzt.

**Vegetationshöhe:**
Es konnte gezeigt werden, dass die *Calamagrostis x acutilfora*-Varianten ihre volle Vegetationshöhe Ende Mai (2010/11) bis Anfang Juni (2012) erreichen. Die *Miscanthus*-Varianten erwachsen erst in der zweiten Sommerhälfte und reagieren auf Wärme in Kombination mit Niederschlägen.

**R-Strategen:**
Hohe R-Strategen (2 je m2) sind für das 1. und 2. Standjahr (*Anthirrinum, Digitalis, Hesperis matronalis, Gaura lindheimeri, Rudbeckia triloba, Verbena lindheimeri*) wichtige Raumbildner. Sie erhöhen die Ästhetik und die Dichtigkeit. Gleichzeitig unterdrücken sie den Unkrautwuchs.

**Versuche in der Landespflege**
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil
Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen, Fachstelle Pflanzenverwendung
Bearbeiter: Celine Baumgartner, Axel Heinrich

**2012**
**Nr. 5**

**Deckungsgrad und Ausbreitungsdrang:**
Nachdem im 2. Standjahr schon erste Module gedeckt waren, erreichten im dritten Standjahr alle Varianten ihre komplette Deckung. Der Ausbreitungsdrang einiger Arten (*Aster* ageratoides `Asran`, *Lysimachia*) konnte ungebremst gezeigt werden und wird durch seitliches Mähen verhindert. Ausläufertreibende Arten ergänzen hochwüchsige, horstig wachsende Arten (*Miscanthus, Clematis recta* `Purpurea`, *Rudbeckia nitida* `Autumn Glorie`) sinnvoll.

**Gesundheit:**
Mehltau (unproblematisch bei *Helianthus microcephalus* `Lemon Queen`) und Schneckenresistenz sind bei den meisten Arten gegeben. Glanzkäfer befallen immer wieder *Lysimachia ciliata* `Firecracker`.

**Standfestigkeit:**
Bei Nassschnee und nach Sommerunwettern sind spätaustreibende, schmallaubige Miscanthus (M.s. `Morning Light`), Rudbeckia nitida `Herbstsonne` und Eupatorium maculatum `Glutball` besonders standfest.

**Pflege:**
Nachdem im 1. Standjahr eine Unterhaltspflege (5 Durchgänge) durchgeführt wurde, sind seit dem 2. Standjahr deutlich Reduktionen in Form einer ästhetischen Pflege feststellbar.

Ab dem 4. Standjahr erfolgen nur noch der maschinelle Winterrückschnitt und die Abfuhr der Biomasse (etwa 0.5 min/m²).

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Mulchmaterialien wären zu überlegen. Im öffentlichen Grün sollten sie aus überlaufbarem Hartgesteinssplitt 8/16 bestehen. Die Schleppe der Hecken kann in nassen Jahren raumgreifend werden, dies insbesondere in Kombination mit *Eupatorium maculatum*. Der Habitus der Schaftstauden ist somit neben dem Austriebsverhalten grundlegend bei der Pflanzenauswahl und ihrem Einsatz(ort) zu bedenken. Wuchernde Arten müssen durch einen kräftigen maschinellen Rückschnitt am Einwachsen in Rasen- und Wiesenflächen gehindert werden.

| Sortimentssichtung Kleinstrauchrosen | Gehölze, Kleinst-rauch-/Beetrosen, Resistenz |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Um möglicher Bodenmüdigkeit durch fortwährendes Nachpflanzen von Rosen am gleichen Standort trotz Bodenaustausch vorzubeugen, wird das 1993 aufgepflanzte Sortiment nur noch bis Herbst 2012 bewertet. Die nun aktuellen Rosensorten wurden 2010/11 am neuen Standort aufgepflanzt und gehen ab 2012 in Prüfung. Ziel ist es, Sorten zu finden und zu zeigen, die attraktiv blühen, ohne Pflanzenschutz gesund bleiben und mit ihrem Wuchs eine bodendeckende Wirkung erzielen. Mit Versuchsbeginn werden Sorten, die Mängel aufweisen, kontinuierlich gegen neue Sorten ausgetauscht. Aus dem alten Sortiment wurden 50 bewährte und wichtige Sorten, die auch zu Vergleichszwecken notwendig sind, übernommen. 11 neue Sorten/Klone gehen dieses Jahr in Prüfung, für 19 neue Sorten/Klone beginnt die Prüfung im Frühjahr 2013.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Mit Kleinstrauch- und Beetrosen 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 diesen Rosen 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 Rosen stehen 4 Reihen von 32,0 m Länge und 2,0 m Breite zur Verfügung. 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. Da die Bonituren der ersten 11 neuen Sorten und Klone erst in diesem Frühjahr erfolgen, können noch keine Ergebnisse dargestellt werden. Die folgende Auflistung zeigt die ab diesem Jahr bzw. ab 2013 zu bewertenden Rosen.

Die 50 aus dem alten Pillnitzer Sortiment übernommenen Sorten können in Dresden-Pillnitz erfragt werden.

**Pflanzung 2010/11:**

| | |
|---|---|
| Limesfeuer | Pearce, 2009 |
| Mohana | Tantau, 2010 |
| Charleston | Meilland, 2012 |
| Crescendo | Noack, 2004 |

sowie 7 weitere Rosen, die noch keinen Namen erhielten

**Versuche in der Landespflege**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz

Bearbeiter: Herr Dr. Hohlfeld, Herr Franke

**2012**

**Nr. 6**

**Pflanzung 2011/12:**

| | |
|---|---|
| Kurfürstin Sophie | Meilland, 2010 |
| Lady Romantica | Meilland, 2010 |
| Plöner Prinzenhaus | Meilland, 2003 |
| Marie Curie | Meilland, 1997 |
| Kurfürstendamm | Meilland, 2007 |
| "Gypsy" Farbfestival | Meilland, 2011 |
| Matador | Tantau, 2012 |
| Melusina | Tantau, 2011 |
| Atoll | Poulsen, 2011 |
| Dolomiti | Kordes, 2011 |
| Planten un Blomen | Kordes, 2008 |
| Schöne Koblenzerin | Kordes, 2011 |
| Stuttgardia | Kordes, 2012 |

sowie 6 weitere Rosen, die noch keinen Namen erhielten

## 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.

| Sortimentssichtung Großstrauchrosen | Großstrauchrosen, Resistenz, Frosthärte |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Die seit 1996 bestehende Sichtung wurde auf Grund aufgetretener Bodenmüdigkeit und starker Frostschäden aus dem Winter 2008/09 im Sommer 2009 beendet und gerodet.

Im Herbst 2009 erfolgte eine Neupflanzung der Sortimentssichtung. Hierbei wurden aus dem alten Sortiment 30 Sorten, welche sich durch Gesundheit, Blühwilligkeit und Frosthärte besonders ausgezeichnet haben, in die neue Sichtung übernommen, um einen Vergleich zu den neuen Sorten zu bekommen. Ebenso wurden die 25 aussichtsreichsten, nicht ausgewerteten Sorten aus der Pflanzung von 2005 wieder aufgepflanzt.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Zahlreiche Großstrauchrosensorten leiden unter einer geringen Resistenz gegenüber Pilzkrankheiten. Damit ist ihre Eignung für das öffentliche Grün stark eingeschränkt. Deshalb richtet sich das Hauptaugenmerk bei der Sichtung vorrangig auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber Sternrußtau und Mehltau. Aber auch Wuchs, Blühverhalten, Frosthärte und Schnittaufwand spielen eine wesentliche Rolle.

Im Rahmen der Sichtung sollen gesunde und frostharte Sorten ermittelt werden, die zugleich einen reichen Blütenflor zeigen und wenig Pflege erfordern.

## VERSUCHSANORDNUNG

Den Rosen stehen 4 Reihen zu je 61 m Länge und 3 m Breite zur Verfügung. Die Rosensorten sind in Gruppen zu je 3 Pflanzen aufgepflanzt. Der Pflanzabstand in der Gruppe beträgt 0,80 m und zwischen den Gruppen 2,00 m. Sollte ein Schnitt erforderlich sein, erfolgt dieser im Frühjahr. Im Hinblick auf die Prüfung der Resistenzeigenschaften erfolgt kein chemischer Pflanzenschutz. Sorten, die sich nach 4 Standjahren nicht bewährt haben, werden gerodet und nach einem Bodenaustausch durch neue Sorten ersetzt.

## ERGEBNISSE

Die Bewertung der Sorten erfolgt auf der Grundlage einer mindestens 4-jährigen Bonitur. Erste Ergebnisse aus der Pflanzung 2009/10 sind frühestens 2014/15 zu erwarten. In der nachfolgenden Tabelle sind die Rosen der Pflanzjahre 2009, 2010 und 2011 aufgelistet.

Die 30 bewährten Großstrauchrosensorten, welche aus dem alten Sortiment übernommen wurden, können in Dresden-Pillnitz erfragt werden.

**Versuche in der Landespflege**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz

Bearbeiter: Herr Strothmann, Frau Bolsdorf

**2012**

**Nr. 7**

| Sorte | Pflanzjahr | Züchter |
|---|---|---|
| Sorten aus der Pflanzung 2005 | | |
| Dinky | 2009 | Boudolf, 2002 |
| Gaard um Titzebierg | 2009 | Lens, 2005 |
| Haevenly Pink | 2009 | Lens,1997 |
| Hedi Grimm | 2009 | Lens, 2005 |
| Rosalita | 2009 | Lens, 1997 |
| Heinrich Siesmayer | 2009 | Mc Gredy, 2002 |
| Kaiser von Lautern | 2009 | Michler, 2000 |
| Calapuno | 2009 | Noack, 2005 |
| Famosa | 2009 | Noack, 2002 |
| Herzogin Frederike | 2009 | Noack, 2002 |
| Saremo | 2009 | Noack, 1999 |
| Tascaria | 2009 | Noack, 2005 |
| Tornella | 2009 | Noack, 2005 |
| Triade | 2009 | Noack, 2003 |
| Bremer Stadtmusikanten | 2009 | Kordes, 2000 |
| Cinderella | 2009 | Kordes, 2003 |
| Herkules | 2009 | Kordes, 2007 |
| Roter Kosar | 2009 | Kordes, 2004 |
| Rosenstadt Freising | 2009 | Kordes, 2003 |
| Schloss Eutin | 2009 | Kordes, 2005 |
| Summer Memories | 2009 | Kordes, 2004 |
| Zaide | 2009 | Kordes, 2007 |
| Gartenträume | 2009 | Tantau, 2005 |
| Diamond Border | 2009 | Poulsen, 1997 |
| Nadia | 2009 | Poulsen, 2002 |
| | | |
| **Neue Sorten** | | |
| Allegro | 2009 | Meilland, 2011 |
| Colibri | 2009 | Meilland, 2011 |
| Alden Biesen | 2009 | Lens, 1996 |
| Francoise Drion | 2009 | Lens, 1995 |
| Musquée Sans Soucis | 2009 | Louette, 2002 |
| Arabia | 2009 | Tantau, 2010 |
| Hans Gönnewein | 2009 | Tantau, 2009 |
| Certinia | 2009 | Noack, 2005 |
| Flashlight | 2009 | Noack, 2006 |
| Gateway | 2009 | Noack, 2008 |
| Getano | 2009 | Noack, 2006 |
| New Look | 2009 | Noack, 2009 |
| Alexandra – Princess de Luxembourg | 2009 | Kordes, 2009 |
| Eifelzauber | 2009 | Kordes, 2008 |
| Uetersener Rosenkönigin | 2009 | Kordes, 2009 |
| Uetersener Rosenprincessin | 2009 | Kordes, 2009 |
| Mini Eden Rose | 2009 | Meilland, 2008 |
| So Pretty | 2009 | Meilland, 2006 |
| Artemis | 2009 | Tantau, 2009 |
| First Lady | 2009 | Tantau, 2005 |
| Lea | 2009 | Poulsen, 2007 |
| 4 weitere Sorten (bisher ohne Namen) | 2009 | |
| Aya | 2010 | Poulsen, 2011 |
| Natalie | 2010 | Poulsen, 2002 |
| 1 weitere Sorte (bisher ohne Namen) | 2010 | |
| Goldspatz | 2011 | Kordes, 2011 |
| Pretty Kiss | 2011 | Meilland, 2010 |
| 4 weitere Sorten (bisher ohne Namen) | 2011 | |

| Untersuchung des Gartenwertes von Teichbepflanzungsvarianten | Teichbepflanzung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG


In einem Versuch wurden an der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Heidelberg verschiedene Bepflanzungsvarianten auf ihre Eignung hin untersucht.

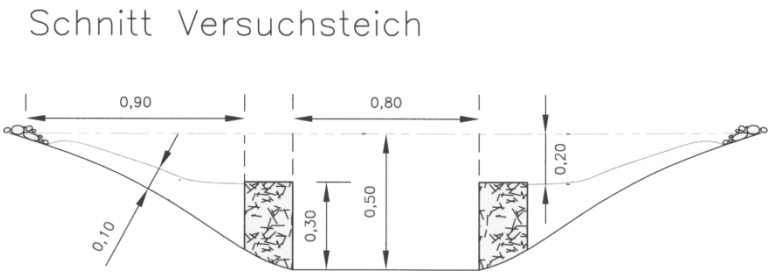
Trotz einheitlicher Faktoren (Teichgröße, Substrat, Lichtverhältnisse und Bepflanzung) in den Teichen lässt sich eine vollkommene Veränderung der Artenzusammensetzung feststellen:

In einem Teich ist Typha wild aufgekommen und breitete sich auf insgesamt 8 der 12 Teiche aus. Auch Alisma plantago-aquatica und Juncus haben sich wahrscheinlich durch Selbstaussaat in zahlreichen Teichen von alleine angesiedelt. In einem Teich hat sich Sparganium erectum selbst angesiedelt und stark ausgebreitet. Demgegenüber sind zahlreiche Arten komplett ausgefallen.


## VERSUCHSHINTERGRUND UND –AUFBAU

Der Versuch lief insgesamt vier Jahre (2008 – 2011). Von den 12 aus dem Vorgängerversuch schon vorhandenen Versuchsteichen wurden 10 Teiche umgebaut. Zwei Versuchsteiche, die sich in den vergangenen Jahren durch ein etwas geringeres Algenwachstum auszeichneten, wurden erhalten: der Versuchsteich, bei welchem zur Algenbekämpfung das Gerät „Biosys“ der Firma Oase eingesetzt wird und die algenärmste der Nullvarianten.

Mit Granitsplitt gefüllte Teichsäcke grenzen die 20 cm tief gelegene Sumpfzone von der Flachwasserzone in 50 cm Tiefe ab. Als Substrat wurde die nährstoffarme „Wasserpflanzenerde“ der Firma „Schneider Erde“ eingesetzt. Das 10 cm stark aufgebrachte Teichsubstrat besteht unter anderem aus Ton, Schwarztorf sowie einem Langzeitdünger.




Untersucht wurden drei verschiedene Pflanzenkombinationen mit je 9 Arten und Sorten. Bei der Pflanzenauswahl wurde besonders auf die Eignung für kleinere Hausgartenteiche geachtet: gepflanzt wurden nicht oder kaum wuchernde Arten sowie schwachwüchsige Seerosensorten, die sich auch in Wassertiefen von 50 cm wohl fühlen.

Die drei Bepflanzungsvarianten wurden außerdem unter optischen Aspekten zusammengestellt. Es wurden drei Farbvarianten verglichen: **Variante 1** mit Arten, die in Weiß-, Lila- und Rottönen blühen, **Variante 2** mit einem Blütenkontrast von Gelb und Blau und **Variante 3** in Pastelltönen. Die Variante 3 (Pastelltöne) wurde auch für den Teich mit den kalksplittbefüllten Teichsäcken vorgesehen.

## BONITUREN

In 14-tägigen Abständen wurden Kriterien wie Blütenaspekt und Wüchsigkeit der gesamten Pflanzkombination wie auch der jeweiligen Art bonitiert (Artenzusammensetzung siehe Pflanzplan und Legende am Ende des Versuchsberichtes).


| **Versuche in der Landespflege**<br>LVG Heidelberg<br>Bearbeiterin: Susanne Bonk | **2012**<br>**Nr. 8** |
|---|---|

## ERGEBNISSE

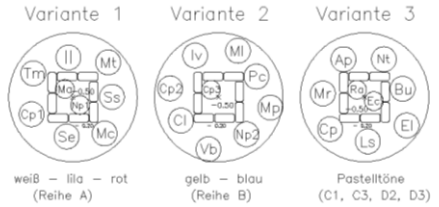
**Bewertung des Blütenaspektes:**
Bezüglich der Blütenwirkung war die Bewertung der drei Pflanzvarianten sehr ähnlich. Bei einer Skala von 1 (niedrigste Bewertung) bis 5 (höchste Bewertung) erhielten die Varianten 2 und 3 mit 2,6 bzw. 2,5 (unauffällig bis optisch ansprechend) etwas bessere Bewertungen als die Variante 1 mit einer Durchschnittsnote von 2,1 (unauffällig).

**Bewertung der Wüchsigkeit:**
Die Wüchsigkeit war mit einer durchschnittlichen Boniturnote von 4,5 (gut – sehr gut) bei der Variante 1 eindeutig am stärksten (alle Teiche fast komplett zugewachsen). Die Variante 3 erhielt eine durchschnittliche Boniturnote von 3,7 (mittel – gut), die Variante 2 von 3,1 (mittel).

**Empfehlung:**
Unter Berücksichtigung ästhetischer und pflanzensoziologischer Aspekte kann für Gartenteiche mit begrenztem Raumangebot eine Kombination folgender Arten empfohlen werden: *Cyperus longus* (pro Teich nur eine Pflanze), *Typha minima*, *Pontederia cordata*, *Butomus umbellatus*, *Carex pseudocyperus*, *Iris versicolor*, *Eriophorum latifolium* (in größeren Gruppen gepflanzt), *Lythrum salicaria*.

Vermutlich würden sich in dieser Kombination *Calla palustris*, *Nymphaea* `James Brydon` und *Sagittaria sagittifolia* auch besser entwickeln.

Pflanzplan:
Untersuchung des Gartenwertes verschiedener Teichbepflanzungen




Versuchsvariante:
C 1: Teichsäcke mit Kalksplitt befüllt, Bepflanzung in Pastelltönen

erhalten:
C 2 (bester Teich)
D 1 (Biosys)

| 1 | 2 | 3 | |
|---|---|---|---|
| Biosys | Pastelltöne | Pastelltöne | D |
| Teichsäcke mit Kalksplitt befüllt + Pastelltöne | Nullvariante (bester Teich) | Pastelltöne | C |
| gelb-blau | gelb-blau | gelb-blau | B |
| weiß-lila-rot | weiß-lila-rot | weiß-lila-rot | A |

### Legende

**Teich 1:** **Reihe A** (weiß - lila - rot)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cp1 | Calla palustris | weiß | 15 cm Wassertiefe |
| Il | Iris laevigata | lila | 20 cm Wassertiefe |
| Mc | Mentha cervina | violett | 10 cm Wassertiefe |
| Ma | Myriophyllum aquaticum | | bis 50 cm Wassertiefe |
| Mt | Menyanthes trifoliata | weiß | 10 - 30 cm Wassertiefe |
| Np1 | Nymphaea `James Brydon` | d`rot | 40 - 70 cm Wassertiefe |
| Se | Sparganium erectum | | 5 - 40 cm Wassertiefe |
| Ss | Sagittaria sagittifolia | | 10 - 40 cm Wassertiefe |
| Tm | Typha minima | | 10 -20 cm Wassertiefe |

**Teich 2:** **Reihe B** (gelb - blau)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cl | Cyperus longus | | 20 cm Wassertiefe |
| Cp2 | Caltha palustris `Goldschale` | gelb | bis 10 cm Wassertiefe |
| Cp3 | Callitriche palustris | weiß | 30 - 60 cm Wassertiefe |
| Iv | Iris versicolor | d`violett | 0 - 20 cm Wassertiefe |
| Mp | Myosotis palustris | violettblau | 5 - 10 cm Wassertiefe |
| Ml | Mimulus luteus | gelb | bis 10 cm Wassertiefe |
| Np2 | Nymphaea pygmaea `Helvola` | hellgelb | 20 cm Wassertiefe |
| Pc | Pontederia cordata | blau, Dauerblüher | 20 cm Wassertiefe |
| Vb | Veronica beccabunga | blauviolett | 0 - 10 cm Wassertiefe |

**Teich 3:** **C 1, C 3, D 2, D 3** (Pastelltöne)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ap | Alisma plantago-aquatica | h´rosa | 0 - 30 cm Wassertiefe |
| Bu | Butomus umbellatus | rosa | 20 - 30 cm Wassertiefe |
| Cp | Carex pseudocyperus | unscheinbar | 0 - 5 cm Wassertiefe |
| Ec | Eichhornia crassipes | hell violett | 30 - 50 cm Wassertiefe (gute Repositionswirkung) |
| El | Eriophorum latifolium | weiß | 0 - 5 cm Wassertiefe |
| Ls | Lythrum salicaria | pink | bis 20 cm Wassertiefe |
| Mr | Mimulus ringens | blau | 10 cm Wassertiefe |
| Nt | Nymphaea tetragona | weiß, duftend | 20 cm Wassertiefe |
| Ra | Ranunculus aquatilis | weiß | 50 - 60 cm Wassertiefe |

| Bewertung von kleinkronigen Bäumen als Hausbäume | Gehölze |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

In einer Sichtungsanlage werden kleinkronige Bäume auf ihre Standorteignung sowie ihr Erscheinungsbild bezüglich der Verwendung als Hausbaum geprüft. Nach einer Standzeit von bis zu 5 Jahren wird das Sortiment einer ersten Bewertung unterzogen.

## VERSUCHSFRAGE

Welche kleinkronigen Bäume eignen sich unter den an der LVG Erfurt gegebenen Standortbedingungen (kontinental geprägtes Klima, hoher pH-Wert) als Hausbaum?

## VERSUCHSHINTERGRUND

In Zeiten abnehmender Grundstücksgrößen eignen sich insbesondere kleinkronige Gehölze als Hausbäume. Aus dem verfügbaren Sortiment an kleinkronigen Bäumen wird für diesen Verwendungszweck allerdings meist nur ein relativ kleiner Anteil genutzt. In der vorliegenden Sichtung werden daher neben den bekannten Kleinbäumen auch solche Arten getestet, über die bislang in Thüringen wenige Erfahrungen bestehen. Die Pflanzung der Bäume erfolgte bevorzugt in der Qualität zweimal verpflanzter Hochstamm. Durch die Verwendung junger Bäume sollte die zeitliche Entwicklung bis zum Erreichen ihrer Funktionsfähigkeit nachvollzogen werden.

## ERGEBNISSE

Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Erläuterungen: Pflanzjahr: (H) = Herbst; (F) = Frühjahr
(1) Erscheinungsbild (1 = sehr schlecht; 3 = schlecht; 5 = mittel; 7 = gut; 9 = sehr gut)
(2) Zuwachs im Stammumfang von 2010 zu 2011 (in cm)
(3) Pflanzengesundheit Sommer 2011 (1 = sehr schlecht; 3 = schlecht; 5 = mittel; 7 = gut; 9 = sehr gut)
(4) Blühintensität 2011 (nb = nicht blühend, 1 = nicht; 3 = kaum; 5 = mittel; 7 = intensiv; 9 = sehr intensiv)
(5) Fruchtausbildung (nf = nicht fruchtend; 1 = nicht; 3 = kaum; 5 = mittel; 7 = intensiv; 9 = sehr intensiv)
(6) Attraktivität Herbstfärbung (1 = sehr gering; 3 = gering; 5 = mittel; 7 = gut; 9 = sehr gut)
(7) Besonderheiten (R = Rindenfärbung, KF =Kugelform; HF = Hängeform; SF = Säulenform; BS = Blattschmuck, B = Blüte, H = Herbstfärbung, F = Fruchtausbildung)
(8) vorläufige Gesamtempfehlung (☺ sehr empfehlenswert; 😐 bedingt empfehlenswert, ☹ nicht empfehlenswert)

Tab 1.: Bewertung des Sortiments an kleinkronigen Bäumen.

| Gehölzart, - sorte | Pflanzjahr | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acer campestre 'Nanum' | 2006 (H) | 7 | 4,5 | 7 | 7 | 3 | 7 | KF | ☺ |
| Acer negundo 'Aureo-variegatum' | 2007 (H) | 8 | 2,3 | 7 | 7 | 7 | 7 | BS | ☺ |
| Acer platanoides 'Columnare Ley Typ 1' | 2006 (H) | 8 | 4,5 | 7 | 5 | 1 | 9 | SF | ☺ |
| Acer platanoides 'Crimson Sentry' | 2006 (H) | 7 | 6,1 | 5 | 1 | 1 | 3 | BS | ☺ |
| Acer platanoides 'Globosum' | 2006 (H) | 7 | 3,1 | 5 | 7 | 1 | 7 | KF | ☺ |
| Acer pseudoplatanus 'Brillantissimum' | 2006 (H) | 8 | 5,8 | 9 | 5 | 5 | 3 | BS | ☺ |
| Acer pseudoplatanus 'Prinz Handhery' | 2006 (H) | 8 | 5,1 | 7 | 7 | 5 | 3 | BS | ☺ |
| Acer rufinerve [1)] | 2008 (F) | 7 | - | 7 | 7 | 1 | 7 | R | ☺ |
| Acer tataricum ssp. ginnala | 2006 (H) | 8 | 5,2 | 7 | 9 | 9 | 7 | H | ☺ |
| Amelanchier arborea 'Robin Hill' | 2006 (H) | 8 | 4,8 | 9 | 9 | 3 | 7 | B | ☺ |

**Versuche in der Landespflege**
Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau Erfurt
Bearbeiter: Dr. Gerd Reidenbach, Cornelia Pacalaj
**2012**
**Nr. 9**

| Gehölzart, - sorte | Pflanzjahr | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carpinus betulus 'Fastigiata' | 2006 (H) | 8 | 6,8 | 9 | 5 | 1 | 7 | SF | ☺ |
| Carpinus betulus 'Frans Fontaine' | 2007 (H) | 8 | 2,0 | 9 | 5 | 1 | 7 | SF | ☺ |
| Catalpa bignonioides 'Nana' | 2006 (H) | 8 | 6,0 | 9 | nb | nf | 1 | KF | ☺ |
| Cercis canadensis | 2007 (H) | 7 | 4,1 | 9 | 3 | 1 | 1 | B | 😐 |
| Cercis siliquastrum | 2008 (F) | 5 | 2,2 | 9 | 3 | 5 | 1 | B | 😐 |
| Cladrastis lutea [1)] | 2010 (F) | 5 | - | 5 | 1 | 1 | 7 | B | 😐 |
| Cornus mas | 2008 (F) | 6 | 0,9 | 9 | 7 | 4 | 5 | B | 😐 |
| Crataegus laevigata 'Paul's Scarlett' | 2006 (H) | 6 | 4,8 | 7 | 5 | 1 | 5 | B | 😐 |
| Crataegus lavallei 'Carrierii' | 2006 (H) | 9 | 4,4 | 9 | 7 | 7 | 7 | B | ☺ |
| Crataegus prunifolia `Splendens` | 2006 (H) | 7 | 3,0 | 7 | 7 | 7 | 7 | B | ☺ |
| Fagus sylvatica 'Dawyck Gold' [1)] | 2007 (H) | 7 | | 7 | nb | nf | 5 | SF | ☺ |
| Fraxinus excelsior 'Globosum' | 2006 (H) | 7 | 3,7 | 9 | nb | nf | 1 | KF | 😐 |
| Fraxinus excelsior 'Nana' | 2006 (H) | 6 | 4,9 | 7 | nb | nf | 1 | KF | 😐 |
| Fraxinus excelsior 'Pendula' | 2008 (F) | 6 | 1,5 | 5 | 7 | 1 | 1 | HF | 😐 |
| Fraxinus ornus 'Anita' | 2006 (H) | 8 | 1,6 | 9 | 7 | 7 | 3 | SF | ☺ |
| Fraxinus ornus 'Meczek' | 2007 (H) | 8 | 4,5 | 9 | 1 | 1 | 1 | KF | ☺ |
| Ginkgo biloba 'Mariken' | 2008 (F) | 7 | 1,0 | 9 | nb | nf | 7 | KF | 😐 |
| Gleditsia triacanthos 'Sunburst' | 2007 (H) | 7 | 2,4 | 9 | 1 | 1 | 7 | BS | ☺ |
| Koelreuteria paniculata | 2006 (H) | 8 | 6,7 | 7 | 7 | 5 | 7 | B | ☺ |
| Liquidambar styraciflua 'Gumball' | 2006 (H) | 6 | 3,4 | 5 | nb | nf | 7 | KF | 😐 |
| Liriodendron tulipifera 'Fastigiatum' | 2011 (F) | 7 | - | 9 | 1 | 1 | 7 | SF | ☺ |
| Magnolia kobus | 2006 (H) | 7 | 4,0 | 9 | 3 | 1 | 5 | B | ☺ |
| Malus purpurea | 2008 (F) | 6 | 3,2 | 7 | 7 | 9 | 1 | B | ☺ |
| Malus tschonoskii | 2006 (H) | 8 | 8,2 | 9 | 5 | 3 | 9 | H | ☺ |
| Mespilus germanica | 2008 (F) | 8 | 2,2 | 7 | 5 | 9 | 3 | F | ☺ |
| Platanus orientalis 'Alphen Globe' | 2009 (F) | 7 | 3,1 | 7 | nb | nf | 5 | KF | ☺ |
| Populus tremula 'Erecta' | 2006 (H) | 8 | 9,9 | 9 | nb | nf | 5 | SF | ☺ |
| Prunus fruticosa 'Globosa' | 2006 (H) | 9 | 8,1 | 9 | 9 | 3 | 7 | KF | ☺ |
| Prunus maackii | 2007 (H) | 8 | 3,7 | 9 | 9 | 5 | 7 | R | ☺ |
| Prunus padus 'Red Ball' | 2006 (H) | 5 | 0,8 | 7 | 1 | 1 | 3 | KF | 😐 |
| Prunus padus 'Colorata' | 2008 (F) | 4 | 2,0 | 3 | 7 | 1 | 3 | B | ☹ |
| Prunus padus 'Schloss Tiefurt' | 2007 (H) | 8 | 5,1 | 9 | 5 | 3 | 5 | SF | ☺ |
| Prunus schmittii | 2007 (H) | 8 | 6,2 | 9 | 7 | 5 | 9 | R | ☺ |
| Pyrus communis ssp. caucasica | 2006 (H) | 7 | 7,6 | 6 | 3 | 1 | 7 | B | 😐 |
| Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera' | 2006 (H) | 9 | 10,4 | 9 | nb | nf | 7 | KF | ☺ |
| Sophora japonica 'Pendula' | 2007 (H) | 7 | 1,4 | 7 | nb | nf | 5 | HF | ☺ |
| Sorbus aria 'Magnifica' | 2006 (H) | 8 | 6,8 | 9 | 7 | 7 | 1 | B | ☺ |
| Sorbus arnoldiana 'Apricot Queen' | 2008 (F) | 7 | 2,7 | 9 | 7 | 9 | 9 | F | ☺ |
| Sorbus aucuparia 'Fastigiata' | 2006 (H) | 7 | 4,9 | 7 | 3 | 4 | 3 | SF | ☺ |
| Sorbus commixta 'Serotina' | 2006 (H) | 8 | 5,5 | 7 | 7 | 7 | 9 | H | ☺ |
| Sorbus thuringiaca 'Fastigiata' | 2006 (H) | 8 | 5,1 | 9 | 9 | 9 | 3 | SF | ☺ |
| Tilia cordata 'Rancho' | 2006 (H) | 7 | 6,2 | 7 | 7 | 7 | 5 | B | ☺ |
| Tilia henryana | 2009 (F) | 7 | 3,0 | 9 | 7 | 7 | 7 | BS | ☺ |
| Ulmus glabra 'Camperdownii' | 2007 (H) | 7 | 3,0 | 5 | 9 | 9 | 1 | HF | ☺ |

[1)] mehrtriebiger Heister

Von den gepflanzten Bäumen kam es zu Winterausfällen bei *Acer monspessulanum*, *Betula albosinensis* und *Tetradium daniellii*. Alle anderen Gehölze zeigten lediglich leichte (z. B. *Sophora japonica* ‘Pendula‘) bis keine Winterschäden. Wie am Stamm erkennbar, war der Zuwachs der Gehölze z. T. gering (z. B. *Cornus mas*) bis sehr stark (z. B. *Robinia pseudoacacia* ‘Umbraculifera‘). Die Mehrzahl der Gehölze zeigen nach einer Standzeit von 5 Jahren bereits die für sie typischen Gestaltmerkmale, weswegen sie vorrangig verwendet werden (z. B. Blüte, Rindenausfärbung, Herbstfärbung). Einige Gehölzarten haben jedoch noch nicht die volle Funktionsfähigkeit erreicht (z. B. schwache Blüte bei *Magnolia kobus*, noch nicht typischer Wuchs bei *Fraxinus excelsior* ‘Pendula‘). Insgesamt wurde die Mehrheit der Gehölzarten und -sorten als empfehlenswert eingestuft, lediglich *Prunus padus* ‘Colorata‘ wurde aufgrund der unzureichenden Blattgesundheit sowie der wenig attraktiven Blattfarbe als nicht empfehlenswert bewertet.

**Anmerkung**: Es handelt sich um vorläufige Ergebnisse, die Sichtung wird in den nächsten Jahren fortgeführt unter Aufnahme neuer Gehölzarten.

| Prüfung des Stammanstrichstoffes Arbo-Flex an geschädigten jungen Straßenbäumen | Straßenbaum, Baumpflege, Schutzvorrichtungen |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG:

Im Verlauf der bisherigen Untersuchungen zu den Auswirkungen des weißen Stammanstrichstoffes Arbo-Flex auf geschädigte Rindenpartien von *Tilia vulgaris* “Pallida“ kann nach einer dreijährigen Testphase eine positive Zwischenbilanz gezogen werden. Die Überwallung an den eingestrichenen Stammpartien vollzieht sich im Vergleich zu unbehandelten Bäumen deutlich schneller. Das Produkt wird in gleicher Weise, wie bei frisch gepflanzten Bäumen, angewendet. Der Anstrich zeigt auf dem freiliegenden Splintholz und dem Überwallungsgewebe eine gute Haltbarkeit und Wetterbeständigkeit. Bereits nach einem Jahr ist die Förderung der Überwallungsintensität nachweisbar. Nach zwei Jahren waren Nekrosen bis 5cm, nach drei Jahren bis 9cm vollständig überwallt. Bei den ursprünglich noch breiteren Nekrosen, die bisher nicht geschlossen sind, verringerten sich die Nekrosenlängen am Stamm um fast 60%.

## VERSUCHSFRAGE:

Welche Auswirkungen haben weiße Stammanstrichstoffe, die nachträglich auf geschädigte Baumstämme von Jungbäumen aufgetragen werden? Können sie die Überwallung fördern und das empfindliche Überwallungsgewebe wirksam thermisch schützen?

## VERSUCHSHINTERGRUND:

Im Zuge des Klimawandels verschärfen sich die Stressvektoren für Bäume an Straßen und in der freien Landschaft, insbesondere in ihrer Anwachs- und Jugendphase. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass solitär gepflanzte oder plötzlich freigestellte Bäume bzw. Baumteile, z.B. bei Aufastungen, durch thermisch verursachte Rindenschäden gefährdet sind.

Neben den klassischen echten Winterfrostschäden wächst die Bedeutung von Schädigungen durch sommerliche Rindenüberhitzungen. Diese werden einerseits durch die Zunahme von Sommertagen mit Lufttemperaturen über 35°C, andererseits durch punktuell noch deutlich höhere Tagesmaxima verursacht. An ungeschützten oder unangepassten südwestlichen Stammseiten von Bäumen werden an entsprechenden Tagen im Rindengewebe kritische Temperaturen von 45°C erreicht und überschritten. Infolgedessen haben in jüngster Zeit die nachgewiesenen abiotisch verursachten Stamm- und Rindenschäden bei Neupflanzungen von Bäumen deutlich zugenommen. Diese Schäden werden zusammenfassend als Sonnennekrosen bezeichnet.

Gemäß DIN 18916 sind für gefährdete Pflanzungen von empfindlichen Gehölzen verdunstungshemmende beziehungsweise schattierende Stoffe vorgeschrieben, um den Verpflanzstress zu reduzieren und den Pflanzen am Endstandort bessere Anwuchs- und Entwicklungschancen zu schaffen.

In den letzten Jahren haben sich neben geeigneten variablen Schutzmatten, beispielsweise aus Schilfrohr oder Bambus, auch weiße Stammanstrichstoffe als ein dauerhafter Rindenschutz erwiesen. Vom landschaftsgärtnerischen Berufsstand und den bundesdeutschen Straßenbaubehörden besteht vermehrt die Nachrage, ob ein nachtägliches Einstreichen geschädigter Stammpartien sinnvoll ist und zur Verbesserung der Baumvitalität führen kann.

## ERGEBNISSE:

In einem Folgeversuch zu weißen Stammschutzfarben wurden Kaiser-Linden, die verschieden stark ausgeprägte Stammschädigungen aufwiesen und vorher keinen anderen Stammschutz hatten, erstmals mit Arbo-Flex behandelt. Die Nekrosen am Stamm waren zwischen 1,47m und 2,24m lang, begannen bei minimal 0,16m bis maximal 0,67m über dem Erdboden und wiesen Breiten zwischen 3,4cm und 16,7cm auf. Vor dem Einstreichen wurde der gesamte Stamm rindenschonend gereinigt und alle losen Rindenteile entfernt.

**Versuche in der Landespflege**

Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg

Bearbeiter: Dr. Axel Schneidewind

**2012**

**Nr. 10**

Danach erfolgte mit Hilfe eines langstieligen Pinsels das stammumfassende Auftragen des Rindenschutzes mit Vor- und Hauptanstrich vom Wurzelhals bis zum Kronenansatz. Gemäß Produktinformation muss vor dem Hauptanstrich der Voranstrich handtrocken sein. Die notwendige Antrocknungszeit zwischen diesen beiden Arbeitsgängen beträgt je nach Lufttemperatur und –feuchtigkeit zwischen 30 Minuten und 1,5 Stunden. Wichtig ist die Herstellung eines gleichmäßigen Belages auf dem Stamm, ohne dass die Rinde durchscheint. Auch das gesamte freigelegte Splintholz und das Überwallungsgewebe wurden in gleicher Weise und Schichtstärke mit Arbo-Flex behandelt.

Bereits nach einer Vegetationsperiode war das eingestrichene Überwallungsgewebe gegenüber dem unbehandelten messbar größer ausgeprägt. Durch das starke Wachstum des Überwallungsgewebes sah der dehnungsfähige Anstrich schon nach fünf Monaten netzartig aus. Bei Stammanstrichen auf unbeschädigter Rinde ist dieses Erscheinungsbild erst nach zwei Vegetationsperioden festzustellen. In der Folgezeit wurde der Wuchsunterschied der Überwallungen gegenüber den unbehandelten Stämmen zunehmend größer. Nach zwei Vegetationsperioden waren die eingestrichenen Nekrosen bis 5,6cm, nach drei Jahren die bis 9,1cm Breite vollständig überwallt. Bis zu diesem Zeitpunkt verringerten sich die noch nicht überwallten Stammbereiche um bis zu 59,4%, bezogen auf die ursprünglichen Nekrosenlängen. Im gleichen Zeitraum waren die unbehandelten Nekrosen bis 5cm Breite immer noch nicht geschlossen, die Nekrosenlängen am Stamm verringerten sich maximal um 32,2%. Abb. 1 zeigt im Vergleich die durchschnittliche Überwallung von Rindennekrosen in Abhängigkeit von einem weißen Schutzanstrich. Es ist davon auszugehen, dass die Schäden an allen geweißten Versuchsbäumen in absehbarer Zeit vollständig geschlossen werden. Durch zukünftige Jahrringbildungen werden daraus für diese Bäume keine statischen Probleme entstehen.

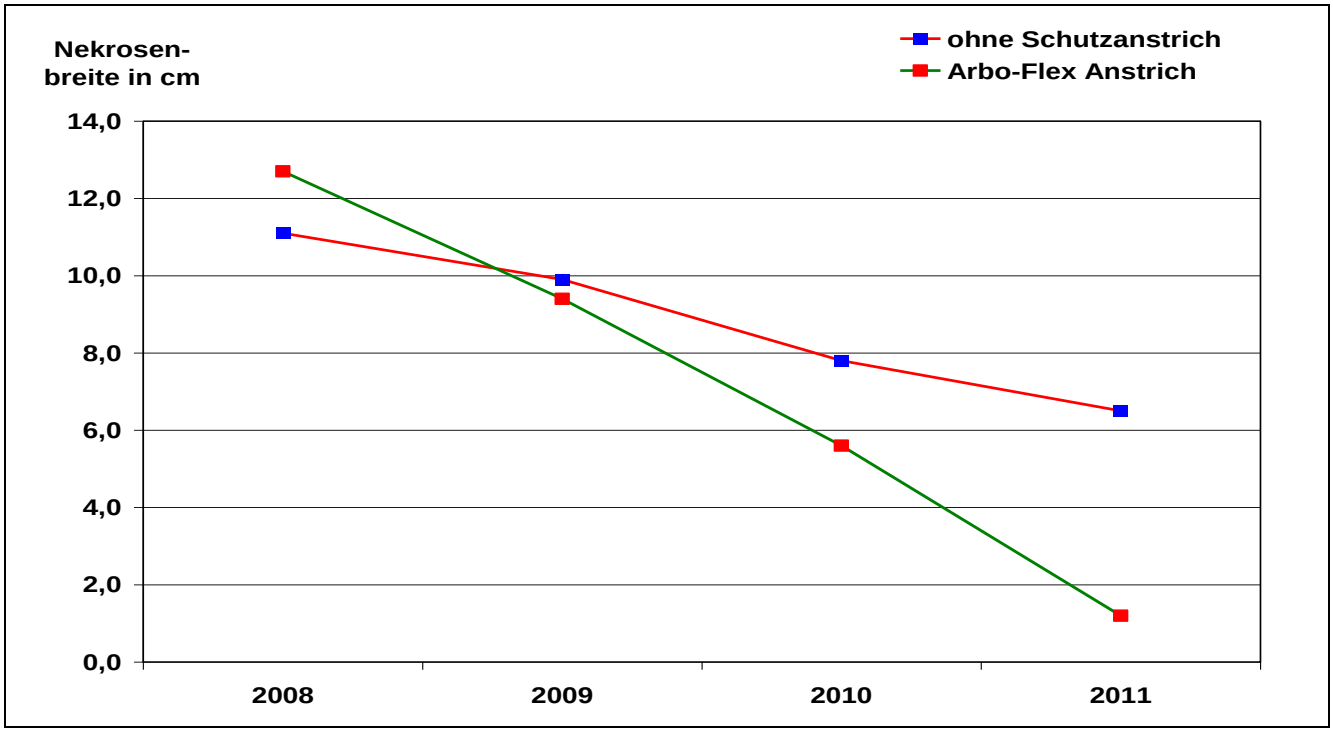



Abb. 1: Durchschnittliche Überwallungsentwicklung von thermischen Rindennekrosen an Linde mit / ohne Arbo-Flex Behandlung

| Bäume mit und ohne Mykorrhiza | Gehölze, Mykorrhiza, Straßenbaum |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Gehölze des Gefäßversuchs aus dem Jahr 2005 wurden für den Folgeversuch im November 2005 im Freiland ausgepflanzt und z.T. mit TreeSaver erneut geimpft. Unter den erschwerten Wuchsbedingungen waren die Ergebnisse weniger eindeutig. Sowohl bei der Vitalität, als auch beim Zuwachs der Höhe und Breite wiesen die mit Root Dip und/oder TreeSaver behandelten Pflanzen die besseren Werte auf. An Hand der Daten lässt sich allerdings nicht entscheiden, welche der drei Behandlungsvarianten, nur RootDip oder TreeSaver oder beides, die besten Ergebnisse lieferte.

## VERSUCHSFRAGE

Wie entwickeln sich die fünf Baumarten *Acer platanoides, Fraxinus excelsior, Platanus x acerifolia, Quercus robur* und *Tilia cordata* nach dem Auspflanzen und mit und ohne zusätzliche Gabe eines Mykorrhiza-Präparats?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Für die zweite Stufe des Versuchs wurden die Gehölze im November 2005 ohne Container ausgepflanzt und bis zum Jahresende 2011 bonitiert. Die Versuchsfläche befindet sich Güntersleben, ca. 8 km von Veitshöchheim entfernt. Es handelt sich um eine leicht hängige, vollsonnige Fläche. Der anstehende Muschelkalkverwitterungsboden ist schwach mit Nährstoffen versorgt, bindig und steinig. Im vorangegangenen Versuch im Container gab es nur die Varianten mit oder ohne RootDip. Für die Fortsetzung wurde die Zahl der Varianten verdoppelt. Jeweils drei Gehölzen jeder Art bekamen im Zuge der Pflanzung eine Portion (85 g) TreeSaver Transplant zugegeben während die anderen drei ohne weitere Zugaben gepflanzt wurden. Somit ergaben sich für jede Gehölzart folgende Varianten: 1. ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt; 2. mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt; 3. mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt; 4. ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt. Der Höhen- und Breitenzuwachs jeder Pflanze wurden jährlich gemessen und drei Mal jährlich die Vitalität bonitiert. Während des Versuchs wurden die Gehölze weder gewässert noch gedüngt.

## ERGEBNISSE

In Bezug auf die Vitalität ist zu erkennen, dass bei *Fraxinus, Platanus, Quercus* und *Tilia* die niedrigsten Anteile für die Boniturnoten 5 bis 9 (befriedigende bis sehr gute Vitalität) immer in der Variante „ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“ zu finden sind. Nur beim *Acer* liegt der niedrigste Anteil mit 82,70% in der Variante „ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt“. Der Wert für die unbehandelte Variante liegt mit 85,24% allerdings nur wenig höher. Die Behandlung mit RootDip und/oder TreeSaver führte zu einer besseren Vitalität der Gehölze. Es lässt sich an Hand der Daten allerdings nicht entscheiden, welche der drei Behandlungsvarianten die wirkungsvollste ist.

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Dr. Philipp Schönfeld, Antje Werner

**2012**

**Nr. 11**

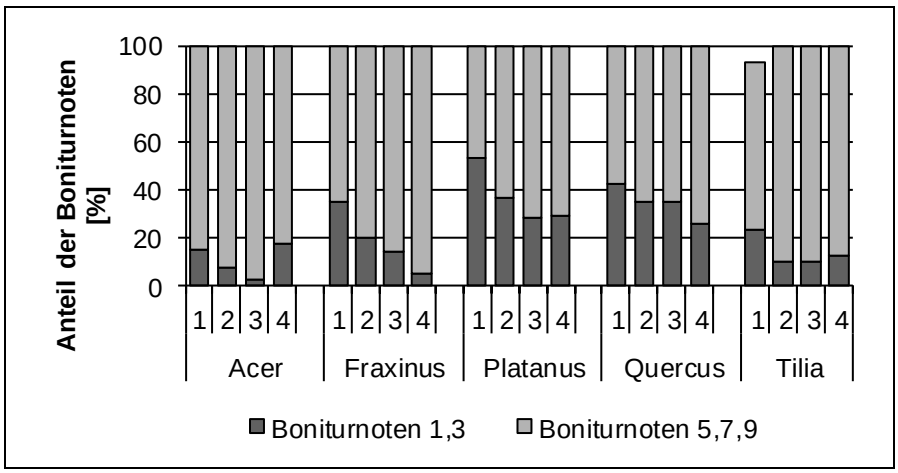



Abb. 1: Prozentualer Anteil der Boniturnoten 1 und 3 sowie 5, 7, und 9 für die fünf Baumarten und die vier Varianten für den Zeitraum 2006 bis 2010.

In Bezug auf den Zuwachs lässt sich feststellen, dass die Behandlung mit RootDip (im Container beim Vorversuch) und TreeSaver (beim Auspflanzen) das Wachstum der Gehölze gefördert hat. Sowohl beim Höhen- als auch beim Breitenwachstum sind die höchsten Zuwächse immer in den behandelten Varianten zu finden. Die geringsten Zuwächse sind in acht von zehn Fällen (drei Mal beim Höhenzuwachs, fünf Mal beim Breitenzuwachs) in der unbehandelten Variante zu beobachten. Welche der drei Behandlungsformen die wirksamste ist kann an Hand der Daten nicht festgestellt werden. Dazu liegen zu wenige Daten vor.

Tab. 1: Zuwachs der Höhe, 2006 bis 2010, cm. Fettdruck = höchste Werte.

| Variante | Baumart | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Acer*** | ***Fraxinus*** | ***Platanus*** | ***Quercus*** | ***Tilia*** |
| ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt | 102,53 | 58,67 | 37,30 | 46,20 | 84,44 |
| mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt | 127,25 | 69,23 | 70,80 | **99,31** | **87,43** |
| mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt | **189,33** | 95,57 | 73,93 | 24,82 | 73,19 |
| ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt | 138,07 | **101,20** | **80,08** | 58,17 | 78,50 |
| Zuwachs gesamt | **557,18** | 324,67 | 262,11 | 228,50 | 323,56 |
| Zuwachs, Mittelwert | **139,30** | 81,17 | 65,53 | 57,13 | 80,89 |

Beim Zuwachs der Breite zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Höhenzuwachs.

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Versuche liefern Hinweise auf einen positiven Einfluss der eingesetzten Mykorrhiza-Präparate bei den untersuchten Baumarten. Es muss beachtet werden, dass es sich um Kombipräparate handelte, die neben den Mykorrhizapilzen noch andere Komponenten enthalten. Die hier beschriebenen positiven Effekte auf das Wachstum der Versuchspflanzen sind u. U. nicht allein auf die Mykorrhiza zurück zu führen.

| Bodenzuschlagstoffe für die Rasenansaat | Rasen |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Einfluss von Bodenzuschlagstoffen auf die Entwicklung von Rasen wurde geprüft. Es zeigte sich, dass das Wachstum des Rasens nur geringfügig von den Bodenzuschlagsstoffen beeinflusst worden ist. Es wird die Schlussfolgerung gezogen, dass die Bodenzuschlagsstoffe nur unter bestimmten klimatischen Bedingungen einen positiven Effekt auf das Pflanzenwachstum ausüben können.

## VERSUCHSFRAGE

Geht von Bodenzuschlagstoffen ein langfristiger Einfluss auf die Entwicklung einer Rasenvegetation aus?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Im Rasenbau werden Bodenzuschlagstoffe zur Erhöhung der Wassserhaltefähigkeit des Substrates empfohlen beziehungsweise eingesetzt. In einer Untersuchung von Paeßens et al. (2010) [1)] konnte gezeigt werden, dass durch eine Stockosorb-Anwendung die Anfangsentwicklung einer Rasenansaat beschleunigt wurde. Allerdings waren die positiven Effekte nur kurzfristig im Zeitraum der Vegetationsetablierung zu erkennen. Im vorliegenden Versuch sollte geprüft werden, ob von den Bodenzuschlagstoffen auch ein langfristiger Einfluss auf die Vegetationsentwicklung von Rasen ausgeht. Dazu wurde der Umbruch einer bestehenden Grasnarbe genutzt, um vor der Neuansaat einer Gebrauchsrasenmischung drei Bodenzuschlagstoffe in den Boden einzubringen. Neben AXIS Fine (Aufwandmenge: 2 kg/m$^2$) wurde Geohumus (Aufwandmenge: 200 g/m$^2$) und TerraCottem turf (Aufwandmenge: 120 g/m$^2$) gleichmäßig in den Boden eingearbeitet (Bodenart: Lößlehm), anschließend erfolgte am 29.07.2010 die Ansaat. Der Versuch wurde mit drei Wiederholungen durchgeführt. Eine Zusatzbewässerung der Flächen erfolgte nicht.

## ERGEBNISSE

Aufgrund der hohen und gleichmäßigen Niederschläge im Spätsommer und Herbst 2010 (Niederschläge von August - Dezember 2010: 340 mm) konnten keine Unterschiede in der Entwicklung der Rasenansaaten auf den unterschiedlichen Parzellen beobachtet werden (Ergebnisse nicht dargestellt). Das Frühjahr 2011 war am Standort Erfurt dagegen durch eine ausgeprägte Trockenheit geprägt. Im Zeitraum Januar bis Mai fielen lediglich 87 mm Niederschlag. Trotz dieser Trockenheit ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Bedeckungsgrad zwischen den einzelnen Varianten (Abb. 1). Lediglich im Juli und Oktober zeichnete sich ein geringfügig höherer Bedeckungsgrad (5 - 10 %) bei den Varianten mit dem Zusatz eines Bodenzuschlagstoffes im Boden im Vergleich zur Kontrollvariante ab.

Auch in der Vitalität des Rasenbestandes konnten zwischen den Varianten im Jahr 2011 kaum Unterschiede festgestellt werden (Ergebnisse nicht dargestellt). Während im Frühjahr auf allen Parzellen leichte bis starke Trockenschäden an den Pflanzen erkennbar waren, wiesen im Sommer nach dem Einsetzen intensiver Niederschläge alle Varianten ein vitales Erscheinungsbild auf. Lediglich im Herbst waren die Pflanzenbestände auf den Parzellen mit Geohumus noch vital, während die Pflanzen auf den übrigen Behandlungsflächen bereits leichte Trockenerscheinungen aufwiesen.

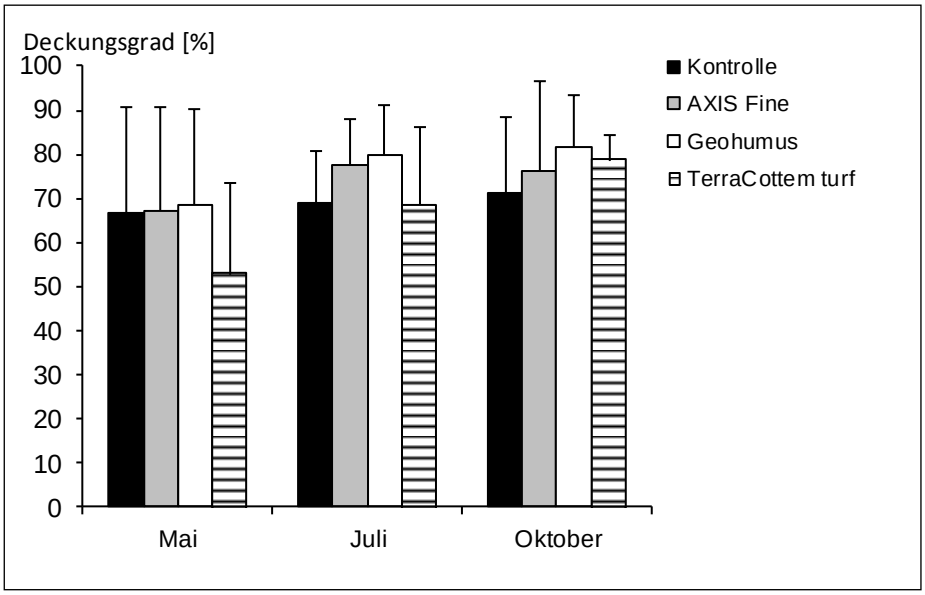



Abb. 1: Bedeckungsgrad der Varianten im Mai, Juli und Oktober 2011 – Mittelwerte mit Standardabweichungen.

Insgesamt beeinflussten die Bodenzuschlagstoffe die langfristige Entwicklung der Rasenvegetation nur geringfügig. Dies ist vor dem Hintergrund des vorliegenden Witterungsverlaufes verständlich. Während im Herbst 2010 die natürliche Wasserverfügbarkeit das Wachstum nicht begrenzte, war die Trockenheit im Frühjahr 2011 zu ausgeprägt, um über die Bodenzuschlagstoffe kompensiert werden zu können. Legt man die von den Herstellern angegebenen Werte für die Wasserhaltefähigkeit der Zuschlagsstoffe zugrunde, so errechnet sich bei den im Versuch angewandten Aufwandmengen für TerraCottem turf eine zusätzliche Wasserspeicherung im Boden von 1,2 - 4,8 L/m$^2$ (variiert in Abhängigkeit von der Ionenkonzentration in der Bodenlösung), für AXIF Fine ca. 3 L/m$^2$ und für Geohumus bis zu 8 L/m$^2$ (soll laut Hersteller bis zum 40-Fachen seines Eigengewichtes Wasser speichern können). Berücksichtigt man, dass eine intensiv wachsende Rasenfläche in den Sommermonaten täglich bis zu 5 L Wasser pro Quadratmeter verdunsten kann, wird verständlich, dass das zusätzliche Wasserreservoir relativ schnell aufgebraucht ist. Auch wenn die Verdunstungsleistung im vorliegenden Versuch sicherlich deutlich unter diesem Wert gelegen sein dürfte, reichte das zusätzliche Wasser jedoch nicht aus, um die langen Trockenphasen zu überbrücken.

## FAZIT AUS DEM VERSUCH:

Der Versuch lässt erkennen, dass ohne Zusatzbewässerung von den Bodenzuschlagstoffen nur ein geringfügig positiver Einfluss auf die Entwicklung der Rasenvegetation ausging. Dies erklärt sich aus der starken Witterungsabhängigkeit der Wirkung der Bodenzuschlagstoffe. Sowohl bei reichlichen Niederschlägen als auch bei einer ausgeprägten Trockenheit sind durch die Bodenzuschlagstoffe nur geringe Effekte zu erwarten. Deren Einsatz erscheint daher nur dann sinnvoll, wenn eine Bewässerungsmöglichkeit besteht, mit der längere Trockenperioden überbrückt werden können. Hier ist durch die Bodenzuschlagstoffe eine zeitlich stärkere Staffelung der Bewässerungsgänge denkbar. Dort, wo keine Bewässerung möglich ist, wie in Teilen des öffentlichen Grüns sowie in der freien Landschaft, sollte ihre Anwendung jedoch aufgrund der zusätzlichen Kosten einer kritischen Betrachtung unterzogen werden.

[1)] Paeßens, Benedikt; Wolfgang Henle; Hartmut Schneider und Wilhelm Claupein (2010): Bodenhilfsstoffe I: Das Auflaufverhalten von Rasen unter Anwendung eines Superabsorbers. European Journal of Turfgrass Science 3: S. 59 - 64.

| Erarbeitung und Verifizierung von Auswahlkriterien für geosynthetische Erosionsschutzsysteme – Laborversuch: Beregnungssimulation | Ingenieurbiologie, Erosionsschutz-systeme, Verlege-technik |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Messungen im unbegrünten Zustand haben gezeigt, dass die Leistungsfähigkeit von Erosionsschutzsystemen hauptsächlich von der Verlegetechnik der Systeme beeinflusst wird. Lediglich die auf angedeckten Boden verlegten Systeme bieten im herkömmlichen Sinne einen klassischen Erosionsschutz. Der Bodenabtrag wird dort im Mittel bodenartspezifisch um 75 % bis 95 % vermindert. Andere Systeme, die nachträglich übererdet werden und der Boden dann quasi „offen“ bleibt, zeigen keine erosionsmindernde Wirkung gegenüber der Nullvariante ohne Erosionsschutz. Bei Geozellen und Faschinen, die gemäß Einbauvorschrift mit einer dünnen Bodenschicht überdeckt werden, ist das Bodenmaterial in den Kammern/Zellen zwar gegen Abtragung geschützt, der darüber aufgetragene Boden ist dem Regen aber schutzlos ausgeliefert. Auch die übererdete, quasi „im Boden verlegte“, Erosionsschutzmatte kann die Erosion nicht verhindern. Unter besonders kritischen Verhältnissen sorgten diese Bauweisen sogar für eine kurzzeitige Verschärfung der Erosionsgefahr.

## VERSUCHSFRAGE

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, acht unterschiedliche, aus natürlichen und aus synthetischen Werkstoffen hergestellte geosynthetische Erosionsschutzsysteme in ihrer Wirkungsweise auf die Bodenerosion bei unterschiedlichen Standortbedingungen bzw. verschiedenen Bodenverhältnissen zunächst ohne, später mit Vegetation zu vergleichen.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Die Untersuchung erfolgt an Hand von 54 Testfeldern, die im Zuge des Baufortschritts an der Bundesautobahn A 3 bei Biebelried eingerichtet wurden. Dort wird der Bodenabtrag von den Testparzellen über ein am Böschungsfuß installiertes Sammelsystem parzellenscharf ermittelt, um die Schutzwirkung der Systeme miteinander vergleichen zu können. Parallel dazu erfolgen dort auch Pflanzenbonituren zur Bewertung der Vegetationsentwicklung der im Oktober 2009 im Anspritzverfahren ausgebrachten Saatgutmischungen. Parallel zur Freifläche wird an der LWG noch mit Böschungsmodellen gearbeitet, die einer Testberegnung unterzogen werden. Die Verwendung von Regensimulationen ermöglicht ein gezieltes Vorgehen hinsichtlich der Auswirkung von Regenereignissen auf Boden und Erosionsschutz unter gleichen Umgebungsbedingungen. Über Messungen des Bodenabtrags kann so die Leistungsfähigkeit von Erosionsschutzsystemen, d. h. deren Schutzwirkung gegenüber Oberflächenerosion bestimmt werden.

## ERGEBNISSE

Wie Messungen im unbegrünten Zustand gezeigt haben, wird die Leistungsfähigkeit der Systeme hauptsächlich von der Verlegetechnik bestimmt. In Abb. 1. ist das Verhalten der unterschiedlich verlegten Erosionsschutzsysteme bei einer Böschungsneigung von 1:1,5 für die Bodenart Lösslehm bei unterschiedlichen Niederschlagsintensitäten exemplarisch dargestellt.

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Jürgen Eppel, Jochen Böker

**2012**

**Nr. 13**

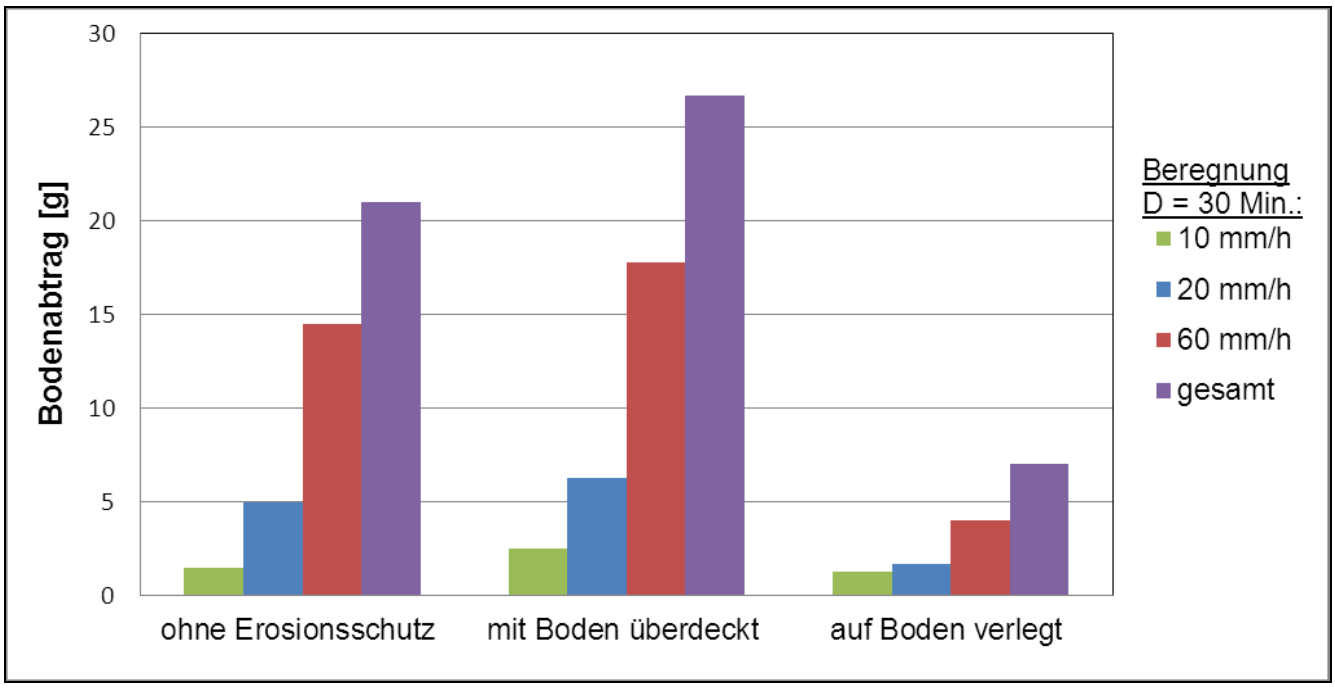



Abb. 1: Mittelwerte des Bodenabtrags von Regelböschungen mit Lösslehm in Abhängigkeit von der Verlegetechnik der Systeme

Innerhalb der auf Boden verlegten Systeme erweisen sich Matten und Gewebe mit großen Öffnungs- bzw. Maschenweiten als erosionsanfälliger als engmaschige Materialien. Aus den Messdaten für die drei geprüften Bodenarten, schwach lehmiger Sand, Lösslehm und Ton, konnte hinsichtlich der Schutzwirkung der „auf Boden verlegten Erosionsschutzsysteme“ ein einheitlicher positiver Trend herausgearbeitet werden. Um den Einfluss der Vegetation auf die einzelnen Produkte zu testen, wurden anschließend auch Messungen im begrünten Zustand durchgeführt. Unter optimierten Bedingungen, dass heißt vollflächig bodendeckender Verlegung, erweisen sich die mit Boden übergedeckten Systeme flächig begrünbar und mindern bei gleichmäßigem Auflaufergebnis auch bei relativ geringer projektiver Deckung der Vegetation den Bodenabtrag spürbar. Die im unbegrünten Zustand deutlich höhere Erosionsanfälligkeit der übererdeten Systeme wird durch die Vegetation nahezu ausgeglichen. Messungen bei 60 %-iger projektiver Bedeckung lassen unter Laborbedingungen kaum noch einen Leistungsunterschied zwischen Bauweisen und Systemen erkennen. Zu diesem Zeitpunkt ist also davon auszugehen, dass bei gleichmäßiger Bestandsentwicklung die Vegetation den Erosionsschutz übernimmt. Wer also unabhängig von Bauweisen und Systemkomponenten das Risiko an Böschungen minimieren will, der tut gut daran Ansaatzeitpunkt und Fertigstellungspflege zu optimieren, um einen raschen Bestandsschluss herbeizuführen.

## KRITISCHE ANMERKUNGEN:

Leider erweisen sich die Erosionsschutzsysteme in der Praxis nicht immer so problemlos begrünbar wie im Laborversuch, wie die Auflaufergebnisse und Vegetationsentwicklung des parallel angelegten Feldversuches zeigen. Über Probleme und zielführende Lösungsansätze dort berichtet Kornelia Marzini.

| Erarbeitung und Verifizierung von Auswahlkriterien für geosynthetische Erosionsschutzsysteme – Feldversuch: Begrünungsvarianten | Ingenieurbiologie, Ansaat, Pflanzenverwendung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Bewehrungs- und Erosionsschutzsysteme werden eingesetzt, um Böden auf geneigten Flächen, insbesondere an Straßenböschungen, vor Erosion durch Wind und vor allem durch Wasser zu schützen. Grundsätzlich lässt sich ein Einfluss der Erosionsschutzsysteme auf die Vegetation feststellen. Die ursprüngliche Annahme, dass Erosionsschutzsysteme eine positive Auswirkung auf die Vegetation ausüben, kann nicht durchgehend bestätigt werden. Es zeigen sich systembedingte Unterschiede in Abhängigkeit der Maschenweite und der Verlegetechnik, die eine selektive Benachteiligung der krautigen Arten nach sich ziehen. In Zusammenhang mit Oberboden sind Systeme, die über eine Düngefracht verfügen kontraproduktiv, da überdüngte Pflanzenbestände in Stresssituationen nicht belastbar sind. Bei manchen Materialien besteht der Verdacht auf vegetationsfeindliche Rückstände oder Zusatzstoffe. Gerade unter Hitze- und Trockenstress kann die Abgabe von wachstumsfeindlichen Substanzen, selbst in geringem Umfang, limitierend sein

## VERSUCHSFRAGE

Wie reagieren die eingesetzten Pflanzenmischungen auf die unterschiedlichen, aus natürlichen und synthetischen Werkstoffen hergestellten Erosionsschutzsysteme? Zu diesem Zweck wurden der Einfluss von Maschenweite, Werkstoff und Bauweise auf den Standardlandschaftsrasen RSM 7.2.1 und einer neu zu entwickelnden, robusten Gräser-Kräutermischung untersucht., um Aussagen und Handlungsempfehlungen über die optimale Verknüpfung von Erosionsschutzsystem und Begrünungsvariante erteilen zu können.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Die Begrünung von Böschungen an Verkehrstrassen verläuft in sonnenexponierter Lage in Trockengebieten häufig problematisch. Durch die Verwendung von Erosionsschutzsystemen in Verbindung mit gräserdominierten Landschaftsrasenmischungen wird in der Praxis versucht, die Gefahr der Bodenerosion zu verhindern. In Trockenjahren besteht allerdings die Gefahr, dass gerade die Gräser mit ihren oberflächigen Wurzelsystemen absterben und das Sicherungssystem Erosionsschutzmatte/Vegetation nicht funktioniert.

Weiterhin muss festgestellt werden, dass bei der üblichen Oberbodenandeckung von ca. 15 - 20 cm die Gräser mit ihrem Wurzelsystem nicht in den unteren Rohboden eindringen. Damit werden Ober- und Rohboden nicht ausreichend miteinander verbunden bzw. verfügen die Feinwurzeln nicht über die benötigte Zugfestigkeit um Rutschungen zu verhindern.

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.

## ERGEBNISSE

Erosionsschutzsysteme mit engen Maschenweiten behindern den Durchwuchs der Kräuter, so dass selektiv nur Gräser durchwachsen können. Bei Verwendung von kräuterreichen Mischungen ist auf ausreichende Durchlässigkeit zu achten, wobei auch bei der Mattenverlegung keine Hohlräume zwischen Auflage und Bodenoberfläche entstehen dürfen.

Der Einsatz von Systemen, die bei der Verrottung Dünger abgeben, führt bei einer Bodenandeckung aus Ackerböden zur Ausbildung mastiger Bestände, die in Stresssituation nicht belastungsfähig sind.

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Kornelia Marzini

**2012**

**Nr. 14**

Um ein erfolgreiches und vor allem nachhaltiges Zusammenspiel zwischen mechanischem Erosionsschutz und Pflanze zu gewährleisten, sollte vorrangig auf eine korrekte Aussaatzeit geachtet werden.

Tab. 1: Errechnete Mittelwerte

| System | Abnahme | | Deckung | | Vitalität | | Bestandsstruktur | | Artenzahl | | Bewertung | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RSM | KM | RSM | KM | RSM | KM | RSM | KM | RSM | KM | RSM | KM |
| V | 10 | 10 | 2 | 4 | 6,3 | 5,6 | 6,7 | 8,7 | 5 | 4 | **6,0** | **6,5** |
| G1 | 6,7 | 5 | 2 | 3 | 6,0 | 5,8 | 6,0 | 5,3 | 5 | 4 | **5,1** | **4,6** |
| G2 | 6,7 | 5 | 3 | 3 | 6,1 | 5,5 | 7,3 | 6,0 | 5 | 5 | **5,6** | **4,9** |
| SK | 0 | 3,3 | 3 | 3 | 5,9 | 5,5 | 6,0 | 6,7 | 4 | 4 | **2,4** | **4,5** |
| J | 5 | 6,7 | 3 | 2 | 5,4 | 5,7 | 6,7 | 6,7 | 5 | 4 | **5,0** | **5,0** |
| K | 0 | 0 | 1 | 2 | 7,2 | 6,8 | 2,7 | 2,7 | 4 | 4 | **3,0** | **3,1** |
| GZ | 10 | 10 | 3 | 4 | 6,4 | 5,9 | 6,0 | 7,3 | 5 | 4 | **6,1** | **6,2** |
| Fa | 10 | 10 | 0 | 0 | 6,0 | 6,8 | 2,0 | 2,0 | 3 | 2 | **4,2** | **4,2** |
| 0 | 10 | 10 | 3 | 3 | 7,1 | 5,4 | 6,7 | 7,3 | 5 | 3 | **6,4** | **5,7** |

**V** = Verbundsystem, **G1**= dreidimensionale Geomatte, **G2** = dreidimensionales Geogitter, **SK** = Strohkokosgewebe, **J** = Jutegewebe, **K** = Kokosgewebe, **GZ** = Geozelle, **Fa** = Schafwollfaschine, **0** = ohne System, **KM** = Kräutermischung.

Die Tabelle 1 zeigt die errechneten Mittelwerte eines 10-stufigen Bewertungssystems. Bei Erreichen der Punktzahl 5, gemittelt über alle Punktergebnisse in den angegebenen Untersuchungskategorien hat das Erosionsschutzsystem die Prüfung bestanden.

## KRITISCHE ANMERKUNGEN:

Eine stichhaltige Aussage über den Einfluss der Erosionsschutzsysteme auf die Anzahl der etablierten Arten war, bedingt durch den für Kräuter späten Saattermin, nicht möglich. In dieser Hinsicht wäre eine nochmalige Überprüfung mit einem korrekten Saatzeitpunkt im Zeitraum von Anfang April bis Mitte Juli empfehlenswert.

Weiterhin sollte auf Rohbodenflächen die Wechselwirkung zwischen Pflanze und düngerhaltigem Erosionsschutzsystem untersucht werden. Es ist zu vermuten, dass eine Düngefracht aus den Systemen eine willkommene Starthilfe auf nährstoffarmen Rohböden darstellt.

| Einfluss des Bodenzuschlagstoffes Geohumus auf die Vegetations-entwicklung von Spitzahorn-Sämlingen | Grünflächenpflege / Landschaftsbau |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei Geohumus handelt es sich um einen Bodenzuschlagstoff, der die Wasserspeicherung im Boden/Substrat erhöht. Um die prinzipielle Wirkung dieses Bodenzuschlagstoffes auf das Wachstum von Ahorn-Sämlingen zu prüfen, wurden die Gehölze unter einem kontrollierten Bewässerungsregime in Containern kultiviert. Die ersten vorläufigen Ergebnisse lassen erkennen, dass das Wachstum der Gehölze stark von den Substraten beeinflusst worden ist, nicht jedoch durch den Bodenzuschlagstoff. Lediglich im reinen Sandboden waren leichte Vorteile durch den Bodenzuschlagstoff bezüglich des Längen- und Dickenwachstums der Gehölze zu erkennen. In einem Oberboden-Sand-Gemisch sowie in einem Torfkultursubstrat führte Geohumus dagegen zu leicht reduziertem Wachstum. Dies ist vermutlich auf Sauerstoffmangel im Substrat durch das Quellen der Superabsorber des Bodenzuschlagstoffes nach den Bewässerungsgängen zu erklären. Bei der Anwendung von quellfähigen Bodenzuschlagstoffen sollte daher unbedingt die Bodenart berücksichtigt werden.

## VERSUCHSFRAGE

Wirkt sich der Bodenzuschlagstoff Geohumus unter einem kontrollierten Wasserregime positiv auf das Wachstum von zweijährigen Spitzahorn-Sämlingen aus?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Der Einfluss von Bodenzuschlagstoffen auf das Wachstum von Gehölzen könnte durch die Auswirkung der natürlichen Niederschläge maskiert werden. Insbesondere bei einer hohen und regelmäßigen Niederschlagsintensität lässt sich nur ein geringer Einfluss auf das Pflanzenwachstum von Stoffen erwarten, die zu einer Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit des Substrates führen. In der vorliegenden Untersuchung wurden daher zweijährige Spitzahorn-Sämlinge (*Acer platanoides*) im Freiland in 30-L Containern kultiviert, die jeweils mit einer Abdeckung versehen waren, um das unkontrollierte Eindringen von Niederschlägen in das Substrat zu verhindern. Bewässert wurde ausschließlich über eine Tröpfchenbewässerungsanlage, die manuell auf der Grundlage der Saugspannung im Boden gesteuert wurde. Bewässert wurde erst bei einer Wasserspannung, die zu deutlichen Welkeerscheinungen an den Pflanzen führte. Pro Bewässerungsgang wurde jeweils so viel Wasser gegeben, dass volle Wassersättigung des Substrates erfolgte. Als Substrat kam reiner Sand sowie ein Oberboden-Sand-Gemisch zum Einsatz. In den Kontrollvarianten wurde dem Substrat kein Bodenzuschlagstoff hinzugegeben, in den Behandlungsvarianten wurde Geohumus in einer Aufwandmenge von 6 kg /$m^3$ dem Substrat zugesetzt. Bei Geohumus handelt es sich um einen Bodenzuschlagstoff, der neben einem quellfähigen Polymer auch Gesteinsmehl und Harnstoff enthält. Alle Böden wurden mit einem Langzeitdünger gedüngt. Der Versuch wurde mit 9 Wiederholungen angelegt. Zusätzlich zu den beiden genannten Bodenvarianten wurden jeweils 3 Gehölze in einem Torfkultursubstrat mit und ohne Geohumus herangezogen.

Der Versuch wurde für einen Versuchszeitraum von drei Jahren geplant. Im Folgenden werden die ersten vorläufigen Ergebnisse aus dem 1. Versuchsjahr dargestellt.

## ERGEBNISSE

In Tabelle 1 sind der Höhenzuwachs sowie der Dickenzuwachs des Stammes in 40 cm Höhe dargestellt. Es wird deutlich, dass das Pflanzenwachstum erwartungsgemäß durch das Substrat stark beeinflusst worden ist. Deutlich verbessertes Wachstum war in der Reihenfolge der Varianten Sandboden, Oberboden-Sand-Gemisch und Torfkultursubstrat zu erkennen.

Der Bodenzuschlagstoff Geohumus übte lediglich beim reinen Sand einen leicht positiven Einfluss auf den Höhenzuwachs des Sprosses und den Dickenzuwachs des Stammes aus. Im Oberboden-Sand-Gemisch sowie im Torfkultursubstrat wurde das Pflanzenwachstum durch Geohumus jedoch leicht negativ beeinträchtigt. Dies ist

vermutlich darauf zurückzuführen, dass nach den Bewässerungsgängen kurzfristig Sauerstoffmangel in den Substraten durch das Quellen der Hydrogele auftrat.

Tab. 1: Einfluss des Bodenzuschlagstoffes Geohumus auf den Höhen- und Dickenzuwachs in Abhängigkeit vom Substrat.

| **Substrat** | **Zugabe Geohumus** | **Höhenzuwachs [cm]** | **Dickenzuwachs Stamm [cm]** |
|---|---|---|---|
| Sand | ohne<br>mit | 24,4<br>27,8 | 0,44<br>1,00 |
| Oberboden-Sand Gemisch | ohne<br>mit | 36,7<br>30,3 | 1,78<br>0,89 |
| Torfkultursubstrat [1)] | ohne<br>mit | 77,7<br>58,7 | 5,67<br>5,00 |

[1)] Variante wurde nur mit drei Wiederholungen angelegt

## VORLÄUFIGES FAZIT AUS DEM VERSUCH:

Die ersten Ergebnisse lassen erkennen, dass der Bodenzuschlagstoff nur in einem Substrat mit geringer Wasserhaltekraft das Wachstum der Gehölze leicht positiv beeinflussen konnte. In Substraten mit höherer Wasserkapazität sind dagegen sogar negative Auswirkungen möglich. Die Anwendung quellfähiger Bodenzuschlagstoffe kann daher nicht allgemein empfohlen werden, sondern muss substratabhängig entschieden werden. Insgesamt lassen die Ergebnisse erkennen, dass das Gehölzwachstum deutlich stärker vom Substrat als vom Bodenzuschlagstoff beeinflusst worden ist und dass sich die Wirkung eines guten Substrates nicht durch einen Bodenzuschlagstoff erreichen lässt.

| Standortangepasste Bewässerung öffentlicher Grünflächen als Beitrag zur Klimamäßigung im urbanen Lebensraum | Grünflächenpflege<br>Bewässerung |
|---|---|

## 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. Automatische Bewässerungssysteme können Arbeit und Zeit sparen. Dies setzt aber eine sorgfältige Planung, Einbau und Instandhaltung voraus. Fachkräfte und qualifiziertes Personal sind 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. Zentralsteuerungssysteme erlauben die Kontrolle und Einstellung vom Büro aus und sind im öffentlichen und gewerblichen Bereich zu empfehlen.

## VERSUCHSFRAGE

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

## VERSUCHSHINTERGRUND

Ziel des Forschungsprojektes ist die optimale und zugleich wassersparende Bewässerung von unterschiedlichen Vegetationsflächen mit Hilfe automatischer Bewässerungssysteme, damit diese erhalten und genutzt werden und ihre klimamäßigende Funktion erfüllen können. Schwerpunkte sind Arbeitsersparnis, bedarfsgerechte Wasserversorgung (Steuerung), Bedienungsfreundlichkeit, Robustheit und Bewässerungs-erfolg. Den Verantwortlichen und mit der Pflege von öffentlichen Grünflächen Beauftragten soll ein Leitfaden mit Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von automatischen Bewässerungsanlagen an die Hand gegeben werden. Der Versuch lief von Mai 2008 bis Dezember 2011.

## VERSUCHSANORDNUNG

Für das Forschungsvorhaben wurden die an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) vorhandenen Grünflächen untersucht. 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 Versuchsparzellen sind, bis auf vier Parzellen des Bewässerungsversuches aus dem Jahre 2005, nicht unmittelbar miteinander vergleichbar und weisen keine Wiederholungen auf. Für jedes Versuchsjahr wurde ein neues Bewässerungsprogramm für jede Versuchsparzelle geschrieben. Die Ergebnisse dokumentieren Betrieb und Veränderungen über den Versuchszeitraum. Die Umsetzung der Versuchsergebnisse erfolgte bei der zentralgesteuerten Bewässerung im Kurpark des Bayerischen Staatsbades Bad Brückenau. Diese wurde ebenfalls dokumentiert.

## ERGEBNISSE

Die automatische Bewässerung öffentlicher Grünflächen spart vor allem Arbeitszeit und versorgt die Pflanzen optimal und zuverlässig mit Wasser. Aufgetretene Störungen sind meist durch Planungsfehler, unsachgemäßen Einbau und unzureichende Wartung entstanden. Vor Vandalismus und Materialermüdung bleibt kein Hersteller von Bewässerungsprodukten verschont. Eine Entscheidung für automatische Bewässerungsanlagen muss unter anderem folgendes berücksichtigen:

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim

Bearbeiter: Nikolai Kendzia, Johannes Öchsner, Doris Marsch, Andreas Thon, Brigitte Wolf

**2012**

**Nr. 16**

- Detaillierte Bestandserhebung, Anforderungen der Nutzer
- Wasserbereitstellung (Qualität, Druck, Menge) sicherstellen
- Hinzuziehen von Fachplanern und Fachfirmen
- Leistungsfähigkeit der Planer und Ausführenden durch Referenzen überprüfen
- Robuste und auf Vegetation abgestimmte Bewässerungsverfahren einplanen
- Zugänglichkeit der Wartungseinrichtungen gewährleisten, Schutz vor Unbefugten
- Einsatz von Sensortechnik und Überlappung der Regner, um Wasser einzusparen
- Verpflichtung der Firmen zu Service und Produktunterstützung über Einbau hinaus
- konsequente Projektüberwachung, Teilrechnungen und Kostenkontrolle beim Einbau
- förmliche Abnahme, Übergabe Bestandsplan, Beschriftung z.B. der Magnetventile
- Hohes technisches Fachwissen der eigenen Mitarbeiter
- Akzeptanz bei den eigenen Mitarbeitern
- Einhaltung der Wartungsintervalle nach den Empfehlungen der FLL
- Stellvertreterregelung für die Instandhaltung
- Gegebenenfalls Fremdvergabe der Instandhaltung an Bewässerungsdienstleister

Wertvolle Hinweise liefern die „Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen“ der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL).

Zentralsteuerungen können vom Büro der Verwaltung aus über Funk, Modem oder Standleitung die Anlagen überwachen. Ein Computer mit Software oder ein Zugang zum Steuerungsprogramm im Internet sind erforderlich, um z. B. Wasserverluste über elektronische Wasserzähler aufzuspüren oder die jahreszeitliche Anpassung der Wassermenge zu steuern. Lange Fahrstrecken und Fahrzeiten und damit zusätzliche Arbeitskosten können vermieden werden. Der Aufwand für die Unterhaltung der Bewässerungssysteme darf nicht unterschätzt werden. Die in Abbildung 1 aufgeführten Arbeitszeitwerte des Versuchsbetriebes Landespflege sind aufgrund der Vielzahl, Aufbau und Bedienung der eingebauten Systeme nicht repräsentativ, bestätigen aber folgendes: Planungsfehler führen später zu höheren Wartungskosten. Die Instandhaltung muss bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Ohne Wartung und Instandsetzung durch technisch qualifiziertes und motiviertes Personal können automatische Bewässerungsanlagen nicht betrieben werden.

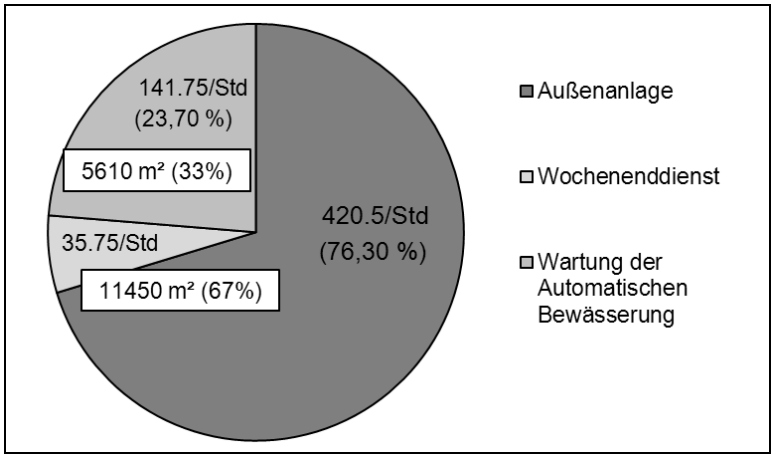



Abb. 1: Bewässerungszeiten für die Grünflächen der LWG im Jahr 2011 nach Verfahren und Flächengröße. Die Bewässerung beim Wochenenddienst erfolgt wie in den Außenanlagen manuell.

| Maßnahmen zur Bekämpfung von Feuerbrand im Bodenseeraum | Streuobst, Sorten, Pflanzenschutz, Pflege |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines Interreg IV-Projektes suchten unter der Federführung des Landes Vorarlberg 13 Projektpartner aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und Liechtenstein nach Wegen zur Bekämpfung von Feuerbrand im Bodenseeraum, Laufzeit 2007-2011. Das Spektrum der Untersuchungen reichte von alternativen Wirkstoffen als Ersatz für Antibiotika über Kulturmaßnahmen bis hin zur Suche nach feuerbrandtoleranten Apfel- und Birnensorten in den Streuobstbeständen des Bodenseeraumes.

Die Wirkstoffprüfung identifizierte 7 zugelassene und verfügbare Produkte mit Wirkung oder Teilwirkung gegen Feuerbrand. Resistente Sorten gibt es nicht; 35 Apfel- und 17 Birnensorten (davon zusammen 15 neue Sorten) sind als feuerbrandrobust einzustufen.

## VERSUCHSFRAGE

Durch welche Maßnahmen im Obstbau und Streuobstbau lässt sich der Feuerbrand im Bodenseeraum effektiv bekämpfen? Welche Streuobstsorten sind feuerbrandrobust?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Der Bodenseeraum ist ein europaweit bedeutsames Zentrum des Tafelobstanbaus. Die Produktion und Veredelung von Obst ist ein wichtiger landwirtschaftlicher Erwerbszweig in der Region. Weiterhin prägen umfangreiche Streuobstbestände die Kulturlandschaft und sind damit ein wichtiger Faktor für den Fremdenverkehr.

Seit Beginn der 90er Jahre bedroht die Bakterienkrankheit Feuerbrand den Erwerbs- und Streuobstbau rund um den Bodensee. Das Bakterium ist sehr aggressiv, schwer zu bekämpfen und breitet sich in der Bodenseeregion weiter stark aus. 2007 war der bisher massivste Befall zu verzeichnen. Die in den Anrainerländern praktizierten Bekämpfungsmaßnahmen sind höchst unterschiedlich, vom Einsatz verschiedener Pflanzenschutzmittel über den gezielten Rückschnitt bis hin zur Rodung kompletter Bestände.

Der Einsatz des Antibiotikums Streptomycin ist zwar relativ effektiv, nach Nachweisen in Honig und Äpfeln allerdings umstritten, weshalb hierfür dringend Alternativen benötigt werden, um den Obstbau in der Bodenseeregion zu erhalten.

Die Anfälligkeit der Erwerbssorten bei Apfel und Birne gegenüber Feuerbrand ist recht gut untersucht, bei den Streuobstsorten bestehen allerdings noch erhebliche Wissenslücken. Feuerbrandtolerante Streuobstsorten könnten ein wichtiger Baustein der Resistenzzüchtung für den Erwerbsobstbau sein.

## ERGEBNISSE

Das praxisorientierte Forschungsprojekt ist in vier Projektschwerpunkte (PS) gegliedert:

- PS 1 Kommunikation
- PS 2 Kulturmaßnahmen
- PS 3 Wirkstoffe
- PS 4 Sorten

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf u.a.

Bearbeiter: Hans-Thomas Bosch, Martin Degenbeck u.a.

**2012**

**Nr.17**

- Im PS 4 Sorten liegt die Federführung bei der LWG. Es kann hier auf umfangreiche Vorarbeiten aus dem vorangegangenen Interreg IIIA-Projekt „Erhaltung alter Kernobstsorten im Bodenseeraum“ zurückgegriffen werden, das im Juni 2008 erfolgreich abgeschlossen wurde (siehe www.kernobst-bodensee.org). Die weiteren Ausführungen befassen sich vor allem mit dem PS 4 Sorten, den die LWG bearbeitet hat.

- Für den Hochstammobstbau und für andere extensiv bewirtschaftete Obstbestände ist die Auswahl robuster Sorten und Unterlagen die wichtigste Maßnahme zum Schutz vor dem aggressiven Feuerbranderreger. Daher war das Forschen nach robusten Sorten ein zentrales Arbeitsfeld des Projektes. Hierfür wurden im Feld augenscheinlich wenig anfällige Sorten ausgewählt und im Gewächshaus bei Partnern in Zürich, Wien, Konstanz und Hohenheim künstlich infiziert.

- Die Arbeit war erfolgreich. Nicht nur die Anzahl der zu empfehlenden Sorten konnte durch das Projekt deutlich erhöht werden, auch die Sicherheit für den Anbauer, dass er mit der Sortenempfehlung auch tatsächlich robuste Sorten erhält, ist durch die zurückliegende Arbeit erheblich gestiegen. So herrschte vor Beginn des Projektes eine große Unsicherheit bei der Empfehlung robuster Sorten. Die Auswahl in den einzelnen Regionen war sehr unterschiedlich, teils widersprüchlich. Nur eine kleine Auswahl von insgesamt 15 Apfel- und Birnensorten waren auf den Empfehlungslisten zu finden. Heute - nach Abschluss des Projektes - können 35 Apfel- und 17 Birnensorten als robust gegenüber Feuerbrand empfohlen werden.

- Darunter finden sich so altbewährte Apfelsorten wie Bittenfelder Sämling, Rheinischer Bohnapfel und Schöner aus Wiltshire oder Birnensorten wie Schweizer Wasserbirne oder Kirchensaller Mostbirne. Aber auch weniger bekannte und in Vergessenheit geratene alte Sorten wie Borowinka, Doppelter Prinzenapfel und Winterzitronenapfel bei den Äpfeln oder Wilde Eierbirne und Kieffers Sämling bei den Birnen können nun beim Anbau bevorzugt werden. Damit trägt das Projekt auch zu einer größeren Sortenvielfalt im Streuobstanbau bei. Aber auch verschiedene neuere Sorten sind robust gegenüber dem Feuerbranderreger, so z.B. die Apfelsorten Florina, Spartan und Enterprise, sowie die Birnensorten Harrow Sweet und Harrow Delight. Die gezielt auf Widerstandsfähigkeit gegenüber Feuerbrand gezüchtete neue Apfelsorte Rewena gilt aktuell als die feuerbrandrobusteste Sorte überhaupt.

- Einige der ausgewählten Sorten waren bisher kaum mehr in Baumschulen erhältlich. Sie werden nun gezielt wieder vermehrt und stehen für künftige Pflanzungen zur Verfügung. Eine Empfehlungsliste informiert detailliert über Verwendung, Reife, Anbaueignung und Ansprüche der insgesamt 54 Apfel- und Birnensorten und erleichtert dem Nutzer die Sortenwahl. Diese Liste und weitere Informationen sind auf der Projekthomepage www.feuerbrand-bodensee.org zu finden. Dort sind auch die Ergebnisse von PS 2 Kulturmaßnahmen und PS 3 Wirkstoffe nachzulesen, wofür andere Projektpartner verantwortlich waren.

- Robuste Sorten sind allerdings nicht immun gegenüber Feuerbrandbefall und garantieren keine völlige Befallsfreiheit. Ist der Infektionsdruck im Bestand oder in der unmittelbaren Umgebung sehr hoch, kann auch eine robuste Sorte Triebbefall zeigen und in Einzelfällen sogar absterben. Allerdings schreitet bei robusten Sorten der Befall langsamer voran. Damit steigen die Chancen, die Pflanze durch einen gezielten Ausschnitt vom Feuerbrand zu befreien.

| Ringversuch Bayern mit wildartenreichen mehrjährigen Saatmischungen für die Biogasproduktion | Nachwachsende Rohstoffe, Artenschutz, Ansaat |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BayStMELF) geförderten Forschungsprojektes, Laufzeit 2011-2013, wird eine mehrjährige wildartenreiche Biogas-Testmischung auf 8 Standorten in Bayern angesät und in vergleichbarer Weise bewirtschaftet. Im ersten Standjahr sind Kulturpflanzenarten bestandsbildend, in den Folgejahren die heimischen Wildpflanzen. Trotz schwieriger Witterungsbedingungen 2011 erzielte die Saatmischung mit 7-9 t/Trockenmasse/ha zufriedenstellende Erträge. Die Silierversuche (LfL) ergaben einen hervorragenden Siliererfolg des Erntematerials.

## VERSUCHSFRAGEN

Wie hoch sind die Erträge der Biogas-Testmischung in verschiedenen Anbauregionen Bayerns im Vergleich zu Silomais? Wie ist die Siliereignung der Biogas-Testmischung zu beurteilen?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Seit mehr als 10 Jahren arbeitet die LWG an der Entwicklung von artenreichen mehrjährigen Ansaatmischungen aus Wild- und Kulturpflanzen zur Förderung der Wildtiere in der Agrarlandschaft. Im Zuge der Ausweitung des Energiepflanzenanbaus kam es in den letzten Jahren zum Wegfall der Flächenstilllegung und zu einer Intensivierung der Landbewirtschaftung, sodass sich die Lebensbedingungen für die Wildtiere und auch die Honigbienen in der Feldflur deutlich verschlechtert haben.

Im Rahmen eines von der Fachagentur Nachwachende Rohstoffe (FNR) aus Mitteln des BMELV finanzierten Forschungsvorhabens „Energie aus Wildpflanzen“, das seit 2008 läuft und nun bis Februar 2015 verlängert wurde, entwickelt die LWG mehrjährige, wildartenreiche Saatmischungen in verschiedenen Varianten. Diese sollen zum einen etwa 5 Jahre lang eine nachhaltige, ökonomisch interessante Biogasproduktion ermöglichen, zum anderen aber einen passablen Lebensraum für Wildtiere in der Agrarlandschaft bieten sowie Honigbienen und anderen Insekten Nektar und Pollen im trachtarmen Sommer liefern (siehe hierzu Versuche in der Landespflege 2010, Nr. 23).

Da es sich um ein neuartiges Anbausystem aus ca. 20 Arten handelt, welche vom Wachstumsverhalten und vom Reifezeitpunkt aufeinander abzustimmen sind, besteht noch erheblicher Forschungsbedarf einerseits hinsichtlich der Zusammensetzung der Mischungen, andererseits aber in Bezug auf die Kulturführung an verschiedenen Standorten und die jeweils optimalen Erntetermine. Hier soll der vorliegende Ringversuch auf 7 Versuchsgütern der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und einem Versuchsstandort des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) bei Straubing neue Erkenntnisse bringen.

Es wird dabei in drei aufeinander folgenden Jahren stets die gleiche Biogas-Praxistestmischung angesät und standardisiert bewirtschaftet, die aus heimischen Wildpflanzen sowie einjährigen Kulturpflanzen besteht. Als Vergleichskultur dient Silomais.

## ERGEBNISSE

Die Ansaaten erfolgten zwischen dem 18. und 29.4.2012, die Bonituren am 8./9. August und zu weiteren Terminen im Rahmen einer Diplomarbeit. Die Ernte soll bei für die Silierung günstigen Trockenmassegehalten (TM) von 25-34% erfolgen. Am Standort Grub ging der Bestand durch Starkniederschläge ins Lager und musste vorzeitig geerntet werden.

**Versuche in der Landespflege**

LWG Veitshöchheim, zusammen mit LfL und TFZ

Bearbeiter: Birgit Vollrath, Antje Werner, Martin Degenbeck u.a

**2012**

**Nr. 18**

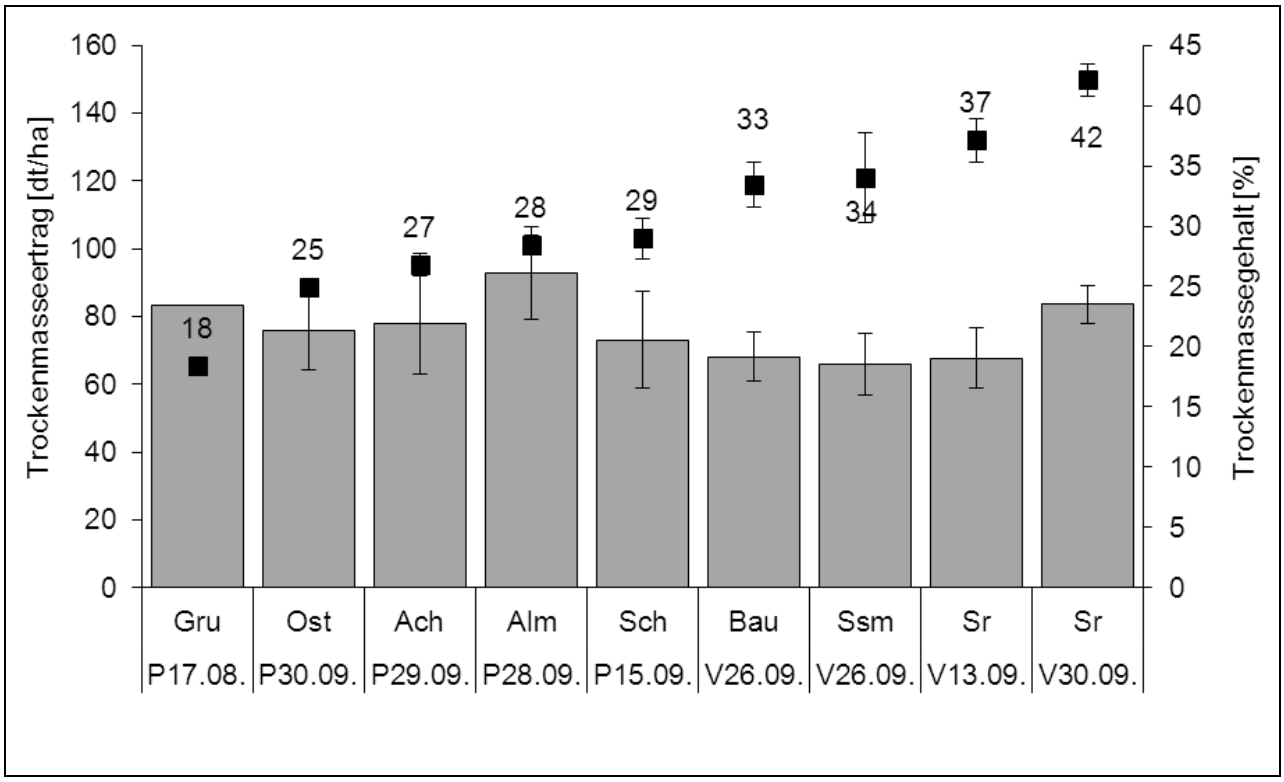



Abb. 1: Biomasseerträge (graue Säulen) und TM-Gehalte (Quadrate) der Mischansaaten im ersten Nutzungsjahr (Ansaat 2011, Mittelwerte, Fehlerbalken = Standardabweichung). Unterhalb der x-Achse sind Erntetermin und -technik angegeben (V=Versuchshäcksler; P=Praxishäcksler).

In den verschiedenen Regionen Bayerns schwankt der optimale Erntetermin erheblich. Trotz der schwierigen Witterungsbedingungen 2011 konnte dennoch mit 7-9 to TM/ha ein zufriedenstellender Ertrag erzielt werden. Die stark wachsende Sonnenblumensorte `Herbstschönheit´ ging häufig ins Lager und erschwerte dann die Ernte.

Die zwei- und mehrjährigen Wildstaudenarten, die sich unter den im ersten Jahr dominierenden Kulturpflanzen entwickelt haben, sind für die langjährige ökonomische Nutzung entscheidend. Die Bonitur ergab einen guten Etablierungserfolg, der von einer eher lockeren Bestandsstruktur im ersten Standjahr begünstigt wird.

Für die Silierversuche wurden an zwei Standorten 6 Zeiternten durchgeführt. Die Laborversuche (LfL) ergaben selbst bei vorzeitiger Ernte mit geringen TM-Gehalten (10%) einen hervorragenden Siliererfolg, jedoch ist mit dem Anfall großer Gärsaftmengen zu rechnen. Die aerobe Stabilität nahm mit steigendem TM-Gehalt zu, so dass sich aus siliertechnischer Sicht eine Ernte ab TM-Gehalten von etwa 28% anbietet. Bei ausreichender Lagerdauer von mindestens 6 Wochen kann auch bei Mischungen mit Mais eine stabile Silage erwartet werden.

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Das extrem trockene Frühjahr 2011 hat das Auflaufen der Ansaaten erschwert. Hinzu kamen starke Niederschläge kurz vor der Erntezeit. Der Witterungsverlauf 2011 entsprach somit nicht den üblichen Bedingungen.

# 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: August 2012, Preisänderungen vorbehalten)

| Art. Nr. | Bäume und Gehölze | € |
|---|---|---|
| 102 110 01 | **Baumkontrollrichtlinien**, Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen, 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 |
| 102 411 01 | **TP-BUS-Verticillium-** Technische Prüfbestimmungen zur Untersuchung von Böden und Substraten auf *Verticillium dahliae*, 2011 | 33,00 |
| **nur als Download** | **Leitfaden** für die Planung, Ausführung und Pflege von funktionsgerechten Gehölzpflanzungen im besiedelten Bereich, 1999 | 20,00 |
| 101 406 01 | **ZTV-Baumpflege** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, 2006 | 20,00 |
| **nur als Download** | **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 |
| 102 511 01 | **FLL-Verkehrssicherheitstage 2011** (Tagungsband) | 29,00 |

| 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 begrünten 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 | € |
|---|---|---|
| 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 |
| 140 507 01 | Empfehlungen für Planung, Bau, Pflege und Betrieb von **Pflanzenkläranlagen**, 2008 | 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 |
| **nur als Download** | 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: August 2012, 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 |
| 170 312 01 | Regel - Saatgut - Mischungen Rasen, **RSM 2012** *(Jährliches Abo möglich)* | 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 |
| **nur als Download** | 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,** ***Doppelpack-Sparpreis*** | 48,00 |

| Art. Nr. | Sonderthemen der Freiraumplanung | € |
|---|---|---|
| 211 412 01 | Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung der **Übergangsbereiche von Freiflächen zu Gebäuden**, 2012 | 27,50 |
| 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 |
| 211 010 01 | **Die Beifuß-Ambrosie, Faltblatt** (JKI), 2008 | 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 | **Rosskastanien-Miniermotte**, Faltblatt (BBA, FLL, GALK), 2003 | 0,55 |
| 210 503 01 | **Wollige Napfschildlaus**, 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: August 2012)

- 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**, 2010/2011 (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!**