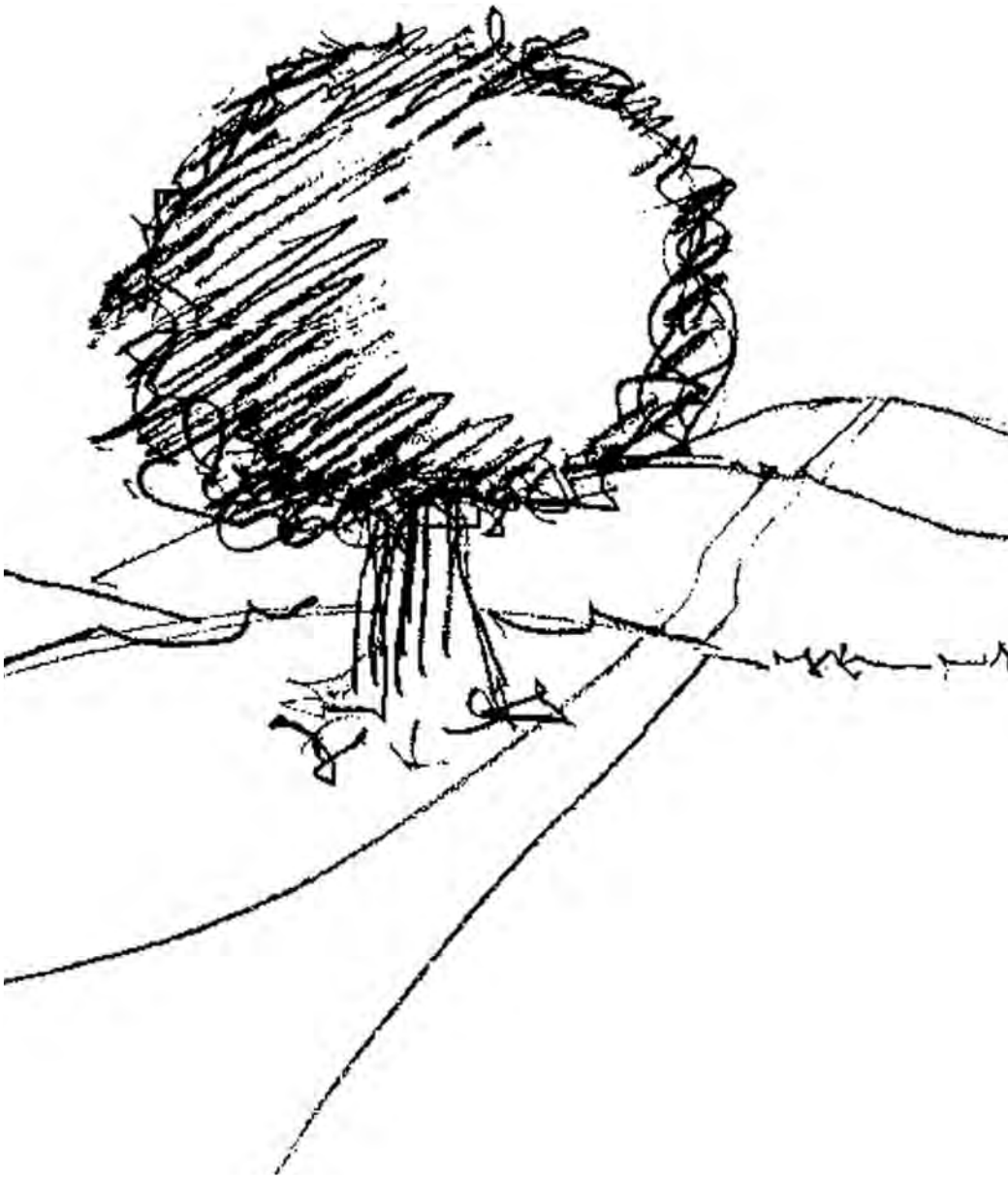
Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V.



# Versuche in der Landespflege

Gemeinsame Veröffentlichung
der Forschungsinstitute des
deutschen Gartenbaues

**Ausgabe 2013**

18. Jahrgang 2013

Herausgeber: Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)
Friedensplatz 4, 53111 Bonn
☎: 0228 – 965010-0 Fax: 0228 – 965010-20
E-Mail: info@fll.de Homepage: www.fll.de

Gesamtredaktion: Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt
Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg
Feldmark rechts der Bode 6, 06484 Quedlinburg
☎: 03946 – 970-3 Fax: 03946 – 970499
E-Mail: poststelle.qlb@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de Homepage: www.llfg.sachsen-anhalt.de

Druck: © Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. – FLL, Friedensplatz 4, 53111 Bonn, 1. Auflage 2013. 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 (HSA)

Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie, Landschaftsentwicklung

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 - 0

Fax: 0351 – 2612 - 8399

Kontakt: Dr. Ingolf Hohlfeld

Mail: ingolf.hohlfeld@smul.sachsen.de

### ERFURT

Fachhochschule Erfurt (FH)

Fachbereich 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 in Erfurt (LVG)

Leipziger Straße 75a

99085 Erfurt

☎: 0361 – 3789 - 700

Fax: 0361 – 3789 - 777

Kontakt: Dr. Gerd Reidenbach

Mail: g.reidenbach@lvg-erfurt.de

## HEIDELBERG

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg (LVG)

Diebsweg 2

69123 Heidelberg

☎: 06221 – 7484 - 0

Fax: 06221 – 7484 - 13

Kontakt: Michael Heck

Mail: michael.heck@lvg.bwl.de

## HOHENHEIM

Universität Hohenheim

Staatsschule für Gartenbau

Schloss Westhof (Nord) 782

70593 Stuttgart

☎: 0711 – 459 - 0

Fax: 0711 – 459 - 2730

Kontakt: N.N.

Mail: N.N.

## QUEDLINBURG

Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg (ZGT)

Feldmark rechts der Bode 6

06484 Quedlinburg

☎: 03946 – 970 - 3

Fax: 03946 – 970 - 499

Kontakt: Dr. Axel Schneidewind

Mail: axel.schneidewind@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de

## VEITSHÖCHHEIM

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim (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

## WIEN-SCHÖNBRUNN

Lehr- und Forschungszentrum Gartenbau Wien-Schönbrunn

Grünbergstraße 24

A 1131 Wien

☎: + 43 1 8135950 - 313

Fax: + 43 1 8135950 - 99

Kontakt: Stefan Schmidt

Mail: s.schmidt@gartenbau.at

## ZÜRICH-WÄDENSWIL

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen

Grüental / Postfach 335

CH - 8820 Wädenswil

☎: +41 58934 – 5000

Fax: +41 58934 – 5750

Kontakt: Axel Heinrich

Mail: axel.heinrich@zhaw.ch

## FEDERFÜHRUNG IN DER KOORDINATION

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim (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

Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg (ZGT)

Herr Dr. Axel Schneidewind

Feldmark rechts der Bode 6

06484 Quedlinburg

☎: 03946 – 970 - 430

Fax: 03946 – 970 - 499

Mail: axel.schneidewind@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de

## INHALTSVERZEICHNIS


### THEMENBEREICH BAUWERKSBEGRÜNUNG

| Nr. | Stichwort | Institution |
|---|---|---|
| 1. | Begrünung, Wirtschaftlichkeit | LVG Erfurt |

### THEMENBEREICH STAUDEN / GEHÖLZE / SOMMERBLUMEN

| Nr. | Stichwort | Institution |
|---|---|---|
| 2. | Stauden, Sommerblumen, Ansaat | LWG Veitshöchheim |
| 3. | Stauden, Blumenzwiebeln, Sichtung | LVG Erfurt |
| 4. | Gehölze, Kleinstrauchrosen, Resistenz | LfULG Dresden-Pillnitz |
| 5. | Gehölze, Kleinstrauchrosen, Sichtung | LfULG Dresden-Pillnitz |
| 6. | Gehölze, Baum, Pflanzenverwendung | LVG Erfurt |

### THEMENBEREICH STRAßENBAUM

| Nr. | Stichwort | Institution |
|---|---|---|
| 7. | Baumverankerung, Wurzeln, Teil 1 | ZGT Quedlinburg |
| 8. | Baumverankerung, Wurzeln, Teil 2 | ZGT Quedlinburg |

### THEMENBEREICH BAUTECHNIK

| Nr. | Stichwort | Institution |
|---|---|---|
| 9. | Wegebau, Vegetation, Teil 1 | LWG Veitshöchheim |
| 10. | Wegebau, Vegetation, Teil 2 | LWG Veitshöchheim |

### THEMENBEREICH GRÜNFLÄCHENPFLEGE

| Nr. | Stichwort | Institution |
|---|---|---|
| 11. | Bodenhilfsstoffe, Baum | LVG Erfurt |
| 12. | Bodenhilfsstoffe, Ansaat | LVG Erfurt |

### THEMENBEREICH NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

| Nr. | Stichwort | Institution |
|---|---|---|
| 13. | Arten, Ansaat | LWG Veitshöchheim |

| Einsatz einer Vegetationsmatte zur mobilen Begrünung von Straßenbahn-Gleisen | Bauwerksbegrünung, Begrünung, Wirtschaftlichkeit |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde geprüft, ob die Optigrün Vegetationsmatte SM/KG, die normalerweise für die Steildachbegrünung eingesetzt wird, alternativ zur Textilmatte für die mobile Begrünung von Straßenbahn-Gleisen verwendet werden kann. Es zeigte sich, dass deren Einsatz prinzipiell möglich ist und vegetationstechnische Vorteile gegenüber der Textilmatte verspricht, dass jedoch die Handhabung aufgrund des höheren Gewichtes schwieriger ist. Es sollte jeweils für den Einzelfall geprüft werden, welche Begrünungsvariante die wirtschaftlich sinnvollste ist.

## VERSUCHSFRAGE

Eignet sich die Optigrün Vegetationsmatte SM/KG für den mobilen Einsatz zur Straßenbahn-Gleisbettbegrünung und stellt diese eine praktikable Alternative zur textilen Gleisbettmatte dar?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Straßenbahn-Gleisbettbetreiber wünschen sich häufig eine mobile Sedum-Vegetationsmatte, die jederzeit aus dem begrünten Gleis für Wartungsarbeiten am Gleiskörper ausgebaut und nach den Arbeiten wieder ins Gleis eingebaut werden kann. Für diesen Verwendungszweck wurde die textile Gleisbettmatte entwickelt, deren Verwendung jedoch durch die hohen Kosten sowie der nur eingeschränkten Möglichkeit des Einsatzes unter trockenen Standortbedingungen begrenzt wird (s. Versuchsbericht 2012). Es stellte sich daher die Frage, ob alternativ auch herkömmliche Vegetationsmatten, die für die Steildachbegrünung vorgesehen sind, mobil eingesetzt werden können. Eine entsprechende Vegetationsmatte lässt einen deutlich wirtschaftlicheren Einsatz erwarten (Abb. 1).

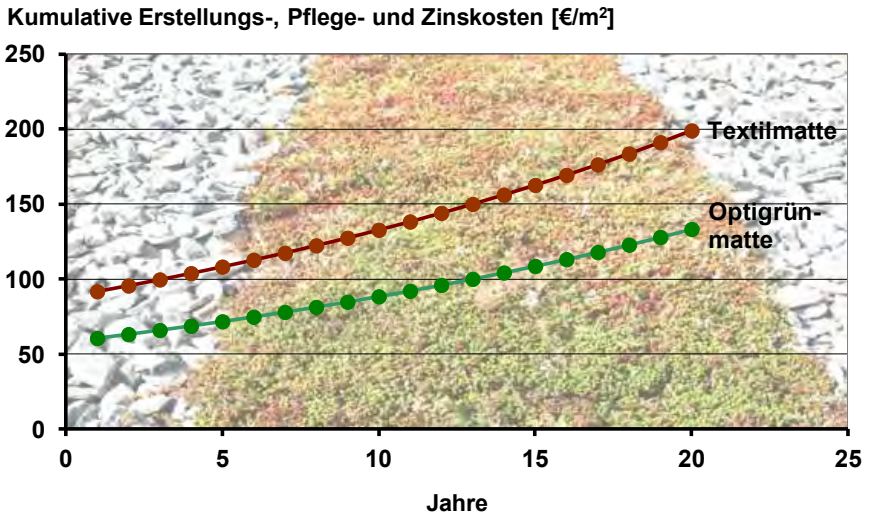



Abb. 1: Kalkulation der Kostenentwicklung einer Gleisbettbegrünung in Abhängigkeit von der Vegetationsmatte unter Berücksichtigung der Herstellungs-, Pflege- (1 Pflegegang pro Jahr für die Düngung) und Zinskosten (Zinssatz 4 %), Kalkulation Christiane Schmidt-Rose

Zur Klärung dieser Frage wurde im Mai 2009 die Vegetationsmatte SM/KG von Optigrün vergleichend mit einer begrünten textilen Matte auf Gleisbettschotter an einem vollsonnigen Standort ausgelegt. Zusätzlich wurde eine Optigrün Vegetationsmatte unter schattigen Standortbedingungen kultiviert. Die Vegetationsmatte von Optigrün war durch ein unverrottbares Polyamid-Krallgewebe und eine unterseitige Polyestergitterplane stabilisiert. Zwischen Matte und Schotter befand sich jeweils eine Lage Bändchengewebe. Zusätzlich wurde unter der Optigrün-Vegetationsmatte eine 2 cm dicke Schicht aus Optigrün-Keimsubstrat aufgebaut (Abb. 2). Die Vegetation setzte sich insbesondere aus *Sedum album*, *Sedum sexangulare*, *Sedum lydium* und *Sedum spurium* zusammen. Die textile Matte war mit *Sedum spurium*, *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' und *Sedum reflexum* begrünt. Nach einer Liegezeit von über 3 Jahren wurde geprüft, ob die Matten zerstörungsfrei aufgenommen und wieder verlegt werden können.

Abb. 2: Schichtenaufbau der Begrünung mit der Optigrün Vegetationsmattet SM/KG

## ERGEBNISSE

Das Einwurzeln der Sedumvegetation auf der Optigrün Vegetationsmatte in die darunter befindliche Keimschicht erfolgte innerhalb weniger Wochen, so dass bereits zu diesem Zeitpunkt die durchwurzelte Keimschicht gemeinsam mit der Vegetationsmatte aufgenommen werden konnte. Bezüglich der Vegetationsentwicklung zeigten sich schon im Herbst 2009 erste Unterschiede zwischen den Matten. Während sich die Vegetation auf der Textilmatte bereits im November 2009 rot verfärbte, war der Bestand auf der Optigrün Vegetationsmatte noch vollständig grün (Abb. 3). Offensichtlich bot die Optigrün Vegetationsmatte den Pflanzen im Vergleich zur Textilmatte unter den in Erfurt gegebenen trockenen Standortbedingungen bessere vegetationstechnische Bedingungen, wodurch eine vitalere Entwicklung möglich war. Über Winter kam es bei den Sedumpflanzen auf der textilen Matte weiterhin zu einer beginnenden Verkahlung an der Basis der Pflanzen, wodurch der Bestand lockerer vom Aufbau her wurde. Der Pflanzenbestand auf der Optigrün Vegetationsmatte war dagegen auch im Frühjahr 2010 noch vollständig kompakt (Abb. 3 und 4).

Der Zeitraum Anfang Juni bis Anfang Juli 2010 war durch eine ausgesprochene Trockenheit bei zum Teil sehr hohen Temperaturen gekennzeichnet. Hierdurch kam es auf der Optigrün Vegetationsmatte zu großen Pflanzenausfällen (Abb. 4). Insbesondere *Sedum sexangulare* und *Sedum lydium* fielen komplett aus. Auf der Textilmatte setzte sich zwar die Verkahlung der Pflanzen an der Basis fort, zu ausgedehnten Pflanzenausfällen kam es hier allerdings nicht. Ein nachträgliches Ausstreuen von Sedumsprossen auf der Optigrün Vegetationsmatte erfolgte nicht, da geprüft werden sollte, ob sich der Bestand selbständig wieder schließen kann. Bis zum Sommer 2011 konnte keine wesentliche Zunahme der Flächendeckung nachgewiesen werden. Erst im Jahr 2012 zeigte sich ein beginnendes Schließen der entstandenen Pflanzenlücken. Zum Ende des Versuches im Oktober 2012 waren noch ca. 10 % der Flächen vegetationsfrei, die restlichen Flächen zu ca. 60 % mit

Sedumlaub, 20 % mit verkahlte Sedumsprossen und 10 % mit Moss bedeckt. Bestandsbildend war *Sedum album*.

Abb. 3:
Pflanzenbestand auf der Textilmatte (Vordergrund) und Optigrün Vegetationsmatte (Hintergrund) im November 2009

Pflanzenbestand auf der Optigrün Vegetationsmatte (links) und Textilmatte (rechts) im Mai 2010

Auch wenn es durch das Witterungsereignis im Sommer 2010 nicht zu einem plötzlichen Zusammenbruch des Vegetationsbestandes auf der Textilmatte gekommen ist, setzte sich dennoch der Rückgang der Sedumvegetation zunehmend fort während gleichzeitig der Moosanteil stieg. Im Oktober 2012 waren ca. 30 % der Flächen mit Moos, 20 % mit Sedumlaub und 50 % mit verkahlten Sedumsprossen bedeckt. Der wenig ansprechende Pflanzenbestand setzte sich hauptsächlich aus *Sedum spurium* zusammen (Abb. 4).

Zu Versuchsende wurde geprüft, ob eine zerstörungsfreie Aufnahme des Pflanzenbestandes möglich ist und die Matten erneut wieder verlegt werden können. Es wurde ein Zeitraum gewählt, in dem die Matten weitgehend trocken waren, um das Transportgewicht zu reduzieren. Das Gewicht der Optigrün Vegetationsmatte wird vom Hersteller mit 25 – 30 kg/m$^2$ im wassergesättigten Zustand angegeben. Hinzu kommt das Gewicht der durchwurzelten Keimschicht. Im Versuch wurde ein Gewicht von 28,75 kg/m$^2$ für die weitgehend trockene Vegetationsmatte einschließlich der durchwurzelten Keimschicht ermittelt. Die Textilmatte war mit 9,2 kg/m$^2$ dagegen deutlich leichter. Sie konnte sehr einfach gerollt, aufgenommen und wieder verlegt werden (Abb. 5). Die Optigrün Vegetationsmatte war dagegen in der Handhabung deutlich schwieriger: neben dem höheren Gewicht kam erschwerend hinzu, dass das Substrat durch den Vegetationsausfall noch nicht wieder komplett durchwurzelt war, wodurch die Matte schlecht gerollt werden konnte. Beim Wiederausrollen ergaben sich Risse im Substrat und ein etwas unebener Bestand. Unter Praxisbedingungen wäre hier eine Nachbesserung in Form vom Ausbringen einer Ausgleichs-Substratschicht und der Ansaat einer geringen Menge Sedumsprossen angeraten, um einen wiederum ansprechenden Pflanzenbestand zu erzielen.

Die Optigrün Vegetationsmatte, die unter schattigen Standortbedingungen kultiviert wurde, zeigte im Versuchszeitraum keinerlei Vegetationsausfälle (Abb. 6). Die für Sedumarten untypische Standortsituation führte lediglich im Frühjahr zu einer gewissen Verunkrautung des Bestandes, welche sich jedoch bis zum Herbst hin wieder normalisierte (Abb. 7). Der Bestand war zu Versuchsende vital und komplett geschlossen. Die Matte konnte problemlos gerollt, aufgenommen und wieder verlegt werden. Nach dem Wiederverlegen der Matte konnten keinerlei Schäden am Vegetationsbestand festgestellt werden. Lediglich das Gewicht begrenzte die Handhabung: durch den vitalen, dichten Pflanzenbestand und dem diesmal feuchten Substrat wurde ein Mattengewicht von 42,3 kg/m$^2$ ermittelt, wodurch maximal ein Mattenstück der Größe 2 m$^2$ aufgenommen werden konnte.

**Optigrün Vegetationsmatte** | **Textilmatte**

Ausgangszustand Mai 2009

Ausgangszustand Mai 2009

Juni 2010

Juli 2010

Juli 2011

Juni 2010

Juli 2010

Juli 2011

Endzustand Oktober 2012

Endzustand Oktober 2012

Abb. 4: Erscheinungsbilder der Vegetationsmatten im Versuchszeitraum

**Optigrün Vegetationsmatte** | **Textilmatte**

Aufrollen der Matte

nach dem Wiederverlegen

Aufrollen der Matte

nach dem Wiederverlegen

Abb. 5: Erscheinungsbilder der Vegetationsmatten beim Aufrollen und nach dem Wiederverlegen

Ausgangszustand Mai 2009

Endzustand Mai 2013

Aufnahme der Matte

Zustand nach dem Wiederverlegen

Abb. 6: Erscheinungsbilder der unter schattigen Standortbedingungen kultivierten Optigrün Vegetationsmatte

Mai

Oktober

Abb. 7: Unkrautentwicklung auf der Optigrün Vegetationsmatte, kultiviert unter schattigen Standortbedingungen

**Schlussfolgerungen aus dem Versuch:**

- Unter trockenen Standortbedingungen kommt es auf der textilen Gleisbettmatte zu einem zunehmenden Rückgang der Sedumvegetation bei gleichzeitig stark ansteigendem Moosanteil. Bestandsbildend zu Versuchsende war *Sedum spurium*. Neben dieser Sedumart sollte in trocken geprägten Klimaregionen insbesondere *Sedum album* für die Begrünung der Textilmatte verwendet werden, welches sich in vorhergehenden Untersuchungen am besten bewährt hatte.
- Die Textilmatte konnte durch das geringe Gewicht und der strukturellen Homogenität einfach aufgenommen und zerstörungsfrei wieder verlegt werden. Aufgrund des wenig ansprechenden Pflanzenbestandes zu Versuchsende und der hohen Kosten der Matte kann diese unter den gegebenen Standortbedingungen jedoch nicht vorbehaltlos empfohlen werden.
- Die günstigere Optigrün Vegetationsmatte bietet im Vergleich zu der Textilmatte insgesamt bessere vegetationstechnische Bedingungen für die Entwicklung des Sedumbestandes. Allerdings sind unter sehr schwierigen Standortbedingungen auch Pflanzenausfälle möglich. Für entsprechende Standortsituationen empfehlen sich daher besonders die oben genannten toleranten Sedumarten.
- Der Versuch hat gezeigt, dass sich der Sedumbestand auf der Optigrün Vegetationsmatte nach einem witterungsbedingten Pflanzenausfall wieder regenerieren kann. Eine Aufnahme der Matte vor einem kompletten Schließen des Bestandes ist allerdings nicht zu empfehlen. Gegebenenfalls ist eine Beschleunigung des erneuten Vegetationsschlusses durch das zusätzliche Ausbringen von Sedumsprossen günstig. Auch ist ein Verlegen der Matten im trockenen Zustand aus Gründen des dann geringeren Gewichtes empfehlenswert.
- Die Untersuchung lässt erkennen, dass bei einem vollständig geschlossenen Pflanzenbestand die Optigrün Vegetationsmatte prinzipiell auch mehrere Jahre nach dem Verlegen wieder gerollt, aufgenommen und zerstörungsfrei erneut verlegt werden kann. Begrenzend ist lediglich das Gewicht der Matte, wodurch nur relativ kleine Teilstücke jeweils einzeln aufgenommen werden können. Dadurch werden die wirtschaftlichen Einsparungen beim Einbau gegenüber der textilen Matte verringert. Aufgrund der besseren vegetationstechnischen Bedingungen erscheint der Einsatz der Optigrün Vegetationsmatte im Vergleich zu der Textilmatte dennoch gerechtfertigt.
- Der wirtschaftliche Einsatz einer mobilen Gleisbettmatte ist nur dann sinnvoll, wenn die Matten in relativ kurzen Zeitabständen aufgenommen und erneut verlegt werden müssen. Insbesondere bei langen Liegezeiten ist eine genaue wirtschaftliche Betrachtung sinnvoll, ob sich der Einsatz einer mobilen Gleisbettmatte lohnt oder ob alternativ die Neuanlage mit einer neuwertigen Vegetationsmatte erfolgen sollte. Dieser wirtschaftliche Scheidepunkt ist dann erreicht, wenn die Mehraufwendungen für das aufwändige Aufnehmen und Wiedereinbauen der mobilen Matte höher sind als die Kosten für das Abräumen und die Entsorgung der alten Vegetationsmatte einschließlich der Einbaukosten für die neue Vegetationsmatte. Wann dieser Punkt jeweils erreicht ist, muss immer in einer Einzelfallentscheidung geklärt werden.

| Ansaat von Staudenmischungen für das öffentliche Grün | Stauden, Sommer-blumen, Ansaat |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Aufbauend auf die Versuche zur Entwicklung von Annuellenmischungen für das öffentliche Grün experimentiert die Abteilung Landespflege seit zwei Jahren mit Mischungen aus ein-, zwei- und mehrjährigen Arten. Aufgrund geringer Mittel für öffentliche Bereiche sind speziell dort, wo Stauden- und Gehölzpflanzungen zu kostenintensiv sind, Saatmischungen gefragt, die sich vor allem durch farbintensive Arten auszeichnen und damit eine hohe Attraktivität erzielen. Die bisherigen Ergebnisse des ersten und zweiten Aufwuchsjahres sind dahingehend vielversprechend.

## VERSUCHSFRAGE

Können Ansaatmischungen mit ein-, zwei- und mehrjährigen Pflanzenarten im öffentlichen Grün zu einem attraktiven Erscheinungsbild führen? Mit welchen Methoden kann der Pflegeaufwand möglichst gering gehalten werden?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Aufgrund geringer Mittel für öffentliche Bereiche sind Ansaatmischungen zunehmend gefragt, um kostengünstig attraktive Flächen zu etablieren. Die meisten Blumenwiesen verlieren im Laufe der Jahre an Attraktivität und entwickeln sich optisch überwiegend zu Grasbeständen. Mit Sommerblumenansaaten ist es bereits möglich, mit geringem Mittelaufwand über einen längeren Zeitraum blütenreiche Bestände zu erzeugen. Allerdings müssen diese jährlich neu angelegt werden. Eine Alternative hierzu können Ansaatmischungen mit Ein-, Zwei- und Mehrjährigen bieten. Im Vergleich zu herkömmlichen im Handel befindlichen Mischungen wird getestet, welche Gartenstauden in Kombination mit bewährten „Blumenwiesenarten“ hierbei zum Einsatz kommen können, um zu einem optisch zufriedenstellenden Ergebnis zu führen.

## ERGEBNISSE

Im Versuch wird die Leistungsfähigkeit eigener Ansaatmischungen in Bezug auf Optik, Dauerhaftigkeit und Kostenaufwand für den öffentlichen Bereich getestet. Ein Vergleich mit externen und verbesserten eigenen Mischungen startet im Jahr 2013.

Im Jahr 2011 standen erstmals 10 verschiedene farblich abgestimmte Mischungen auf dem Prüfstand. Diese werden auch in einer parallelen Versuchsanstellung an der LVG Erfurt getestet. Vier Mischungen konnten bezüglich der ein- und zweijährigen Arten bisher überzeugen. Die nachfolgenden Abbildungen geben den visuellen Eindruck der verschiedenen Varianten über die komplette Vegetationszeit wieder. Dieser wurde von 10 Bewertern in monatlichem Abstand beurteilt. Es zeigte sich, dass für ein anhaltendes Blühergebnis ab dem zweiten Standjahr mindestens ein Mahdtermin empfohlen werden muss. Der Zeitpunkt hierfür richtet sich nach dem Arteninventar der jeweiligen Mischung. Eine Mindestversuchsdauer von fünf Jahren ist vorgesehen, um die längerfristige Entwicklung der Bestände zu verfolgen.

In den Außenanlagen der LWG werden vier dieser Mischungen unter Praxisbedingungen auf ihre Funktion zur Böschungssicherung und zur Begrünung von Versickerungsmulden überprüft.

**Versuche in der Landespflege**

**Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim**
Bearbeiter: Angelika Eppel-Hotz und Kornelia Marzini

**2013**
**Nr. 2**

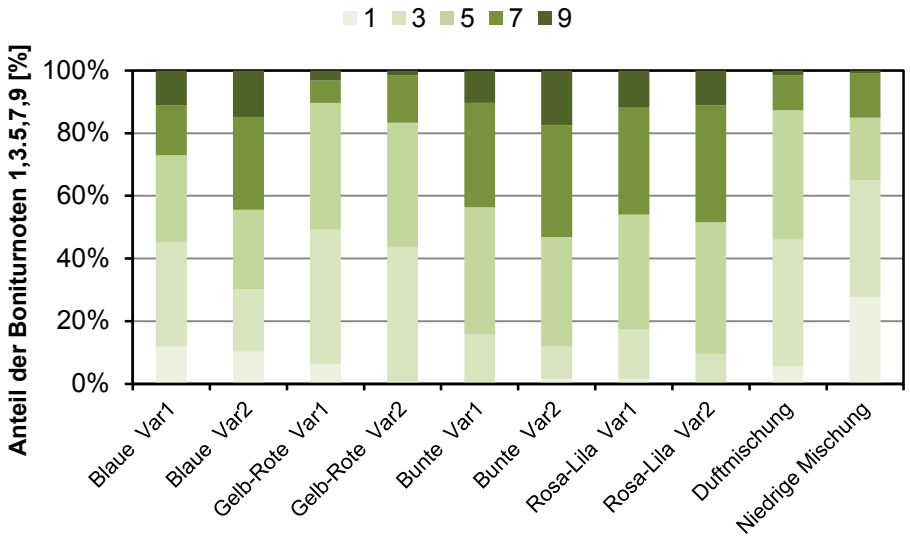



Abb. 1: Visueller Eindruck aller Mischungen im Jahr 2011 (1. Standjahr). Dargestellt ist der prozentuale Anteil der Bonituren mit den Note1 (Eindruck mangelhaft) bis 9 (Eindruck sehr gut), bezogen auf die Gesamtbewertungen zwischen Juni und November.

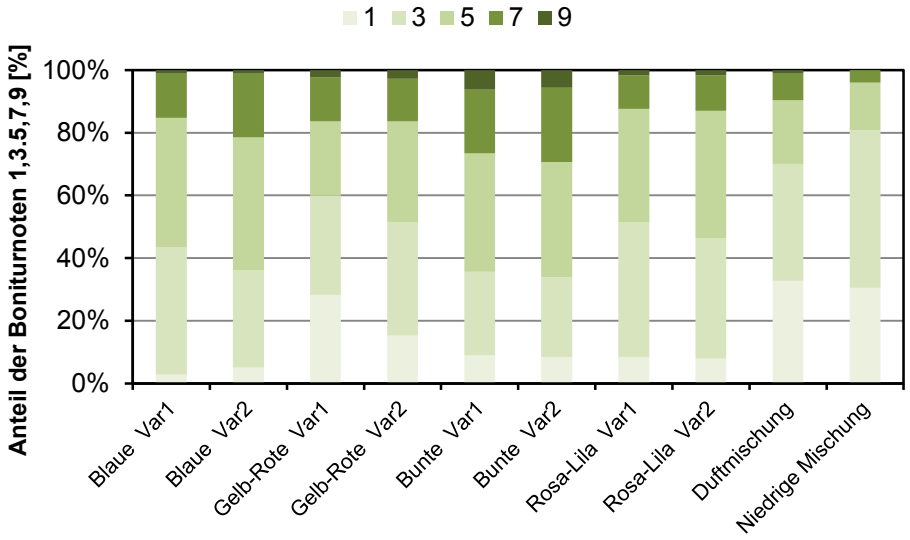



Abb. 2: Visueller Eindruck aller Mischungen im Jahr 2012 (2. Standjahr). Dargestellt ist der prozentuale Anteil der Bonituren mit der Note1 (Eindruck mangelhaft) bis 9 (Eindruck sehr gut), bezogen auf die Gesamtbewertungen zwischen Juni und November.

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Die Güte der Mischungen steht und fällt mit der Verfügbarkeit des Saatgutes der gewünschten Arten. So wird der Bedarf an Saatgut für gartenwürdige Arten zukünftig steigen.

| Prüfung verschiedener Allium-Arten und -Sorten auf ihre Verwendungsmöglichkeit im privaten und öffentlichen Grün | Stauden, Blumenzwiebeln, Sichtung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Von 25 beobachteten Allium-Arten und Sorten können nach 2 Boniturperioden 9 als sehr empfehlenswert für die Verwendung im privaten wie im öffentlichen Bereich eingestuft werden, weitere 9 gelten als empfehlenswert (s. Tab. 1). Sie werden 3 Blütezeitgruppen zugeordnet (s. Tab. 2), die fließend ineinander übergehen. Die meisten Arten und Sorten blühen im Mai / Juni über einen Zeitraum von 3-4, in Ausnahmefällen auch mal bis zu 5 Wochen. Aufblühend, blühend und verblüht geschickt kombiniert versprechen Zierlauche über einen langen Zeitraum ansprechende Vegetationsbilder, die durch Gräser und andere Begleitstauden aufgewertet werden können. 3 Arten (*A. cernuum*, *A. sphaerocephalon* und *A. senescens ssp. montanum*) sowie eine Sorte (*A.* 'Mercurius') zeichnen sich als verlässliche Strukturbildner im Winter aus.

## VERSUCHSFRAGE

Welche Arten und Sorten der Gattung *Allium* sind zu welcher Zeit und mit welchen Partnern zu empfehlen um dauerhaft ansprechende Vegetationsbilder zu erzielen?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Die Gattung *Allium* hat gerade in jüngster Zeit immer mehr Bedeutung in der Gartengestaltung gewonnen. Zierlauche werden in Staudenpflanzungen und vor allem in Kombination mit Gräsern wegen ihrer Blütenbälle und der nach der Blüte noch lange anhaltenden Struktur gern verwendet. Problematisch ist nach wie vor das in der generativen Phase, zur Zeit der Blüte, bereits sehr unschöne, meistens gelblich verfärbte oder völlig verwelkte Laub, das von umgebenden Stauden kaschiert werden muss. Deshalb gilt es, optimale Benachbarungen zu finden, in denen Allium-Arten und -Sorten gut zur Geltung kommen.

## ERGEBNISSE

Die meisten der gärtnerisch kultivierten Arten und Sorten gedeihen am besten an einem warmen, sonnigen Standort mit vorwiegend sommertrockenen Böden und einem guten Wasserabzug. Einige fühlen sich aber auch im lichten Schatten der im Frühjahr noch unbelaubten Buchen oder anderer Laubgehölze sowie am sonnigen aber nicht zu trockenen Gehölzrand sehr wohl. Trockene schneefreie Winter mit langanhaltenden Frösten können die Bestände stark dezimieren.

Die nachfolgende Auswahl verschiedener Arten und Sorten der Gattung *Allium* erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, sie ist vielmehr ein Zwischenergebnis eines Versuchs an der LVG Erfurt mit 20 Arten und Sorten auf einem sonnigen Gräserbeet sowie mehrjähriger Beobachtungen verschiedener Wildarten an Natur- oder naturnahen Standorten.

Einen Gesamtüberblick über die Bewertung der einzelnen Arten und Sorten im Versuch bzw. in anderen Beobachtungsflächen finden Sie in der Tabelle 1 ergänzt durch Grafiken aus dem Versuch (Abb. 1-4).

Tab. 1: Blühkalender: Blühverhalten und Ausweisung besonderer Merkmale der getesteten Lauch-Arten und -Sorten

| Art / Sorte | April | | | | Mai | | | | Juni | | | | Juli | | | | Blütenfarbe | Winter-wirkung | Höhen-klasse | Empfehlung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | | | | |
| **20 Arten und Sorten im Allium-Greäser-Versuchsbeet** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.. aflatunense 'Purple Sensation' | L | L | K | K | | | | F | F | F | F | | | | | | dunkelviolett | | ** | ** |
| A. rosenbachianum | L | K | K | K | B | B | B | B | F | F | F | F | F | | | | violett | | *** | *** |
| A. stipitatum | L | L | K | K | B | B | B | F | F | F | F | | | | | | lila-purpur | | *** | ** |
| A. 'Lucy Ball' | L | L | K | K | K | B | B | B | F | F | F | F | F | | | | violett | | *** | * |
| A.'Pinball Wizard' | L | L | K | K | K | B | B | B | F | F | F | F | F | F | F | F | violett | | ** | *** |
| A. 'Globemaster' | L | K | K | K | K | | | | | | | | F | F | F | F | violett | | ** | *** |
| A. 'Mars' | L | L | L | K | K | | | | F | F | F | F | F | | | | purpurfarben | | *** | ** |
| A. 'Mount Everest' | L | L | K | K | K | B | B | B | F | F | F | F | F | | | | weiß | | *** | ** |
| A. neapolitanum (syn. cowanii) | | | L | L | K | B | B | B | F | F | F | | | | | | weiß | | * | * |
| A. rosenbachianum 'Album' | L | L | L | K | K | B | B | B | F | F | F | F | F | | | | weiß | | *** | * |
| A. atropurpureum | | | L | L | L | K | | | | F | F | F | F | F | F | F | dunkelrot | | * * | * |
| A. macleanii | | | L | L | K | B | B | B | B | F | F | F | F | | | | hellviolett | | * * | * |
| A. 'Ambassador' | L | L | L | L | K | K | K | B | B | B | F | F | F | F | F | F | violett | | *** | ** |
| A. 'Mercurius' | | L | L | L | L | K | K | B | B | B | F | F | F | F | F | F | violettrosa | | * * | ** |
| A. caeruleum | L | L | L | L | L | K | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | azurblau | | ** | *** |
| A. nigrum | | L | L | L | L | K | K | B | B | B | B | F | F | F | F | F | weiß m. schwarzer Mitte | | * * | ** |
| A. 'Forelock' | L | L | L | L | L | K | K | K | | | | UF | UF | UF | UF | UF | purpurrot | | *** | ** |
| A. cernuum | | | L | L | L | L | L | K | K | B | B | B | B | B | UF | UF | rosa | | * | *** |
| A. sphaerocephalon | | | L | L | L | L | L | L | L | K | K | K | B | B | | | dunkelrot | | ** | *** |
| A. senescens ssp. montanum | | | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | B | B | B | B | zartrosa | | * | *** |
| **zusätzliche Allium-Wildarten, die in anderen Pflanzungen oder am Naturstandort beobachtet wurden:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A. triquetrum | L | L | B | B | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | weiß | | * | ** |
| A. ursinum | L | L | B | B | B | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | weiß | | * | * |
| A. karataviense 'Ivory Queen' | L | L | L | L | L | L | L | B | B | B | UF | UF | UF | UF | UF | UF | weiß | | * | *** |
| A. molly | L | L | L | L | L | L | B | B | B | L | L | L | L | L | L | L | gelb | | * | * |
| A. zebdariense | L | L | B | B | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | weiß | | * | *** |

L Laub
K Knospen
B Blüte
F Frucht-/ Samenstände

niedrig: bis 50 cm

mittelhoch: 51 - 99 cm

hoch: ≥ 1m

* bedingt zu empfehlen
** empfehlenswert
*** sehr zu empfehlen

Tab. 2: Zuordnung zu den einzelnen Blütezeitgruppen

| | Art / Sorte | | deutscher Name |
|---|---|---|---|
| **Blütezeitgruppe 1 (April + erste Maidekade)** | *Allium aflatunense* 'Purple Sensation' | - | Dunkler Iranlauch |
| | *Allium rosenbachianum* | - | Paukenschlägerlauch |
| | *Allium stipitatum* | - | Gestielter Lauch |
| | *Allium triquetrum* | - | Dreikantiger Lauch |
| | *Allium ursinum* | - | Bärlauch |
| | *Allium zebdanense* | - | Libanonlauch |
| **Blütezeitgruppe 2 (zweite / dritte Maidekade / erste Junidekade)** | *Allium* 'Lucy Ball' | | |
| | *Allium* 'Pinball Wizard' | | |
| | Allium 'Globemaster' | | |
| | *Allium* 'Mars' | | |
| | *Allium* 'Mount Everest' | | |
| | *Allium neapolitanum* | - | Weißer Neapellauch |
| | *Allium rosenbachianum* 'Album' | - | Weißer Paukenschlägerlauch |
| | *Allium atropurpureum* | - | Granatkugellauch |
| | *Allium macleanii* | - | Blumenlauch |
| | *Allium* 'Ambassador' | | |
| | *Allium* 'Mercurius' | | |
| | *Allium caeruleum* | - | Blau- oder Enzianlauch |
| | *Allium nigrum* | - | Schwarzer Lauch |
| | *Allium* 'Forelock' | | |
| | *Allium karataviense* | - | Blauzungenlauch |
| | *Allium moly* | - | Goldlauch |
| **Blütegruppe 3 (ab dritter Jun-idekade)** | *Allium cernuum* | - | Nickender Lauch |
| | *Allium senescens subsp. montanum* | - | Berglauch |
| | *Allium sphaerocephalon* | - | Kugellauch |

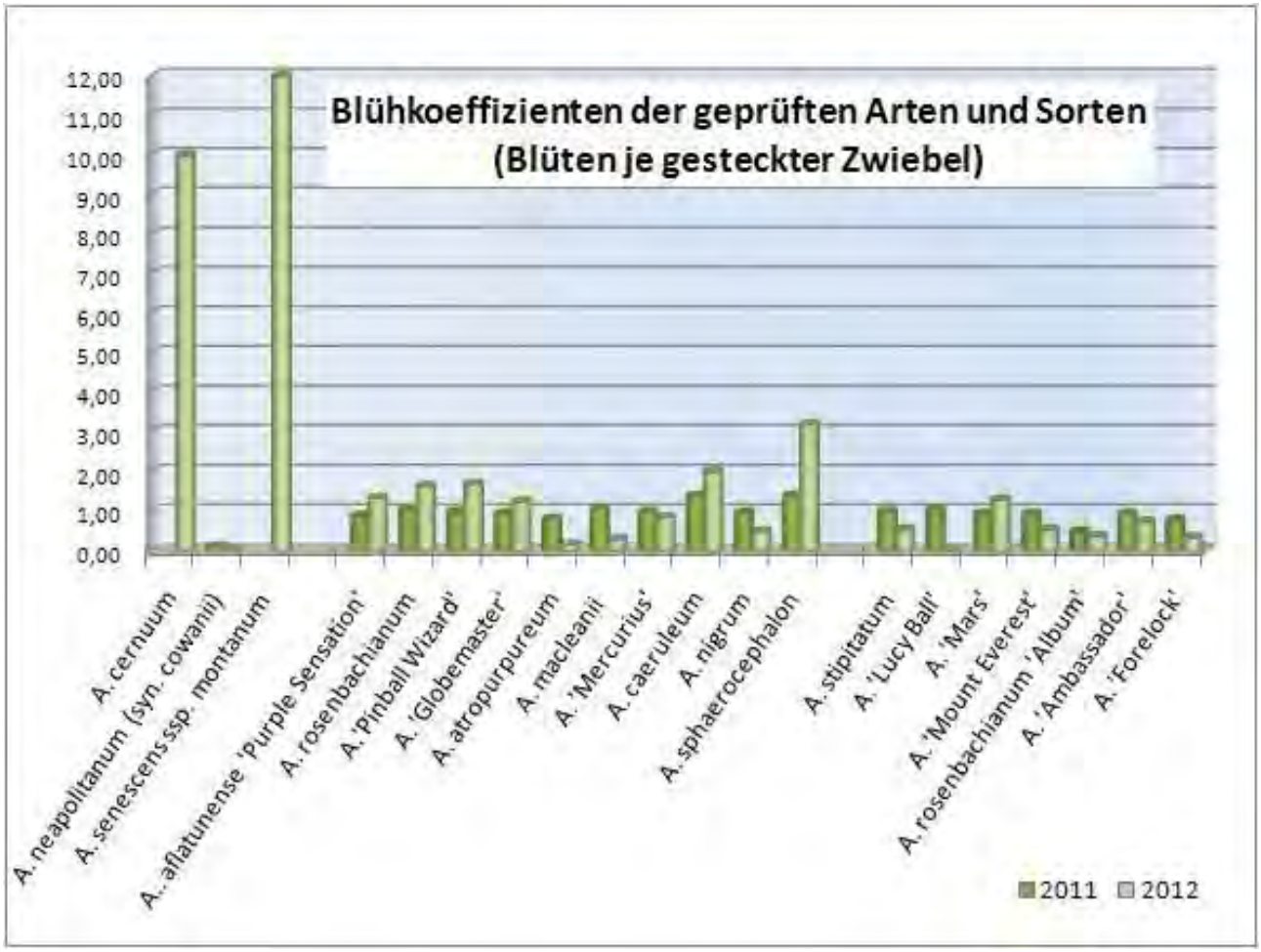



Abb. 1:
Blühstärke – Der Blühkoeffizient weist aus, wie viele Blütenstände je gesteckterZwiebel gebildet wurden. Liegt dieser weit unter 1, ist die Art / Sorte als unzureichend zu bewerten.

Die Abb. 2 bis 4 beinhalten Übersichten der im Versuch ermittelten Höhen und Doldengrößen.

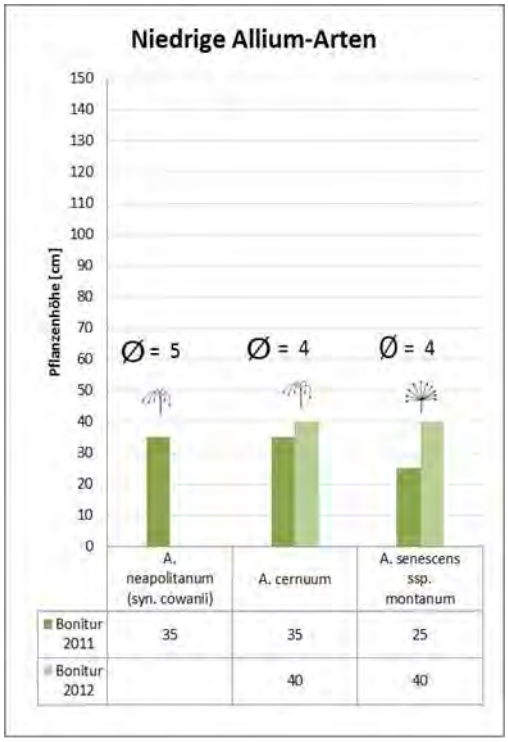



Abb. 2: niedrige Allium-Arten

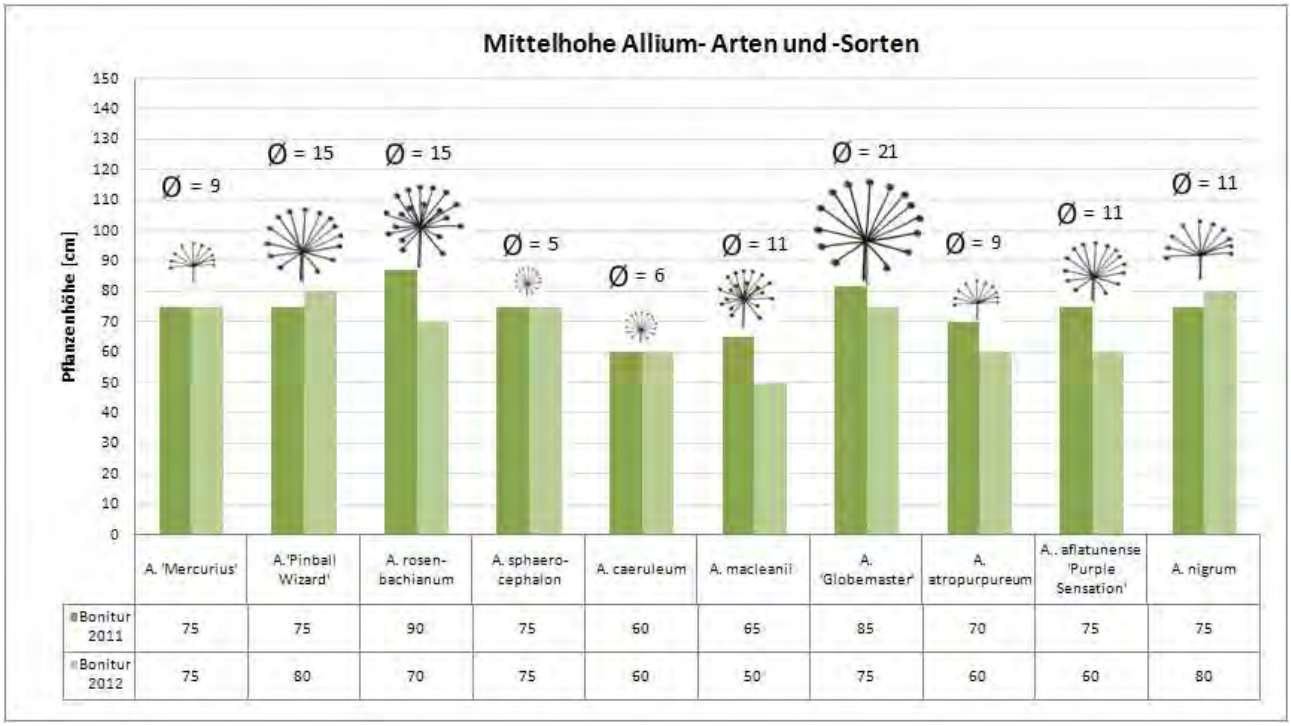



Abb. 3: mittelhohe Allium-Arten und -Sorten

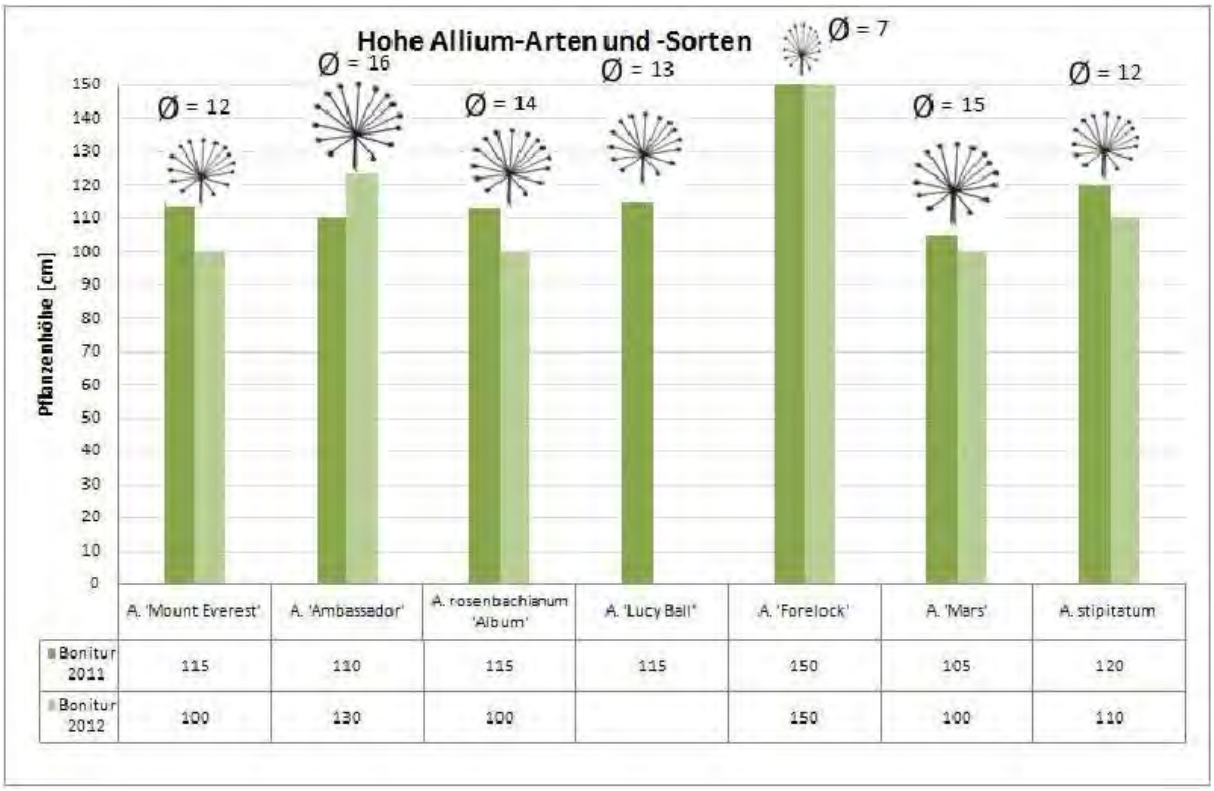



Abb. 4: hohe Allium-Arten und -Sorten

Abb. 5:
In Form und Farbe gut aufeinander abgestimmt: dunkelrote Schirmdolden von *A. atropurpureum* zwischen stabilen roten Stängeln und großen violetten Blütenkugeln von ‘Globemaster‘, die vom sich allmählich aufrichtenden ‘Forelock‘ (Hintergrund) überragt werden. Gräser bieten den passenden Rahmen.

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Zierlaucharten sind zwar hervorragende Strukturbildner im Beet, sollten hier aber nie allein sondern immer in Gesellschaft anderer standortgerechter Stauden verwendet werden. Sommer- und Herbstblüher bieten sich ebenso an wie Gräser. Letztere sind als Partner deshalb prädestiniert, weil sie in ihrer langsamen und noch unspektakulären Frühjahrsentwicklung (grüne Blatthorste im Mai / Juni) durch die strukturgebenden *Allium*-Kugeln aufgewertet werden und gleichzeitig deren Makel (unschönes Laub) verdecken. Nicht zu vergessen ist das zeitige Frühjahr, in dem kleine Geophyten die Hauptrolle spielen, zwischen denen sich die Zierlauche in einem gut durchlässigen Beet ungestört entwickeln können ohne beim Betrachter Ungeduld aufkommen zu lassen.

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

## ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der Sichtung, die seit 1993 erfolgte, war, Sorten zu finden und zu zeigen, die attraktiv blühen, ohne Pflanzenschutz gesund bleiben und mit ihrem Wuchs eine bodendeckende Wirkung erzielen. Seit Versuchsbeginn wurden Sorten, die Mängel aufwiesen, kontinuierlich gegen neue Sorten ausgetauscht, so dass das schrittweise ein Sortiment gezeigt werden konnte, das aus sehr robusten und attraktiven Sorten bestand. Insgesamt wurden seit Versuchsbeginn ca. 320 Sorten geprüft. Die Sichtung wurde Ende 2012 auf Grund wachsender Bodenmüdigkeit beendet.

## VERSUCHSHINTERGRUND

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

## VERSUCHSANORDNUNG

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

## ERGEBNISSE

Die Bewertung der Sorten erfolgte auf der Grundlage mindestens dreijähriger Bonituren. In der folgenden Tabelle sind die zuletzt geprüften Sorten, die 2008/09 gepflanzt wurden, enthalten. Die kompletten Ergebnisse sind in die Auswertungstabellen „Kleinstrauchrosen – Pillnitzer Sortiment“ zu finden, die im Internet auf der Homepage des LfULG unter www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/6280.htm in der Rubrik Pflanzenverwendung zu finden ist.

**Versuche in der Landespflege**

**Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz**
Bearbeiter: Dr. Ingolf Hohlfeld, Hubertus Franke
**2013 Nr. 4**

| Sorte | Züchter/Einführung/ADR | Farbe | Höhe (cm) | Stern-rußtau | Duft |
|---|---|---|---|---|---|
| **Milano** | **Kordes, 2011** | **rot** | **70-90** | * | **leicht** |
| **Black Forest Rose** | **Kordes, 2010 / 2010** | **rot** | **120-140** | ** | **-** |
| **Apache** | **Kordes, 2080** | **rot** | **60-80** | - | **-** |
| **Lipstick** | **Tantau, 2009 / 2010** | **violettrosa** | **100-120** | ** | **-** |
| **Moin Moin** | **Kordes, 2011** | **rosa** | **80-100** | *** | **leicht** |
| **Stadt Rom** | **Tantau, 2007 / 2009** | **rosa** | **70-90** | *** | **leicht** |
| **Cherry Lips** | **Kordes, 2007** | **hellrosa** | **80-90** | ** | **leicht** |
| **Topolina** | **Kordes, 2012** | **hellrosa** | **50-70** | *** | **-** |
| **Cute Haze** | **Tantau, 2011 / 2010** | **weiß** | **50-70** | *** | **-** |
| **Mohana** | **Tantau, 2010** | **gelb** | **40-60** | - | **leicht** |
| **Jazz** | **Tantau, 2009** | **gelb-orange** | **80-100** | * | **-** |
| **Intarsia** | **Noack, 2009 / 2008** | **gelb-orange** | **70-90** | * | **leicht** |

Weitere 9 Rosen, die bisher noch keinen Namen bekommen haben, standen bis zum Herbst des Jahres 2012 in der Prüfung. Diese Rosen wurden von den Züchtern bis zum Abschluss der Prüfung nicht in den Handel eingeführt und werden deshalb nicht in die Endbewertung aufgenommen.

## 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.

Die Rosenanlage besteht seit 1993 und wurde ständig mit neuen und aktuellen Rosensorten vervollständigt. Krankheitsanfällige bzw. für den Markt nicht wichtige Sorten wurden mit Einverständnis der Züchter aus dem Pillnitzer Sortiment entfernt. Nach einer Ruhezeit und Bodenaustausch wurden die Felder wieder neu bepflanzt. Um Bodenmüdigkeitsproblemen Vorzubeugen werden nun an dieser Stelle keine neuen Sorten aufgepflanzt. Die Sichtung der nun aktuellen Sorten wird ab 2012 an einem neuen Standort durchgeführt.

| Sortimentssichtung Kleinstrauchrosen | Gehölze, Kleinstrauchrosen, Sichtung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Um möglicher Bodenmüdigkeit durch fortwährendes Nachpflanzen von Rosen am gleichen Standort trotz Bodenaustausch vorzubeugen, wurde das 1993 aufgepflanzte Sortiment nur noch bis Herbst 2012 bewertet. Die nun aktuellen Rosensorten wurden 2010/11 am neuen Standort aufgepflanzt und werden seit 2012 geprüft. 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. Mit den Neupflanzungen im Herbst 2012 stehen ab 2013 insgesamt 32 neue Sorten/Klone in der Prüfung.

## 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 seit 2011 erfolgten und für eine zuverlässige Bewertung mindestens dreijährige Ergebnisse vorliegen sollen, können noch keine Ergebnisse dargestellt werden. Die folgende Auflistung zeigt die gegenwärtig aufgepflanzten Sorten, die in der Prüfung stehen.

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

**Versuche in der Landespflege**

**Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz**
Bearbeiter: Dr. Ingolf Hohlfeld, Hubertus Franke

**2013**
**Nr. 5**

Pflanzung 2010/11:

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

sowie 7 weitere Rosen, die noch keinen Namen erhielten

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

Pflanzung 2012/13

| | |
|---|---|
| Essential Cover | Olesen/PoulsenRosen, 2007 |
| Excelent Cover | Olesen/PoulsenRosen, 2006 |

## 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.

| Bewertung von Kugelbäumen | Gehölze, Baum, Pflanzenverwendung |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

In einer Sichtungsanlage werden Kugelbäume auf ihre Standorteignung sowie ihr Erscheinungsbild bezüglich der Verwendung als Hausbaum beziehungsweise als formal wirkender Baum für die Pflanzung auf Stadtplätzen geprüft. Es zeigen sich deutliche Unterschiede in der Gleichmäßigkeit der Kronenform. Auch traten vereinzelt Probleme bezüglich der Pflanzengesundheit und der Standfestigkeit der Bäume auf.

## VERSUCHSFRAGE

Welche Kugelbäume eignen sich unter den an der LVG in Erfurt gegebenen Standortbedingungen (kontinental geprägtes Klima, Parabraunerde mit hohem pH-Wert) als Hausbaum beziehungsweise als Baum für das öffentliche Grün?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Kugelbäume erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit als kleinkronige Bäume für die Verwendung im Hausgarten beziehungsweise auf kleineren Stadtplätzen. Durch ihre Form eignen sie sich insbesondere für die Verwendung von formal gestalteten Anlagen. Dies setzt allerdings voraus, dass die Kugelform langfristig erhalten bleibt. In einer Anlage zur Sichtung des Sortiments an kleinkronigen Bäumen sind mehrere Kugelbäume enthalten, die auf ihre Standorteignung und ihre Gestaltwirkung hin geprüft werden. Gepflanzt wurden die Gehölze als in der Regel zweimal verschulte Hochstämme ab dem Jahr 2006.

## ERGEBNISSE

Das durchschnittliche Erscheinungsbild der Gehölze reichte von "befriedigend" bis "sehr gut" (Tab. 1 und Abb. 1). Nach einer Standzeit von bis zu 6 Jahren zeigten allerdings einige der gepflanzten Kugelbäume bereits eine deutlich ovale Krone. Dies trifft insbesondere auf *Catalpa bignonioides* 'Nana', *Ginkgo biloba* 'Mariken', *Liquidambar styraciflua* 'Gumball' und *Fraxinus excelsior* 'Globosum' zu. Auch bei *Acer platanoides* 'Globosum' ist der Ansatz zur Ausbildung einer ovalen Krone bereits klar erkennbar. Im Vergleich zu der zuletzt genannten Kugel-Esche *Fraxinus excelsior* 'Globosum' war *Fraxinus excelsior* 'Nana' wesentlich runder in der Krone und empfiehlt sich daher mehr für die Verwendung in formalen Anlagen. Eine nahezu gleichmäßig runde, jedoch etwas struppig wirkende Krone hat der Kugel-Feldahorn *Acer campestre* 'Nanum' ausgebildet.

Neben einer nicht in jedem Fall gegebenen gleichmäßig runden Kronenform traten vereinzelt Probleme mit der Standfestigkeit auf. Sowohl *Liquidambar styraciflua* 'Gumball' als auch *Prunus padus* 'Red Ball' sind vom Aufbau her etwas kopflastig und benötigen nach einer Standzeit von 6 bzw. 4 Standjahren aufgrund der noch dünnen Stämme weiterhin einen Baumpfahl. Beim Kugel-Amberbaum trat als zusätzlicher Mangel die deutliche Ausbildung einer Chlorose auf, die durch den schweren Boden mit hohem pH-Wert bedingt sein dürfte. Bei der Kugel-Traubenkirsche ist die deutliche und schnelle Vergrünung des Laubes nach dem Austrieb zu bemängeln.

Die bisherigen Untersuchungsergebnissen lassen erkennen, dass es sich sowohl von der Pflanzengesundheit, dem Erscheinungsbild und der Gleichmäßigkeit der Kugelform her

gesehen insbesondere bei der Kugel-Platane, der Kugel-Robinie, der Kugel-Steppenkirsche und der Kugel-Blumenesche um besonders empfehlenswerte Kugelbäume handelt. Die Kugel-Robinie besitzt dabei ein besonders starkes Wachstum (Zunahme des Stammumfanges um 31,5 cm in 6 Jahren). Neben der formalen Wirkung zeichnet die Kugel-Steppenkirsche insbesondere ihre attraktive Blüte aus, die in der Versuchsanlage bereits seit mehreren Jahren regelmäßig auftritt. Ähnlich der Kugel-Steppenkirsche ist auch die Kugel- Blumenesche durch eine attraktive Blüte charakterisiert, sie hat allerdings in der Versuchsanlage nach einer Standzeit von 5 Jahren den blühfähigen Zustand noch nicht erreicht.

Auch bei den besonders empfehlenswerten Kugelbäumen empfiehlt sich eine optimale Standortvorbereitung. Dies ist insbesondere bei der Kugel-Platane und der Kugel-Steppenkirsche wichtig zur Vorbeugung vor einer Erkrankung durch Massaria beziehungsweise dem Pflaumen-Feuerschwamm.

Tab. 1: Bewertung der Kugelbäume hinsichtlich einzelner Aspekte
(Boniturnoten: 1: sehr schlecht, 3: schlecht, 5: mittel, 7: gut, 9: sehr gut)

| **Gehölzart, - sorte** | **Gesundheit** | **Erscheinungsbild** | **Kugelform 2012** | **Durchschnitt** |
|---|---|---|---|---|
| *Acer campestre* 'Nanum' - Kugel-Feldahorn | 7 | 7 | 8 | **7** |
| *Acer platanoides* 'Globosum' - Kugelahorn | 7 | 7 | 7 | **7** |
| *Catalpa bignonioides* 'Nana' - Kugeltrompetenbaum | 9 | 8 | 5 | **7** |
| *Fraxinus excelsior* 'Globosum' - Kugelesche | 9 | 7 | 6 | **7** |
| *Fraxinus excelsior* 'Nana' - Kugelesche | 8 | 6 | 8 | **7** |
| *Fraxinus ornus* 'Meczek' - Kugel-Blumenesche | 9 | 8 | 8 | **8** |
| *Ginkgo biloba* 'Mariken' - Ginkgo 'Mariken' | 9 | 7 | 3 | **6** |
| *Liquidambar styraciflua* 'Gumball' - Kugel-Ambeerbaum | 4 | 5 | 5 | **5** |
| *Platanus* x *hispanica* 'Alphens Globe' - Kugel-Platane | 8 | 7 | 9 | **8** |
| *Prunus* x *eminens* 'Umbraculifera' - Kugel-Steppenkirsche | 9 | 9 | 8 | **9** |
| *Prunus padus* 'Red Ball' - Kugel-Traubenkirsche | 7 | 5 | 7 | **6** |
| *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' - Kugelrobinie | 9 | 9 | 9 | **8** |

*Acer campestre* 'Nanum' (2007)

*Acer platanoides* 'Globosum' (2006)

*Catalpa bignonioides* 'Nana' (2006)

*Fraxinus excelsior* 'Globosum' (2006)

*Fraxinus excelsior* 'Nana (2006)

*Fraxinus ornus* 'Meczek' (2007)

*Ginkgo biloba* 'Mariken' (2008)

*Liquidambar styraciflua* 'Gumball' (2006)

*Platanus* x *hispanica* 'Alphens Globe' (2009)

*Prunus* x *eminens* 'Umbraculifera' (2006)

*Prunus padus* 'Red Ball' (2008)

*Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' (2006)

Abb. 1: Erscheinungsbilder der Kugelbäume im Jahr 2012 (in Klammern Angabe des Pflanzjahres).

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Es handelt sich um vorläufige Ergebnisse, da die Sichtung in den nächsten Jahren fortgeführt wird.

| Vergleichsuntersuchungen von Unterflur-Baumverankerungssystemen für Jungbäume – Teil 1 | Straßenbaum, Baumverankerung, Wurzeln |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Verlauf der vergangenen fünf Jahre wurden im Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg (ZGT) sechs verschiedene Unterflur-Baumverankerungssysteme in zwölf Varianten an fünf Baumarten mit je zwei Pflanzqualitäten geprüft. Dabei stellte sich heraus, dass diese Verankerungsart an windexponierten Standorten nur dann gute Ergebnisse erbringen konnte, wenn die zu pflanzenden Bäume eine Mindestgröße (Stammumfang ab 20 cm, Ballendurchmesser ab 60 cm) mit gut durchwurzelten Ballen aufwiesen. Im Systemvergleich erwiesen sich breit aufliegende Gurtbänder gegenüber Ballenabspannungen mittels Drahtseilen als sicherer. Für alle Abspannsysteme sollten zusätzlich flächenhafte verrottungsfähige Ballenauflagen, beispielsweise eine Kokosscheibe, eingebaut werden, da diese den Spanndruck auf die Wurzeln besser verteilen. Dagegen sind ungeschützt aufliegende Holzteile nicht zu empfehlen, weil sie sich in das Wurzelwerk eindrücken und dadurch schädigen können.
Die Pflanzsicherung arbofix muss durch das unkontrollierbare Einschlagen von Metallspießen in die Ballenunterseiten nicht als grundsätzlich verletzungsfrei beurteilt werden. Bei mehr als 50% der Prüfbäume entstanden durch dieses System Schäden im Wurzelbereich.

## VERSUCHSFRAGE

Prüfung handelsverfügbarer Unterflur-Baumverankerungssysteme auf Eignung, Funktionserfüllung und Baumverträglichkeit, insbesondere auf Schonung des Wurzelwerkes.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Unterflur-Baumverankerungen werden seit einigen Jahren besonders in Städten zunehmend eingebaut. In Deutschland gibt es mehrere Anbieter von verschiedenartigen Ballenverankerungssystemen, darunter einige, die den Einbau dieser Verankerungsart für Jungbäume mit Stammumfängen (STU) bereits ab 14 cm bewerben. Durch einen umfangreichen Vergleichstest konnten die Vor- und Nachteile der insgesamt zwölf Varianten festgestellt werden.
Als Versuchsbäume dienten Hochstämme von Spitz-Ahorn, Stiel-Eiche, Vogel-Kirsche, Wild-Birne und Winter-Linde, mit STU zwischen 16 cm und 45 cm. Diese Größenunterschiede waren notwendig, um den Vorgaben der Hersteller nachzukommen. Pro Anbieter wurden jeweils acht Bäume mit den entsprechend dimensionierten Fabrikatsgrößen auf einer homogenen und ebenen Fläche im ZGT gepflanzt.

## ERGEBNISSE

Den höchsten durchschnittlichen Zeitaufwand von mehr als 15 Minuten pro Baum wurde bei der Wurzelballenstützung gemessen, mehr als 10 Minuten beim System Schraubanker sowie den beiden DUCKBILL-Varianten. Der unmittelbare Einbau der Pflanzsicherung arbofix beanspruchte weniger Zeit, aber durch die notwendige Abschrägung der Pflanzgruben und den Einsatz einer dritten Arbeitskraft beim Einsetzen der Bäume ging die Zeitersparung wieder verloren. Zusammenfassend war festzustellen, dass die direkten Einbauzeiten der Testvarianten 3 bis 10 (s. Tab. 1) vergleichbar waren und zwischen 6 und 8 Minuten lagen.

**Versuche in der Landespflege**

**Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg**
Bearbeiter: Dr. Axel Schneidewind
**2013**
**Nr. 7**

Tab. 1: Testvarianten Unterflur-Baumverankerungssysteme

| Nr. | Fabrikat / System | Hersteller / Anbieter |
|---|---|---|
| 1 | DUCKBILL 40-RBK | Fa. HINRICH MEYERDIERCKS, Bremen |
| 2 | DUCKBILL 68-RBK | Fa. HINRICH MEYERDIERCKS, Bremen |
| 3 | GEFA TREELOCK 25 | Fa. GEFA Produkte Fabritz GmbH, Krefeld |
| 4 | GEFA TREELOCK 50 | Fa. GEFA Produkte Fabritz GmbH, Krefeld |
| 5 | Pflanzsicherung arbofix af 35 | Fa. arboa e.K. tree safety, Stuttgart |
| 6 | Pflanzsicherung arbofix af 40 | Fa. arboa e.K. tree safety, Stuttgart |
| 7 | Pflanzsicherung arbofix af 50 | Fa. arboa e.K. tree safety, Stuttgart |
| 8 | Pflanzsicherung arbofix af 60 | Fa. arboa e.K. tree safety, Stuttgart |
| 9 | PLATIPUS RF1 | Fa. PLATIPUS Deutschland, Reifferscheid |
| 10 | PLATIPUS RF2 | Fa. PLATIPUS Deutschland, Reifferscheid |
| 11 | Schraubanker | Fa. Baumschulen LAPPEN, Nettetal-Kaldenkirchen |
| 12 | Wurzelballenstützung | Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien |

Die Ergebnisse zur Funktionserfüllung der Systeme beziehen sich ausschließlich auf die gegebenen Versuchsbedingungen im ZGT, vor allem auf die herrschenden Boden- und Windverhältnisse. In geschützteren Lagen sowie auf leichteren Böden beziehungsweise bei Verwendung von Baumsubstraten sind abweichende Ergebnisse zu erwarten.

Vor allem die permanent wechselnden Windverhältnisse stellten für alle Versuchsglieder vor Ort einen echten Härtetest dar. Durch die ungeschützte baumarme Lage des Prüffeldes konnten Starkwindereignisse aus allen Richtungen ungehindert einwirken. Als Ergebnis muss festgestellt werden, dass es bei diesem Versuchsaufbau keinen Baum gab, der nach der Pflanzung absolut gerade angewachsen war. Die oberirdische Stammneigung aller Jungbäume war sowohl system- als auch baumarten- und –größenabhängig. Sie zeigte sich übereinstimmend nach Nordosten bis Osten. Die Erfassung der Abweichungen von den Stammvertikalen erfolgte fortlaufend mit dem digitalen Winkelmesser „Multi-Digit pro“. Die Stammneigungen waren im ersten Standjahr am stärksten und durch den einsetzenden sogenannten Sichelwuchs der Jungbäume nach drei Vegetationsperioden kaum noch feststellbar. In den folgenden Diagrammen sind einige Messergebnisse exemplarisch dargestellt.

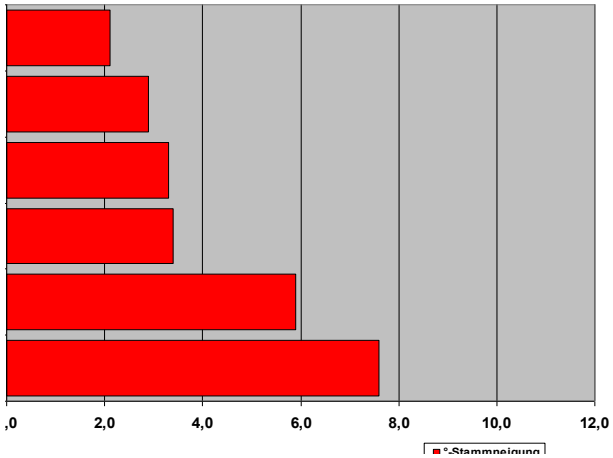



Abb.1: Stammneigung bei *Quercus robur* 4xv STU 30-35 in Abhängigkeit von der Verankerungsmethode

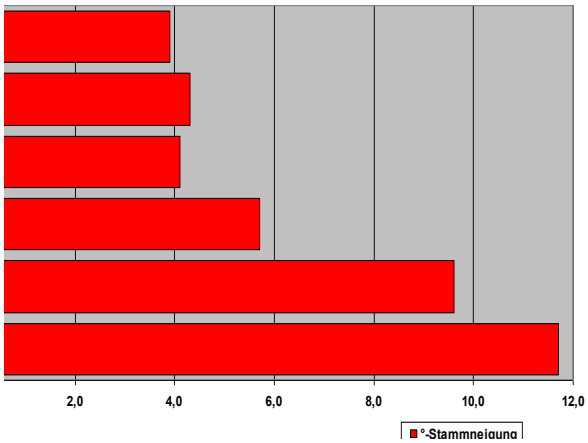



Abb. 2: Stammneigung bei *Tilia cordata* 3xv STU 16-18 in Abhängigkeit von der Verankerungsmethode

| Vergleichsuntersuchungen von Unterflur-Baumverankerungssystemen für Jungbäume – Teil 2 | Straßenbaum, Baumverankerung, Wurzeln |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Für Unterflur-Verankerungssysteme sind nicht nur gut durchwurzelte Ballen notwendig, sondern auch Mindestgrößen der zu pflanzenden Bäume (Stammumfang ab 20 cm, Ballendurchmesser ab 60 cm). Wenn diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, sollte an windbelasteten Endstandorten grundsätzlich auf Ballenverankerungen verzichtet werden. An diesen Pflanzorten erbringt eine fachgerechte Dreibockverankerung bessere Ergebnisse.
Für die Schonung des Wurzelwerkes hat sich die Verwendung einer Kokosscheibe unter die Abspannvorrichtung sehr gut bewährt (TREELOCK-Varianten). Nur bei diesem System gab es bei allen Baumarten keinerlei Wurzelverletzungen.
Der Versuch erbrachte auch den Nachweis, dass die Ballierkörbe beim Pflanzvorgang unbedingt geöffnet und heruntergedrückt werden müssen. Die Funktionserfüllung wurde dadurch bei keiner Methode beeinträchtigt. Jedoch konnten mit dieser Maßnahme massive Drahteinwüchse und starke Wurzelverletzungen verhindert werden.

## VERSUCHSFRAGE

Prüfung handelsverfügbarer Unterflur-Baumverankerungssysteme auf Eignung, Funktionserfüllung und Baumverträglichkeit, insbesondere auf Schonung des Wurzelwerkes.

## VERSUCHSHINTERGRUND

Die Regeneration des Wurzelsystems ist die entscheidende Voraussetzung für die Eigenstabilisierung frisch gepflanzter Bäume. Eine fachgerechte Baumverankerung trägt wesentlich zur Schaffung guter Wachstums- und Entwicklungsbedingungen am neuen Standort bei. Gemäß DIN 18916 (2002) (Vegetationstechnik im Landschaftsbau) und den FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen Teil 1 (2005) gilt grundsätzlich, dass durch die Art der Verankerung keine Verletzungen an Pflanzen oder -teilen entstehen dürfen. In einer fünfjährigen Versuchszeit wurden im Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg (ZGT) sechs verschiedene Unterflur-Baumverankerungssysteme in zwölf Varianten an fünf Baumarten geprüft. Ab dem zweiten Versuchsjahr wurden Testbäume sukzessiv gerodet, um insbesondere die Wurzelschonung zu überprüfen.

## ERGEBNISSE

Nach der großflächigen Freilegung der Wurzelsysteme wurde festgestellt, dass die Lage der Baumballen bei den Prüfgliedern mit Abspannvorrichtungen fast unverändert war, vor allem bei den Gurtsystemen. Die TREELOCK-Varianten waren das einzige System mit zusätzlichem Einbau einer flächig auf den Ballen gelegten Kokosscheibe. Diese Maßnahme schonte das Wurzelwerk besonders gut und verhinderte Ballenpressungen. PLATI-PUS-Sicherungen konnten ebenfalls mit gut bewertet werden, aber es gab zwei Ausnahmen. An einem Spitz-Ahorn (STU 16-18) entstanden ein leichter und an einer Winter-Linde (STU 16-18) ein stärkerer visuell erkennbarer Schaden an je einer Wurzeloberseite. In beiden Fällen waren Spanndrähte von den PLATI-MAT-Streifen gerutscht und hatten direkten Wurzelkontakt.
Bei DUCKBILL 40-RBK waren oberseits an drei Wurzelanläufen von Wild-Birne (STU 18-20), Vogel-Kirsche (STU 18-20) und Winter-Linde (STU 16-18) durch direkten Druck der

Kanthölzer auf das Wurzelwerk deutliche Schäden sichtbar. Bei einem weiteren Baum (Spitz-Ahorn, STU 16-18) hatte sich ein Kantholz besonders tief in eine Wurzeloberseite eingedrückt. Die festgestellten Mängel bei DUCKBILL-Sicherungen liegen aber nicht nur im Kantendruck der Holz-Dreiecke, sondern auch in der rasch fortschreitenden Verrottung der Hölzer, die durch wechselnde Windeinwirkungen zu leichten Neigungen der Ballen führten. Deutliche Ballenneigungen wurden bei den Wurzelballenstützungen festgestellt, die auch zu stärkeren Stammneigungen führten und etwas geringere bei arbofix, insbesondere bei af 35.
Um die Versuchsbäume mit ihrem kompletten Wurzelwerk freizulegen und möglichst schonend zu entnehmen, mussten alle Gurte, Seile und Erdanker gekappt werden. Später wurden diese Teile maschinell gezogen und begutachtet. Alle arbofix-Spieße waren stark angerostet und können sich je nach Bodenverhältnissen langfristig gesehen auflösen. Vor allem die verzinkten Schraubanker, aber auch die Gurt- und Seilelemente, einschließlich der PLATI-MAT-Streifen blieben auch nach fünf Jahren annähernd unversehrt. Es ist davon auszugehen, dass diese Materialien überwiegend nicht oder kaum verrottbar sind und somit dauerhaft im Boden verbleiben, aus Sicht des Umweltschutzes ein nicht unwesentlicher Nachteil.
Die Auswurzelung aller Bäume hatte sich zwar artenabhängig unterschiedlich, aber insgesamt sehr intensiv vollzogen, am stärksten bei Spitz-Ahorn, Winter-Linde und Vogel-Kirsche. In Hauptwindrichtung konnten bei diesen Arten Grobwurzeln bis fast 4 m Länge, bei Stiel-Eiche bis zu 2,5 m und bei Wild-Birne bis 2,0 m freigelegt werden. An den anderen Seiten wurden Schwachwurzellängen von durchschnittlich 1,5 m bis 2,5 m gemessen. Es war sehr auffällig, dass die Wurzeln fast ausschließlich in den oberen 50 cm des Bodens gewachsen waren. Die Unterseiten der Ballierkörbe blieben auch nach fünf Jahren noch ohne sichtbare Stark- oder Grobwurzeln.
Für genauere Dokumentationen und zur Vorbereitung der holzbiologischen Untersuchungen wurden die Stämme sichtbar eingenordet und das Wurzelwerk intensiv gespült, bis das gesamte Erdreich entfernt war. Bei den Varianten mit ungeöffneten Ballierkörben kam es durch das intensive Einwachsen aller stärkeren Wurzeln zu auffälligen Schädigungen und Drahteinwüchsen. Teilweise waren die Drähte vollkommen eingewachsen beziehungsweise wulstartig überwallt. Die Bäume mit heruntergedrückten Drahtgeflechten blieben dagegen weitgehend unversehrt. Damit hat sich die bereits 1999 in den FLL-Empfehlungen für das Pflanzen von Bäumen (FLL 1999) geforderte Maßnahme des Herunterdrückens der Ballierkörbe in der Pflanzgrube als richtig und notwendig erwiesen.
Bei arbofix verursachte das unkontrollierte Einschlagen der zwar abgerundeten und sich verjüngenden Stahlspieße in die Ballenunterseiten teilweise erhebliche Schäden. Die Einschlagtiefen in die Ballen bis zur aufgesteckten Stoppscheibe variierten entsprechend der Produktlängen zwischen 13 cm und 21 cm. Trotz dieser gering erscheinenden Eindringtiefen waren nicht nur zufällig getroffene Schwach- und Starkwurzeln beschädigt, sondern auch die Wurzelstöcke von vier Versuchsbäumen (*Acer*, *Prunus*, *Pyrus*, *Quercus* mit STU 16-24 cm). Nach Entfernung der arbofix-Spieße waren in diesen Fällen kreuzartige, verfärbte Abdrücke an der Basis der Wurzelstöcke sichtbar.
Die holzbiologischen Untersuchungen erstreckten sich auf die oberen Wurzelanläufe sowie auf alle visuellen Wurzelschäden. Infolge der Schädigungen durch Kanthölzer und Spannseile (DUCKBILL, PLATIPUS) waren betroffene Grobwurzeln bis zu 50 Prozent ihres Querschnittes und bis zu 6 cm in der horizontalen Ausdehnung dunkel verfärbt.
Die erkennbaren Schäden durch arbofix im Wurzelholz machten intensive Präparierungen erforderlich. Insgesamt waren an den 24 Bäumen mit dieser Verankerung 13 Schwach- und Grobwurzeln verletzt. Sie wiesen Verfärbungen zwischen 10 Prozent und 70 Prozent ihrer Querschnitte auf. Die vier Bäume mit den kreuzartigen Schäden an den Wurzelstöcken zeigten ebenfalls verschieden starke Verfärbungen im Holzkörper.

| Luft- und wasserdurchlässige Bauweisen für Geh- und Radwege – Teil 1 | Bautechnik, Wegebau, Vegetation |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei Nutzungsintensitäten von über 2.000 Radfahrern pro Tag kommt auf wassergebundenen Bauweisen auf Dauer keine Freude mehr auf. Dabei spielt es auch keine Rolle, ob eine Rezeptur mit organischen Bindemittelzusätzen oder eine traditionelle Bauweise in Anlehnung an die FLL-Empfehlung gewählt wird. Zementgebundene Decken liegen in der Nutzergunst zwar noch vor den wassergebundenen Bauweisen, wissen insgesamt aber auch nicht eindeutig zu überzeugen. Insbesondere Fahrbahnen mit rauer Oberflächenstruktur bzw. ungebundener Materialauflage, wie bei der Variante „Saibro“ und in Ansätzen auch beim „System Glorit“ sorgen für Verdruss bei Radfahrern und beim Pflegepersonal. Befürchtungen, der Asphalt als schwarzes „Allheilmittel“ der Wegebaukunst, könnte am Ende als Sieger des Vergleichstest da stehen, bewahrheiten sich bis jetzt nicht. Zwar wird der Drän-Asphalt ob seines Abrollkomforts und seiner Ebenheit vor allem von Radfahrern geschätzt, aber die kunststoffgebundene Variante „Terraway“ und das Dränpflaster befinden sich mindestens auf Augenhöhe. Abschreckend wirken beim Kunststoff allenfalls der deutlich höhere Preis und eine konstruktionsbedingte Oberflächenglätte, die anfangs zumindest bei Feuchtigkeit eine Benutzung erschwert. Wenn es um die Optik geht, sind die beiden letztgenannten aus Sicht der Bewerter ohnehin Spitze.

## VERSUCHSFRAGE

Welche Bauweisen für Geh- und Radwege kommen bei den Nutzern am besten an?

## VERSUCHSHINTERGRUND

In einem mit der Stadt Würzburg durchgeführtem Versuch werden seit Mai 2009 neun Wegebefestigungen unter einer bestehenden Lindenallee für eine Geh- und Radwegnutzung erprobt. Bei der Konzeption der rd. 500 Meter langen Teststrecke war zu berücksichtigen, dass der Wegeaufbau dem anfallenden Verkehrsaufkommen mit jährlich rund 150.000 Radfahrern und 50.000 Fußgängern gewachsen ist. Gefragt waren aber auch Bauweisen, die die Vegetation ausreichend mit Wasser, Luft und Nährstoffen versorgen und somit einen geringeren Wurzeldruck entstehen lassen, um der Gefahr von Verwerfungen in den Belägen entgegenzuwirken. Tab. 1 listet die eingesetzten Bauweisen auf.

## ERGEBNISSE

Wenn es ums Aussehen geht, überzeugten die Nutzer vor allem das Betonsteinpflaster und der kunststoffgebundene Belag „Terraway“. Jeder dritte Fußgänger präferiert diese beiden Befestigungsarten. Bei den Radfahrern ist die Zustimmung für das Pflaster mit fast 50 % positiven Bewertungen sogar noch größer. Wenig Gefallen finden die Nutzer an den zement- und wassergebundenen Bauweisen und dem Drän-Asphalt.

Differenzierter fällt die Bewertung hinsichtlich des Geh- und Fahrkomforts aus. Bei den Fußgängern liegt die Variante „Terraway“ sowohl bei der Trittsicherheit als auch bei der Gelenkschonung mit deutlichem Abstand vor allen anderen Bauweisen. Dies ist insofern etwas überraschend, als dass sich die Oberflächenbeschaffenheit des kunststoffgebundenen Belags nach dem Einbau zunächst etwas problematisch gestaltete. Der vollflächige Kunststofffilm, der die Mineralstoffe verklebt, führte nach der Aushärtung zu glatten Oberflächen, die insbesondere bei Nässe eine erhöhte Rutschgefahr in sich bargen. Allerdings wird der Überschuss an Kunststoffkleber, der für die Glätte verantwortlich ist, im Laufe der Zeit durch die Beanspruchung aufgeraut bzw. abgetragen, so dass keine akute Gefährdung mehr gegeben war. Im Vergleich zu den zementgebundenen Bauweisen, zum Drän-Asphalt und zum Pflaster ist die Oberflächenrauigkeit - wie eine Messung der Fahrbahngriffigkeit 40 Monate nach dem Einbau ergab - aber immer noch deutlich geringer ausgeprägt. Im Gegensatz zum Erscheinungsbild wird die Pflastervariante beim Komfort nur noch

durchschnittlich beurteilt. Was die Trittsicherheit betrifft erreichen aber alle „harten“ Belagsoberflächen erwartungsgemäß eine bessere Benotung als die wassergebundenen Decken. Einzig die Variante „Stabilizer“ kann hier ansatzweise noch mithalten. Dafür bieten alle wassergebundene Bauweisen aus Nutzersicht aber den gelenkschonenderen Abrollkomfort.
Gradmesser für eine Beurteilung des Komforts durch Radwegbenutzer waren der für die Fortbewegung benötigte Kraftaufwand und die Verschmutzungsanfälligkeit der Belagsvarianten. Auch hier liegt die Variante „Terraway“ in der Nutzergunst ganz weit vorne. Was den Rollwiderstand betrifft, können allenfalls noch der Drän-Asphalt, das Pflaster und die zementgebundene Bauweise „Multipor-W“ einigermaßen mithalten. Alle anderen Bauweisen genügen den Radfahreransprüchen offensichtlich nicht. Wie nicht anders zu erwarten liegen die „harten“ Bauweisen auch in der Sauberkeit deutlich vor allen wassergebundenen Varianten, die bauartbedingt mit Staubentwicklung und Spritzwasser zu kämpfen haben. Im internen Vergleich der wassergebundenen Bauweisen wird die Variante „Stabilizer“ den Nutzeransprüchen noch am ehesten gerecht.

Tab. 1: Art und Aufbau der Wegebefestigungen im Versuch

| **Bauweise** | **Produkt/ Hersteller** | **Aufbau- und Schichtdicke** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tragschicht** | **Dicke in cm** | **Deckschicht** | **Dicke in cm** |
| **Bitumengebunden**<br>nach ATV DIN 18317 | Wasserdurchlässiger Drän-Asphalt<br>AMW GmbH & Co | Mineralgemisch 0-32 mm<br>und<br>Asphalt-Tragschicht 0-22 mm | 20<br><br>7 | Asphalt-Beton 0-8 mm | 3 |
| **Zementgebunden**<br>kombinierte Beton-Trag- Deckschicht | Multipor-W<br>Fa. Müller Landschaftsbau GmbH | Mineralgemisch 2-32 mm | 22 | Beton 2-5 mm | 8 |
| **Zementgebunden**<br>kombinierte Beton-Trag-Deckschicht mit Spezialbindemittel | Saibro<br>Fa. Saibro GmbH | Mineralgemisch 2-32 mm | 22 | Mineralgemisch aus Rundkorn 4/8 mm ( für Gehweg) alternativ Brechkorn 5/8 mm (für Radweg) | 8 |
| **Zementgebunden**<br>Kombinierte Beton-Trag-Deckschicht mit Spezialbindemittel | System Glorit<br>Fa. Ökoway GmbH<br>Einbau:<br>Fa. Höhn, Würzburg | Mineralgemisch 0-32 mm | 22 | Mineralgemisch aus Brechkorn 0/11 mm | 8 |
| **Kunstharzgebunden**<br>Deckschicht mit 2-Komponenten Kunstharz als Bindemittel | Terraway<br>Fa. Greenworld Products Deutschland GmbH | Mineralgemisch 2-32 mm | 27,5 | Mineralgemisch 2-5 mm | 2,5 |
| **Wassergebunden**<br>Deckschicht mit organischem Bindemittelzusatz | Stabilizer<br>Stabilizer 2000 GmbH<br>Einbau/Vertrieb: Fa. Kutter, Memmingen | Mineralgemisch 0-32 mm<br>und<br>Mineralgemisch 0-16 mm | 20<br><br>6 | Mineralgemisch 0-5 mm nach Stabilizer-Sieblinie | 4 |
| **Wassergebunden**<br>Deckschicht mit organischem Bindemittelzusatz | Perma-Zyme 11 x<br>Swietelsky Baugesellschaft mbH | Mineralgemisch 2-32 mm | 26 | Mineralgemisch 0-8 mm | 4 |
| **Wassergebunden**<br>nach FLL-Fachbericht „Wassergeb. Wege“ | Würzburger Weg<br>Einbau:<br>Gartenamt Würzburg | Mineralgemisch 2-32 mm | 26 | Mineralgemisch 0-5 mm aus 40 Vol.-% Brechsand 0/2 mm und 60 Vol.-% Kalksplitt 2/5 mm | 4 |
| **Dränpflaster**<br>nach FGSV-Merkblatt „Wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen“ | Aquapor<br>Lithonplus GmbH & Co. KG | Mineralgemisch 0-32 mm | 18 | Haufwerkporiges Betonpflaster (20 x 10 x 8 cm) auf Brechsand-Splitt 0-5 mm als Bettung | 8<br><br>4 |

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Die Datenerhebung fand im September 2011 statt. Bei der Befragung von 105 Nutzern wurden nicht nur tagesaktuelle Eindrücke verarbeitet, sondern auch Langzeiterfahrungen bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen berücksichtigt. Eine Meinungsäußerung zu möglichen Auswirkungen auf die Vegetation war nicht Gegenstand der Befragung.

| Luft- und wasserdurchlässige Bauweisen für Geh- und Radwege – Teil 2 | Bautechnik, Wegebau, Vegetation |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Aus Expertensicht zeigt sich aus den Erfahrungen der ersten vier Betriebsjahre vor allem auf dem Radweg eine deutliche Differenzierung innerhalb der Befestigungsvarianten. Wie Untersuchungen der Ebenheit belegen, leiden alle wassergebundenen Decken dort – unabhängig von der Bauart - unter dem hohen Nutzungsdruck und weisen Kornzertrümmerungen und Materialverfrachtungen auf, die zu witterungsbedingten Nutzungseinschränkungen führen. Weniger dramatisch gestaltet sich dagegen die Situation bei Fußgängerbelastung. Hier liegen die Varianten, was Ebenheit betrifft, auch nach 4 Jahren noch alle im „grünen“ Bereich. Allerdings ganz ohne Mängel kommt bis auf den Kunststoffbelag „Terraway“ und das „Drän-Pflaster“ keine der Bauweisen mehr durch. Was ökologische Wertigkeiten betrifft, muss man sich zumindest am Ludwigkai in Würzburg von den Vorzügen versickerungsaktiver Bauweisen verabschieden. Keine der eingebauten ursprünglich dränfähigen Wegebefestigungen genügt nach 4 Jahren noch diesen Ansprüchen. Welche Folgenwirkungen sich daraus für die Vegetation in Form des vorhandenen Lindenbestandes aber auch für die Baukonstruktion im überbauten Wurzelbereich ergeben können, muss allerdings noch abgewartet werden. Schadenstypische Fahrbahnverwerfungen oder Aufwölbungen durch Wurzelaktivitäten sind bis heute jedenfalls noch nicht erkennbar.

## VERSUCHSFRAGE

Welche Bauweisen für Geh- und Radwege sind aus Expertensicht zu empfehlen?

## VERSUCHSHINTERGRUND

In einem mit der Stadt Würzburg durchgeführtem Versuch werden seit Mai 2009 neun Wegebefestigungen unter einer bestehenden Lindenallee für eine Geh- und Radwegnutzung erprobt. Bei der Konzeption der rd. 500 Meter langen Teststrecke war zu berücksichtigen, dass der Wegeaufbau dem anfallenden Verkehrsaufkommen mit jährlich rund 150.000 Radfahrern und 50.000 Fußgängern gewachsen ist. Gefragt waren aber auch Bauweisen, die die Vegetation ausreichend mit Wasser, Luft und Nährstoffen versorgen und somit einen geringeren Wurzeldruck entstehen lassen, um der Gefahr von Verwerfungen in den Belägen entgegenzuwirken. Die verwendeten Bauweisen sind im Teil 1 beschrieben.

## ERGEBNISSE

Wenn es um die Optik geht, liegen Experten und Nutzer in ihrer Sichtweise nicht weit auseinander. Auch die Experten sehen im Jahr 2012 die Variante „Terraway“ und das Pflaster im Erscheinungsbild ganz weit vorne. Im Gegensatz zu den Nutzern gefällt der Drän-Asphalt aber gleichrangig gut. Alle anderen Bauweisen werden deutlich schlechter beurteilt. Wie schon bei der Nutzerhebung ist allerdings auch hier kein signifikanter Unterschied zwischen zementgebundenen und wassergebundenen Bauweisen auszumachen. Die Beurteilung des technischen Zustands der Wegebefestigungen deckt sich nahezu mit dem Ergebnis der visuellen Bewertung. Allerdings erfahren die zementgebundenen Bauweisen im Radwegbereich hier eine deutlich bessere Beurteilung als die wassergebundenen Decken. Einzig die Variante „Würzburger Weg“ erweist sich aus Expertensicht hier noch einigermaßen konkurrenzfähig.

Noch mehr Aussagekraft liefert eine zum gleichen Zeitpunkt durchgeführte Schadensaufnahme. Bis dahin waren zwar innerhalb der 4-jährigen Testphase noch keine Nutzung gefährdenden Schäden aufgetreten, aber bis auf den Belag „Terraway“ und die Pflastervariante sind keine Wegebefestigungen frei von Mängeln. Selbst „harte“ Befestigungsarten aus Asphalt und Beton zeigen vereinzelt Zerstörungen der Belagsdecke in Form von Kratzern, Rissen oder Ausbrüchen. Dazu

kommen in Verbindung mit dem Eintrag von organischer Masse aus dem Baumüberstand noch zusätzliche Verfärbungen und in schattierten Randbereichen auch Vermoosung. Bedingt durch die mittlerweile stark eingeschränkte Wasserdurchlässigkeit aller Belagsdecken, kann sich die Situation in Zukunft unter Umständen noch weiter verschärfen. Während die bitumen-, zement- und kunststoffgebundenen Oberflächenbefestigungen, wie auch das Dränpflaster, anfangs noch sehr hohe Infiltrationswerte aufwiesen ($k_f$-Wert von 1,1 x $10^{-4}$ bis 1,0 x $10^{-5}$ m/s) erreicht mittlerweile keine der Bauweisen mehr eine Durchlässigkeit, die den Anforderungen wasserdurchlässiger Befestigungen von Verkehrsflächen (FGSV, 2002) mit einer Infiltrationsrate von 3,24 mm/min ($k_f \geq 5{,}4 \times 10^{-5}$ m/s) entspricht. Bei aktuellen Messungen ließen sich auf allen messtauglichen „harten" Belagsvarianten nur $k_f$-Werte < 1,5 x $10^{-6}$ m/s nachweisen, was in etwa dem Versickerungsniveau wassergebundener Decken entspricht.
Was Abrieb und Verschleiß betrifft, sind alle wassergebunden Bauweisen insbesondere im Radwegebereich mit deutlichen Nachteilen behaftet. Bei der Ebenheitsmessung im Jahre 2012 weisen das Pflaster, die kunststoffgebundene Variante „Terraway" und der Drän-Asphalt mit gerade mal 10-15 mm die geringsten Höhenunterschiede innerhalb der Fläche auf. Damit vermitteln die drei Bauweisen sowohl als Fuß- aber auch als Radweg den ebensten Eindruck aller Wegebefestigungen. Deutlich schwächer fällt das Ergebnis bei „Saibro" aus, das sicherlich auch von der gewollten mangelhaften Verfestigung der obersten Mineralschicht negativ beeinflusst wird. Auch die wassergebundenen Bauweisen „Stabilizer" und „Perma-Zyme 11 x" verfrachten Material. Hier betragen die maximalen Höhenunterschiede zwischen Abtrags- und Auftragsflächen mittlerweile sogar bis zu 45 mm. In Abhängigkeit von der Witterung ergeben sich dort schon gravierende Nutzungsbeeinträchtigungen, die von Pfützen bis hin zu Eislinsen reichen. Als Fußweg können alle drei wassergebundenen Bauweisen der „harten" Konkurrenz in dieser Disziplin aber auch nach 4 Jahren noch das „Wasser" reichen. Die dort innerhalb der Fahrbahndecke gemessenen Höhenunterschiede betragen maximal 20 bis 25 mm und stehen der ermittelten Spanne bei zementgebundenen Bauweisen somit in nichts nach.

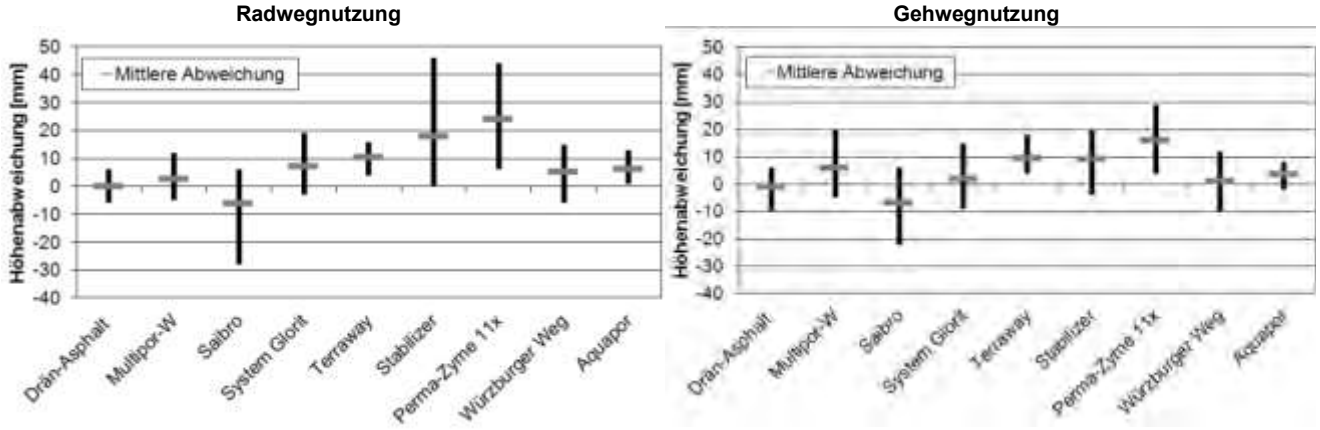



Abb.1: Vergleich der Ebenheit der Befestigungsvarianten in Abhängigkeit von der Nutzung

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

4 Jahre Dauerbetrieb heißt auch 4 Jahre Unterhalt und Pflege durch das zuständige Gartenamt der Stadt Würzburg. In einer Bewertung des notwendigen Pflegeaufwands, der hauptsächlich an Reparaturen der Fahrbahndecke zur Erhaltung eines betriebssicheren Zustands und Reinigungsarbeiten (in der Regel Laubbeseitigung) festgemacht wird, werden seitens des Pflegepersonals vor Ort die „harten" Befestigungen ohne Differenzierung eindeutig präferiert. Auf diesen Flächen waren bisher noch keine Sanierungsmaßnahmen erforderlich und die Reinigung gestaltet sich in der Regel problemlos. Eine Ausnahme hiervon bildet hier nur die Variante „Saibro", die ob ihrer bereits beschriebenen losen Oberflächenstruktur beim Einsatz von Blasgeräten, Kehrbesen und Schaufeln zur Laubbeseitigung etwas mehr Aufwand verursachte. Am schlechtesten weg kommen bei den Stadtgärtnern die wassergebundenen Decken. Laut Auskunft des Personals waren hier unabhängig von der Bauweise in den vergangenen 2 Jahren schon Nachstreugänge mit Splitt erforderlich, um Unebenheiten in der Fahrbahndecke auszugleichen.

| Einfluss des Bodenzuschlagstoffes Geohumus auf die Vegetationsentwicklung von Spitzahorn-Sämlingen – 2. Versuchsjahr | Grünflächenpflege, Bodenhilfsstoffe, Baum |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

In einer über zwei Jahre durchgeführten Untersuchung zeigte sich, dass durch den Zusatz des wasserspeichernden Bodenzuschlagstoffes Geohumus zum Boden lediglich im reinen Sandboden leichte Vorteile bezüglich des Längen- und Dickenwachstums von Spitzahorn-Sämlingen zu erkennen waren. In einem Oberboden-Sand-Gemisch führte Geohumus dagegen zu leicht reduziertem Wachstum. Auch die Überwinterung und der Zuwachs an Wurzelfrischmasse wurden durch den Zuschlagsstoff negativ beeinflusst.
Es empfiehlt sich jeweils für den Einzelfall abzuwägen, ob der Einsatz eines entsprechenden Superabsorbers sinnvoll ist. Eine grundsätzliche Empfehlung für die Verwendung kann nicht ausgesprochen werden.

## VERSUCHSFRAGE

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

## VERSUCHSHINTERGRUND

Der Zusatz von wasserspeichernden Zuschlagsstoffen zu Substrat beziehungsweise Boden erscheint als ein sinnvoller Ansatz, um die Wasserversorgung von Pflanzen zu verbessern. Dieser Vorgehensweise könnte insbesondere vor dem Hintergrund der zu erwartenden Klimaveränderung mit den verstärkt auftretenden Trockenperioden eine besondere Bedeutung zukommen. In einem Gefäßversuch über zwei Jahre wurde daher geprüft, ob der Zusatz von Geohumus (Superabsorber mit Gesteinsmehl und Harnstoff) zu verschiedenen Substraten unter einem kontrollierten Bewässerungsregime einen positiven Einfluss auf die Entwicklung von Spitzahorn-Sämlingen ausübt. Der genaue Versuchsaufbau der mit 9 Wiederholungen durchgeführten Untersuchung kann der Versuchsübersicht "Versuche in der Landespflege 2012" entnommen werden. Im ersten Versuchsjahr zeigte sich, dass lediglich im reinen Sandboden leichte Vorteile durch den Bodenzuschlagstoff bezüglich des Längen- und Dickenwachstums zu erkennen waren. Über die Entwicklung der Gehölze im 2. Versuchsjahr soll im Folgenden berichtet werden.

## ERGEBNISSE

Die Gehölze wurden im Winter 2011/2012 im Freiland überwintert. Der Winter war durch einen zunächst relativ milden Verlauf gekennzeichnet, Mitte Februar kam es jedoch innerhalb weniger Tage zu einem Temperatursturz von ca. + 5° C auf ca. - 20° C. Durch dieses Frostereignis kam es zu ausgeprägten Gehölzausfällen. Auch in der vorliegenden Untersuchung zeigten sich zahlreiche Pflanzenausfälle, die insbesondere durch den Zusatz von Geohumus zum Substrat stark erhöht wurden (Tab. 1). Offensichtlich hatte sich die durch den Geohumuszusatz bewirkte erhöhte Wasserspeicherung im Substrat mit der einhergehenden verminderten Belüftung im Wurzelraum negativ auf die Überwinterung der Gehölze ausgewirkt.

Tab. 1: Einfluss des Bodenzuschlagstoffes Geohumus auf die Mortalitätsrate, den Höhenzuwachs und das Wurzelfrischgewicht von Spitzahorn-Sämlingen.

| **Substrat** | **Zugabe Geohumus** | **Mortalitätsrate [%]** | **Höhenzuwachs 2012 [cm]** | **Wurzelfrischgewicht [g]** |
|---|---|---|---|---|
| Sand | ohne<br>mit | 22<br>44 | 25,3<br>37,0 | 122,0<br>69,2 |
| Oberboden-Sand-Gemisch | ohne<br>mit | 44<br>89 | 41,5<br>29,0 | 72,3<br>56,8 |
| Torfkultursubstrat [1)] | ohne<br>mit | 67<br>100 | 33,0<br>0,0 | 145,9<br>--- |

[1)] Variante wurde nur mit drei Wiederholungen angelegt

Übereinstimmend zum ersten Versuchsjahr konnte auch im 2. Beobachtungszeitraum festgestellt werden, dass das Längenwachstum der Gehölze lediglich im reinen Sandboden durch den Geohumuszusatz leicht gefördert worden ist. Im schwereren Oberboden-Sand-Gemisch wurde das Wachstum der Gehölze durch den Bodenzuschlagstoff dagegen sogar gehemmt. Wie bereits im Versuchsbericht 2012 vermutet, dürfte dies auf kurzfristigen Sauerstoffmangel in diesem Substrat durch das Quellen der Hydrogele begründet sein.

Aufgrund der aufgetretenen Pflanzenausfälle wurde der Versuch abweichend von der Planung nicht um ein weiteres Versuchsjahr fortgeführt, sondern Ende 2012 vorzeitig beendet. Zu Versuchsende wurde das Wurzelfrischgewicht aller Versuchspflanzen ermittelt (Tab. 1, Foto 1). Es zeigte sich, dass durch den Geohumuszusatz die Wurzelfrischmasse im Sandboden um 43 %, im Oberboden-Sand-Gemisch um 21 % reduziert worden ist. Eine Förderung des Wurzelwachstum, welche von vielen Herstellern von Superabsorbern angegeben wird, konnte demnach nicht nachgewiesen werden.

**ohne** Geohumus **mit** Geohumus **ohne** Geohumus **mit** Geohumus
Sandboden Oberboden-Sand-Gemisch

Abb. 1: Wurzelbilder in Abhängigkeit vom Substrat und Zusatz von Geohumus.

## Fazit aus dem Versuch:

Die Untersuchungsergebnisse belegen, dass in einem sehr leichten Boden durch einen Superabsorber im Substrat ein leicht verbessertes Wachstum von Gehölzen möglich ist. Allerdings zeigen die Ergebnisse ferner, dass bei einem etwas schwereren Boden das Wachstum durch den Zuschlagstoff auch reduziert werden kann. Auch lässt die Untersuchung erkennen, dass die Pflanzenausfälle bei der Überwinterung durch den Superabsorber-Zusatz erhöht werden können. Dies hat insbesondere eine Bedeutung bezüglich der Überwinterung von Kübelpflanzen bei freier Bewitterung.

Die Verwendung eines entsprechenden Bodenzuschlagstoffes kann daher nicht grundsätzlich empfohlen werden, sondern der Einsatz sollte in jedem Einzelfall sorgfältig abgewogen werden.

| Einfluss des Bodenzuschlagstoffes Geohumus auf die Entwicklung einer Ansaatmischung | Grünflächenpflege, Bodenhilfsstoffe, Ansaat |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Bodenzuschlagstoff Geohumus führt zu einer Erhöhung in der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens. In der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, ob durch diese Eigenschaft die Entwicklung der Ansaatmischung Veitshöchheimer Bienenweide beschleunigt beziehungsweise verbessert werden kann. Lediglich am Anfang der Vegetation zeigte sich von der Tendenz her eine geringfügig beschleunigte Entwicklung der Saatmischung durch den Bodenzuschlagstoff Geohumus. Auch ohne Bodenzuschlagstoff war allerdings 7 Wochen nach Aussaat eine vollständige Bedeckung des Bodens durch den Pflanzenbestand erreicht. Eine nachhaltige und deutlich erkennbare Verbesserung in der Vitalität der Pflanzen war nicht zu erkennen. Auch konnten keine Unterschiede in der Trockenstress-Toleranz zwischen den Varianten nachgewiesen werden. Insgesamt lässt die Untersuchung erkennen, dass unter den gegebenen klimatischen Bedingungen von dem Bodenzuschlagstoff die Entwicklung der Pflanzen nur geringfügig positiv beeinflusst worden ist.

## VERSUCHSFRAGE

Fördert der Bodenzuschlagstoff Geohumus die Entwicklung der Blühmischung Veitshöchheimer Bienenweide unter den in Erfurt gegebenen kontinentalen Klimabedingungen?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Ein- und mehrjährige Ansaatmischungen erfreuen sich einer zunehmenden Beliebtheit, da sie die Möglichkeit bieten, große Flächen im öffentlichen und privaten Grün kostengünstig bei gleichzeitig hoher Attraktivität und Biodiversität zu begrünen. Im kontinental geprägten Klimaraum besteht jedoch die Gefahr, dass es in der Fertigstellungspflege durch Wassermangel im Sommer zu Vertrocknungserscheinungen im Bestand kommt. Abhilfe lassen Bodenzuschlagstoffe erwarten, die zu einer Erhöhung der Wasserspeicherung im Boden führen. Vor diesem Hintergrund wurde geprüft, ob die Entwicklung einer Ansaatmischung durch den Zusatz von Geohumus zum Boden gefördert wird. Bei Geohumus handelt es sich um einen mit Gesteinsmehlen kombinierten Superabsorber, der neben einer leichten Düngungswirkung durch einen Harnstoffanteil insbesondere die Wasserhaltefähigkeit des Bodens steigert. Der Bodenzuschlagstoff wurde in einer Aufwandmenge von 200 g/m$^2$ in den Boden einer 32 m$^2$ großen Parzelle eingearbeitet. Als Kontrolle diente eine gleich große Parzelle ohne Geohumus. Hier erfolgte jedoch eine N-Ausgleichsdüngung in Höhe von 2 g N/m$^2$. Als Saatgutmischung diente die Veitshöchheimer Bienenweide, die in einer Ansaatdichte von 3 g/m$^2$ am 24.05.2012 ausgesät wurde. Auf jeweils 6 Teilflächen der Versuchsparzellen wurde die Entwicklung des Pflanzenbestandes detailliert verfolgt. Eine zusätzliche Bewässerung erfolgte lediglich in der Auflaufzeit der Saatmischung.

## ERGEBNISSE

Im Beobachtungzeitraum fielen von Juni bis September 255 l/m$^2$ Niederschlag. Während im Juni und Juli 2012 ausreichend Niederschläge auftraten, war der Zeitraum Anfang August bis Mitte September mit lediglich 22 mm Niederschlag sehr trocken geprägt.

Vermutlich aufgrund ausreichender Niederschläge in der Entwicklungsphase der Ansaat traten zwischen den beiden Varianten keine signifikanten Unterschiede im Auflaufverhal-

ten auf (Abb. 1). Lediglich von der Tendenz her ist zu erkennen, dass das Geohumus-Material im Boden in den ersten Wochen nach der Ansaat zu einer leicht beschleunigten Entwicklung der Ansaat führte. Eine ähnliche Förderung in der Anfangsentwicklung einer Rasenansaat durch einen Superabsorber-Zusatz zum Substrat konnten auch Paeßens et al. (2010) nachweisen. Sowohl in der zitierten als auch in der vorliegenden Untersuchung waren die Effekte jedoch zeitlich nur sehr kurzfristig erkennbar. Bereits 6 Wochen nach der Aussaat waren die Deckungsgrade auf den Kontrollparzellen von der Tendenz her sogar leicht höher als auf den Parzellen, auf denen Geohumus ausgebracht worden ist. Sieben Wochen nach der Aussaat wurde eine vollständige beziehungsweise nahezu vollständige Bodenbedeckung erreicht.

Bezüglich der Vitalität der Pflanzen in der Entwicklungsphase bestanden zwischen den beiden Varianten keine Unterschiede (Abb. 2). Die Pflanzen beider Varianten waren vital und wüchsig. Auch zeigten sich keine Unterschiede in der Artenzusammensetzung (Ergebnisse nicht dargestellt) zwischen den Behandlungen.

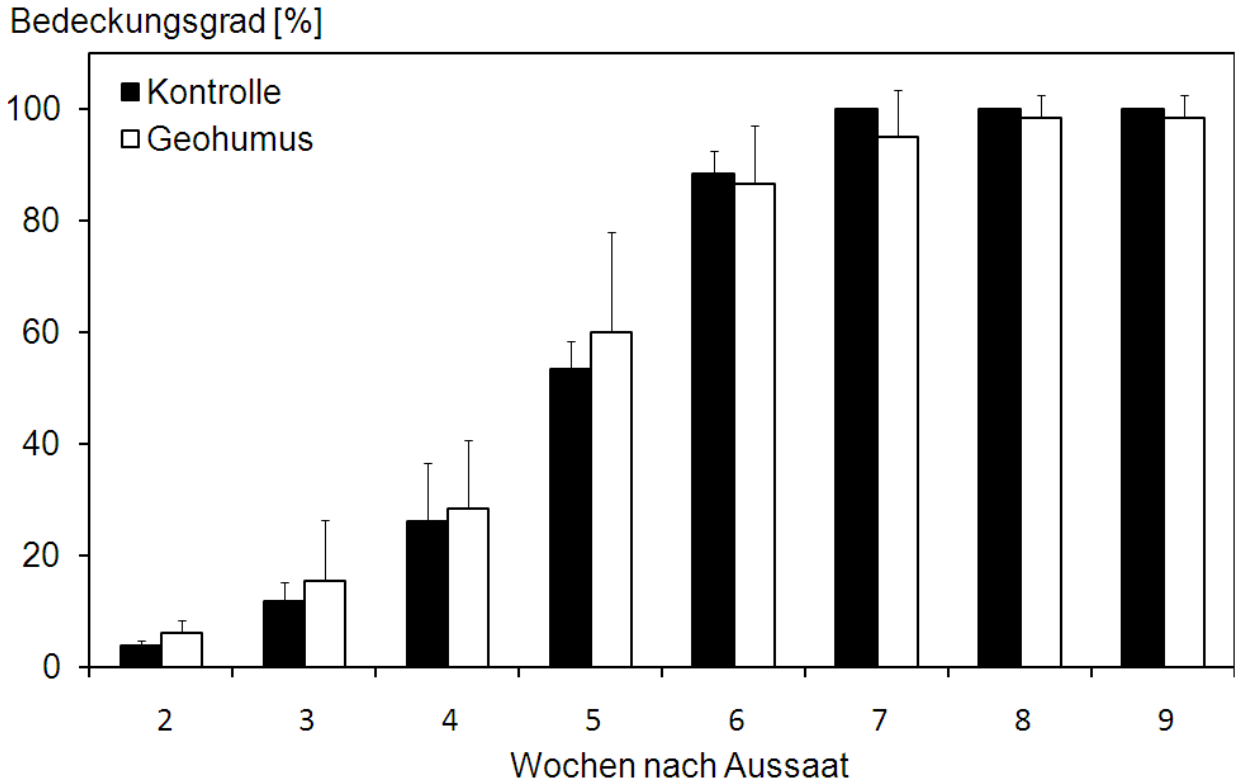



Abb. 1: Einfluss des Bodenzuschlagstoffes Geohumus auf den Deckungsgrad der Ansaatmischung (die vertikalen Linien geben die Standardabweichungen an).

Laut Herstellerangaben soll Geohumus bis zum 40-fachen seines Eigengewichts an Wasser speichern. Bei einer empfohlenen Aufwandmenge von 200 bis 350 g/m$^2$ bedeutet dies, dass maximal 8 bis 14 Liter Wasser pro Quadratmeter zusätzlich im Boden gespeichert werden können. Die im Versuch theoretisch erreichbare zusätzliche Wasserspeicherung von 8 Liter/m$^2$ bei einer Aufwandmenge von 200 g Geohumus/m$^2$ war für den Pflanzenbestand nicht ausreichend, die Trockenphase zwischen August und Mitte September 2012 zu überbrücken. Zwischen beiden Varianten konnten keine Unterschiede hinsichtlich der Vitalität der Pflanzen festgestellt werden. Bereits Anfang September wiesen alle Pflanzen unabhängig vom Geohumus-Zusatz gleich intensive Trockenheitserscheinungen auf (Abb. 3).

08.06.2012

23.06.2012.

06.07.2012

20.07.2012

Abb. 2: Erscheinungsbilder der Pflanzen auf den Parzellen ohne Geohumus (links) beziehungsweise mit Geohumus (rechts)

**Fazit aus dem Versuch:**

- Von dem Bodenzuschlagstoff ging kein deutlicher Einfluss auf die Entwicklung der Ansaat aus. Lediglich eine leichte Förderung in der Anfangsentwicklung war von der Tendenz her zu erkennen. Die geringen Effekte stehen vermutlich in Zusammenhang zu den relativ gleichmäßigen Niederschlägen in der Auflaufphase der Saatmischung.
- Durch den Einsatz des Bodenzuschlagstoffes konnte keine Verminderung von Trockenstress-Symptomen nach längerer Trockenheit beobachtet werden. Daraus kann abgeleitet werden, dass in Regionen mit lang anhaltender Trockenheit durch den Bodenzuschlagstoff nur geringe Effekte zu erwarten sind, da die gespeicherte Wassermenge nicht ausreichend ist, die Trockenphasen zu überbrücken. Der Einsatz eines Bodenzuschlagstoffes zur Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens scheint daher nur dann sinnvoll, wenn entweder lediglich moderater Wasserstress auftritt oder wenn die Möglichkeit einer Zusatzbewässerung in Zeiten längerer Trockenheit besteht.
- Aufgrund der beschriebenen geringen Effekte des Bodenzuschlagstoffes auf die Entwicklung der Ansaat muss kritisch hinterfragt werden, ob der zusätzliche Kostenaufwand gerechtfertigt ist.

Abb. 3: Erscheinungsbilder der Ansaatmischungen am 7. September 2012 auf den Parzellen ohne Geohumus (links) und mit Geohumus (rechts) im Boden

**Literaturverzeichnis:**

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.

| Energie aus Wildpflanzen, Phase II – Wildpflanzenmischungen für die Biogasproduktion | Nachwachsende Rohstoffe, Arten-schutz, Ansaat |
|---|---|

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der abgeschlossenen Phase 1 des Forschungsvorhabens „Energie aus Wildpflanzen“ wurden wichtige Grundlagen gelegt, um mittels mehrjähriger Mischungen aus rund 20 Wild- und Kulturpflanzenarten eine ökologisch wertvolle und dennoch ökonomisch interessante Ergänzung zu Standard-Biogaskulturen anbieten zu können. Mittlerweile ist ein Ertragsniveau von rund 60% des Maisertrags erreicht, bei deutlich reduziertem Aufwand. In der Phase 2 soll das Anbausystem weiter optimiert und zur Praxisreife geführt werden.

In Versuchsansaaten in Niedersachen, Bayern und Brandenburg werden die Mischungen aus Phase 1 weiter ökonomisch optimiert und an verschiedene Standortbedingungen angepasst. Neben Mischungen für reine Produktionsflächen werden Varianten mit regionalem Saatgut für höhere naturschutzfachliche Anforderungen entwickelt. Zur Optimierung der Kulturführung dienen Düngeversuche, die den Einfluss der N-Versorgung auf Methanhektarertrag und N-Gehalte des Bodens testet. Um selbst bei schwierigen Kulturbedingungen eine sichere Pflanzenetablierung zu erzielen, werden verschiedene Varianten der Bestandsgründung geprüft, darunter auch Alternativen als Maisuntersaat oder in Winter- oder Sommergetreide. Die seit 2011 im großen Umfang begonnen Praxisversuche bei Landwirten werden fortgeführt, ebenso die ökologischen Untersuchungen zur Artenvielfalt (bei epigäischen Arthropoden, Tagfaltern, Vögeln und Fledermäusen) und zum Nahrungsangebot für Bienen. Zudem wird die Dynamik der Bodenhumusgehalte näher betrachtet.

## VERSUCHSFRAGE

Wie lässt sich mit mehrjährigen, artenreichen Wildpflanzenmischungen ein bestmöglicher Kompromiss zwischen wirtschaftlicher Biogasnutzung und der Schaffung von Lebensräumen für Wildtiere in der Agrarlandschaft erzielen?

## VERSUCHSHINTERGRUND

Resultierend aus der politisch gewollten Förderung der erneuerbaren Energien und damit des Energiepflanzenanbaus ist seit einigen Jahren eine starke Zunahme der Biogasanlagen in Deutschland zu beobachten. Nach einer Phase der Mengenreduktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse durch Flächenstilllegung ist damit nun ein Intensivierungsschub in der Landwirtschaft verbunden, einher gehend mit der Zunahme des Flächenanteils ertragreicher Energiepflanzen, vor allem Mais, und einer Abnahme der Strukturvielfalt in der Feldflur.
Darunter leiden die Wildtiere der Agrarlandschaft wie z.B. Feldhase und Rebhuhn ebenso wie zahlreiche andere Vogelarten und Insekten. Ein besonderes Problem für die Honigbiene ist der Mangel an Blütentracht im Sommer. Schließlich sind großflächige Monokulturen dem Image der Landwirtschaft in der Bevölkerung eher abträglich.
Es ist deshalb nach Kompromisslösungen zu suchen, die einerseits eine ökonomische Biogasproduktion ermöglichen, andererseits den Tieren der Agrarlandschaft noch attraktive Lebensräume bieten und außerdem zu einem positiven Image des Energiewirts beitragen. Seit 2008 unterstützt das BMELV die Versuche der LWG, Projektträger ist die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Seit März 2012 läuft Projektphase II.

**Versuche in der Landespflege**

**Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim**
Bearbeiter: Birgit Vollrath, Antje Werner, Kornelia Marzini, Dominik Kretzer, Ingrid Illies, Manfred Klemisch, Martin Degenbeck

**2013**
**Nr. 13**

## ERGEBNISSE

Bei artenreichen Mischungen galt es zunächst, einen geeigneten Erntezeitpunkt zu finden. Die laufenden TM-Bestimmungen ergaben, dass im ersten Standjahr am besten ab Ende August bis Ende September geerntet wird, im zweiten und dritten Standjahr bei den Mischungen mit heimischen Stauden ab Mitte Juli bis August, bei jenen mit erweitertem Herkunftsspektrum ab Ende August bis Anfang Oktober.

Die Biomasseerträge streuten im ersten Standjahr stärker, bei den Mischungen mit heimischen Stauden lagen sie meist zwischen 4 und 9 t Trockenmasse pro ha. Ab dem zweiten Standjahr wurden regelmäßig zwischen 8 und 15 t Trockenmasse pro ha erzielt. Die Mischungen mit erweitertem Herkunftsspektrum lagen im ersten Standjahr deutlich vor und ab dem zweiten Standjahr hinter den Mischungen mit heimischen Stauden. Die Methanausbeute der Wildpflanzen pro kg Trockenmasse lag etwas unter dem Niveau von Silomais.

Die Bestandsgründung bei Aussaat im Frühjahr bereitet dann noch Probleme, wenn längere Trockenphasen folgen. Daran wird im Versuch weiter gearbeitet. Es ist nicht ganz einfach, Saatgutmischungen mit diversen Korngrößen so auszusäen, dass ein sicheres gleichmäßiges Auflaufen auch unter wechselnden Keimungsbedingungen gewährleistet ist. Zurzeit wird das Saatgut im Regelfall auf feinkrümeligen und unkrautfrei vorbereiteten Ackerböden oberflächlich abgelegt und angewalzt. Versuche mit Herbstsaat folgen. Erste Untersaaten unter Sommergerste mit Verzicht auf einjährige Arten in der Wildpflanzenmischung brachten ermutigende Ergebnisse.

Bei den Praxisversuchen kam es manchmal noch zu technischen Schwierigkeiten im Umgang mit dem inhomogenen Erntegut; der Großteil der Landwirte kam jedoch gut mit den Energiepflanzenmischungen zurecht, sofern die Anbauempfehlungen der LWG genau beachtet worden sind. Für die Ernte ist ein reihenunabhängiger Häcksler erforderlich. Eine häufige Ursache für unbefriedigende Ergebnisse waren zu tiefe Ablage des Saatguts, zu späte Ernte oder auch zu hohe Düngung bei guten Ackerböden, weil dann die Sonnenblumen mastig wuchsen und bei Starkniederschlägen vielfach ins Lager gingen.

Bei allen untersuchten Tierartengruppen konnte gezeigt werden, dass die Testflächen eine höhere Arten- und Individuenzahl aufwiesen als benachbarte Maisflächen. Die Anzahl gefährdeter Arten war ebenfalls deutlich höher. Honigbienen und andere Blütenbesucher nutzten die Testflächen als wichtige Nektar- und Pollenquelle bis in den Spätsommer, wenn im Umfeld fast nichts mehr blüht. Die Insekten locken Vögel und Fledermäuse an; so wurden im Umfeld der Versuchsflächen schon im ersten Untersuchungsjahr 30 Vogelarten (davon 15 gefährdete Arten der Roten Liste) sowie bis zu 9 Fledermausarten gezählt.

Als Projektpartner beteiligen sich neben Saaten Zeller die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), ebenso das Bundessortenamt (BSA) und die Landwirtschaftskammer Niedersachsen.
Nähere Informationen zum Projekt: www.lwg.bayern.de/landespflege/landschaftspflege

## KRITISCHE ANMERKUNGEN

Für eine optimale Biogasausbeute ist ein früher Erntetermin zu wählen, aus Sicht der Tierwelt ein möglichst später. Hier muss ein tragfähiger Kompromiss zwischen Ökonomie und Ökologie gefunden werden. Weiterhin besteht noch großer Forschungsbedarf hinsichtlich der optimalen Mischungszusammenstellung an verschiedenen Standorten, insbesondere bei Verwendung fremdländischer Staudenarten.

# Gesamtverzeichnis der Veröffentlichungen

**Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.**
**Friedensplatz 4 53111 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**.

**Bitte beachten Sie unsere allgemeinen Bestellhinweise!**

# FLL – Arbeit für die Landschaft (Stand: Januar 2013, 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 |
| 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 |
| 102 712 01 | **FLL-Verkehrssicherheitstage 2012 – Teil 1: Bäume** (Tagungsband) | 29,00 |
| 102 812 01 | **FLL-Verkehrssicherheitstage 2012 – Teil 2: Spielplätze/Spielgeräte** (Tagungsband) | 22,00 |
| 102 912 01 | **Sparpaket FLL-Verkehrssicherheitstage 2012 (Teil 1 + Teil 2)** | 45,00 |
| 103 012 01 | **Sparpaket FLL-Verkehrssicherheitstage 2011 + 2012 (Teil 1)** | 50,00 |
| 103 112 01 | **Sparpaket FLL-Verkehrssicherheitstage 2011 +2012 (Teil 1+Teil 2)** | 70,00 |

| 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 |
| 140 706 01 | Empfehlungen für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von **privaten Schwimm- und Badeteichen**, 2006 | 27,50 |

| Art. Nr. | Kalkulation/Abrechnung/Ökonomie | € |
|---|---|---|
| 110 406 01 | Empfehlungen für die **Abrechnung von Bauvorhaben** im GaLaBau, 2006 | 22,00 |
| 211 108 01 | **Besondere Leistungen, Nebenleistungen**, **DIN 18915 bis DIN 18920**, 2008 | 22,00 |
| 110 307 03 | CD-ROM MLV + MZW, **Musterleistungsverzeichnis Freianlagen**, 2007 | 225,00 |

| Art. Nr. | Kompost/Dünger/Abfall | € |
|---|---|---|
| **nur als Download** | **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: Januar 2013, 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 |
| 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 |
| 170 313 01 | Regel - Saatgut - Mischungen Rasen, **RSM 2013** *(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 | € |
|---|---|---|
| 200 812 01 | Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von **Trockenmauern aus Naturstein**, 2012 | 27,50 |
| 201 012 01 | Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von **Gabionen**, 2012 | 27,50 |
| 201 112 01 | Empfehlungen **Trockenmauern** und Empfehlungen **Gabionen**, ***Doppelpack-Sparpreis*** | 44,00 |
| 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 |
| 210 205 01 | **Eichenprosessionsspinner**, Faltblatt (BBA, FLL, GALK, JKI), 2005 | 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: Januar 2013)

- 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!**