



Landespfl ege

Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau



Gute Gründe: Grün!

44. Veitshöchheimer
Landespflegetage

15. und 16. Februar 2012 • Band II • Heft 156

Veitshöchheimer Berichte

www.lwg.bayern.de

Veranstalter

44. Landespflege tag e 2012 – Veitshöchheim

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
Abteilung Landespflege



Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Bayern e. V.



Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V.



Organisation der Veranstaltung:

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim
Abteilung Landespflege
Martin Degenbeck, Andreas Schulte

Moderation:

Thomas Leopoldseder

Tagungsprogramm

Gute Gründe Grün!

Donnerstag, 16. Februar 2012

Seite

NEUE VIELFALT HOLZ

9:15 Uhr	Gut Holz im Grünen – Trends, Möglichkeiten, Gestaltungsbeispiele <i>Helmut Rausch, LWG</i>	7
9:45 Uhr	Holz-Vielfalt im GaLaBau – Neue Hölzer erobern den Markt <i>Prof. Dr. Holger Militz, TU Göttingen</i>	15
10:15 Uhr	GaLaBau auf dem Holzweg – Schäden an Holzbauwerken und Maßnahmen zu deren Vermeidung <i>Thomas Wilper, ante Haus und Garten, Greven</i>	23

Pause

NEUES AUS DER ANSTALT

11:15 Uhr	Alte Meister – Neue Techniker – Aktuelles aus der Landespflege <i>Jürgen Eppel, LWG</i>	33
11:45 Uhr	Bäume mit und ohne Mykorrhiza – Ergebnisse eines fünfjährigen Versuchs <i>Dr. Philipp Schönfeld, LWG</i>	43

Mittagspause

14:00 Uhr	Steil, grün, sicher – begrünbare Erosionsschuttmatten im Test Teil 1: Erosionssicherheit am Böschungsmodell <i>Jochen Böker, SKZ Würzburg</i> Teil 2: Vegetationstechnische Systemprüfung im Feldversuch <i>Kornelia Marzini, Würzburg</i>	55 63
14:30 Uhr	Dass zum Zwecke Wasser fließe ... – Bewässerung von Grünflächen <i>Nikolai Kendzia,, LWG</i>	71
15:00 Uhr	Äpfel mit Birnen vergleichen? – Ergebnisse aus 10 Jahren Obstsortenkartierung durch die LWG <i>Martin Degenbeck, LWG</i>	79



Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim
Abteilung Landespflege
An der Steige 15
97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931/9801-402
Telefax: 0931/9801-400
e-Mail: poststelle@lwg.bayern.de
Internet: www.lwg.bayern.de

Vorteile sichern – Mitglied werden

im Fachverband der bayerischen Landschaftsgärtner!

mehr Wissen

- Informationsveranstaltungen für Mitglieder
- regelmäßige Informationen zu Neuerungen aus den Bereichen Technik, Wirtschaft und Recht
- Mitgliederbereich im Internet, z. B. Musterverträge, Musterschreiben und vieles mehr ...
- Erfahrungsaustausch

mehr Sparen

- zahlreiche Rahmenabkommen ermöglichen Ihnen einen günstigen Einkauf
- Verbandsmitglieder zahlen keine SOKA-Bau-Umlage
- 30 % Ersparnis bei den Seminaren der Deula und alw, Freising
- günstige Gewährleistungsbürgschaften
- kostenlose rechtliche und technische Beratung

mehr Image

- Professionelle Imagekampagne für Privatgärten
- Verbandssignum als Ausweis der Fachbetriebe
- Unternehmensverzeichnis als Branchenbuch der Profis
- Werbeartikel preiswert oder kostenlos

mehr Schutz

- GaLaBau-Plus Rundum-Versicherungspaket
- Rechtsschutz bei Arbeitsgerichtsverfahren
- Interessenvertretung der Mitglieder in Politik und Wirtschaft
- Alterssicherung für Mitarbeiter

Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Bayern e. V.

Lehárstraße 1

82166 Gräfelfing bei München

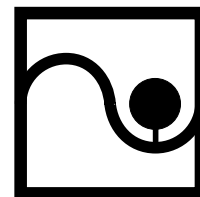
Telefon (089) 829145-0

info@galabau-bayern.de

www.galabau-bayern.de



www.facebook.com/GaLaBau.Bayern



**Ihre Experten für
Garten & Landschaft**

Beitrittserklärung

Hiermit erkläre ich meinen Beitritt zum „Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V.“

Vor- und Zuname: _____

Geboren am: _____

Straße: _____

Wohnort: _____

Schulbesuch

☐ Fachschule ☐ Technikerschule

von _____ bis _____

Fachrichtung: _____

Jahresbeitrag

10 €

Abschluss / Prüfung

☐ Meisterprüfung im Jahr _____ ☐ Technikerprüfung im Jahr _____

☐ Sonstige Prüfungen (bitte Angabe) _____

Ort, Datum

Unterschrift

Abgabe / Anschrift

Abgabe in der Telefonvermittlung oder bei Herrn Schwappach bzw. Übersendung an
Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V., An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

Einzugsermächtigung für den Mitgliedsbeitrag

Hiermit ermächtige ich den „Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V.“ widerruflich, die von mir zu entrichtenden Beitragszahlungen bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen.

Bankverbindung

Kontonummer: _____

Bankleitzahl: _____

Name der Bank: _____

Ort, Datum

Unterschrift



In Bayern ganz oben! Staatliche Fach- und Technikerschule Veitshöchheim

Informationstag Samstag, 03. März 2012

von 09:00 Uhr bis 16:00 Uhr

Für Ihre berufliche Qualifikation nach der Abschlussprüfung bietet die Fach- und Technikerschule in Veitshöchheim folgende Möglichkeiten:

Meisterschule (Fachschule)

Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Garten- und Landschaftsbau,

- ❖ 1 Jahr Vollzeitunterricht (nächster Beginn: September 2012)
- ❖ Internet-Fachschule, Online-Unterricht im Wechsel mit Präsenzphasen (nächster Beginn: Januar 2013)

Die Fachschule schließt mit dem Staatlich geprüften Wirtschaftler für Garten- und Landschaftsbau ab.

Bitte beachten: Für die Ablegung der Meisterprüfung sind zwei Jahre Praxis nach der Abschlussprüfung erforderlich.

Technikerschule

Ausbildung zum Staatlich geprüften Techniker für Garten- und Landschaftsbau

- ❖ 2 Jahre Vollzeitunterricht (nächster Beginn: September 2012)

Bitte beachten: Für den Besuch der Technikerschule ist mindestens ein Jahr Praxis nach der Abschlussprüfung erforderlich.

Neu: Angehende Techniker und angehende Meister werden im

1. Schuljahr gemeinsam unterrichtet und geprüft. Das 2. Schuljahr dient zur Profilierung des Technikers. Ein Zustieg für Wirtschaftler ist möglich (Voraussetzung: Mittlerer Schulabschluss).

Anmeldung zum Schulbesuch bis zum 1. April jeden Jahres

Staatliche Fach- und Technikerschule für Agrarwirtschaft

An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931 9801-0, Fax: 0931 9801-200

E-Mail: poststelle@lwg.bayern.de, Internet: www.lwg.bayern.de

Gut Holz im Grünen –

Trends, Möglichkeiten, Gestaltungsbeispiele

Helmut Rausch

Zusammenfassung

Holz ist seit alters her aufgrund seines Gewichtes, der guten Bearbeitbarkeit und seiner Stabilität ein attraktiver Baustoff. Die vielen Möglichkeiten der Verarbeitung von Sägen bis hin zu Biegen und Leimen setzen der Phantasie des Gestalters heute praktisch keine Grenzen mehr. Holz ist ein idealer Werkstoff für die räumliche Gestaltung. Erst durch die Definition von Höhenunterschieden werden Räume gebildet und voneinander getrennt. Die möglichen Nachteile des Werkstoffes – eine vergleichsweise geringe Lebensdauer und die Brandanfälligkeit – können durch geeignete bauliche Maßnahmen minimiert werden. In jedem Fall benötigt das Holzbauwerk regelmäßige Wartung. Planer und Ausführende sollten besondere Vorsicht walten lassen, da Schadenersatzansprüche bei Verletzung des Lebens, des Körpers und der Gesundheit noch nach 30 Jahren geltend gemacht werden können.

In jüngerer Zeit hat Holz noch an Bedeutung hinzugewonnen. Die Produktion von Holz legt das klimaschädliche CO₂ fest. Die Produktion und Verarbeitung benötigt nur eine vergleichsweise geringe Energiemenge und theoretisch ist Holz am Ende des Lebenszyklus problemlos zu entsorgen. Kurz gesagt: Holz ist ein rundum ökologischer Baustoff.

Die Nachteile dieses Baustoffes nimmt man gerne in Kauf. Das Problem einer begrenzten Lebensdauer und die leichte Entflammbarkeit lassen sich durch geeignete Maßnahmen wirksam minimieren.

Bis heute hat Holz nichts an Beliebtheit eingebüßt. Ganz im Gegenteil – Holz erfährt nach wie vor einen hohen Zuspruch. Das zeigt sich auch in neuen Verarbeitungstechniken und Behandlungsmethoden von Holz und Holzarten.

In jüngerer Zeit drängen sogar Produkte auf den Markt, die weniger mit Holz zu tun haben, allerdings die gewünschten Eigenschaften an Optik und Haptik recht gut imitieren.

Problemstellung



„Schnitze Dein Leben aus dem Holz, das Du hast.“

Leo Tolstoj

Holz ist einer der ältesten Baustoffe überhaupt. Wo immer Bäume vorhanden waren, wurde der Baustoff Holz zumindest in Kombination mit verwendet. Holz ist vergleichsweise leicht zu bearbeiten und kann bei einer gewissen Flexibilität hohe statische Kräfte aufnehmen. Hinzu kommt eine heute wieder hochaktuelle, geringe Wärmeleitfähigkeit. Dem Betrachter gefällt die strukturierte Optik im angenehm warmen Branton. Diese warme Anmutung erfährt man auch beim Berühren der Oberfläche.

Lösungsansätze und Empfehlungen



Lebendiges Holz

Die klassische Variante der Holzverwendung – nämlich einen Baum zu fällen, ihn in Stücke zu schneiden und diese dann wieder zu verbinden – findet heute selbstverständlich immer noch statt. Die positiven Ergebnisse aus der Ingenieurbiologie animieren allerdings dazu, auch mit lebendigem Holz zu werken. Weidengeflechtzäune als Einfriedung oder Weidentunnels für Kinderspielplätze haben bereits eine lange Tradition. Neuerdings setzt man die Fähigkeit dieser lebendigen Hölzer auch für respektable Bauwerke ein. Der Weidendom der BUGA Rostock 2003 mag hier ein Anfang gewesen sein. Aktuell entsteht auf der Landesgartenschau Nagold 2012 unter Federführung des

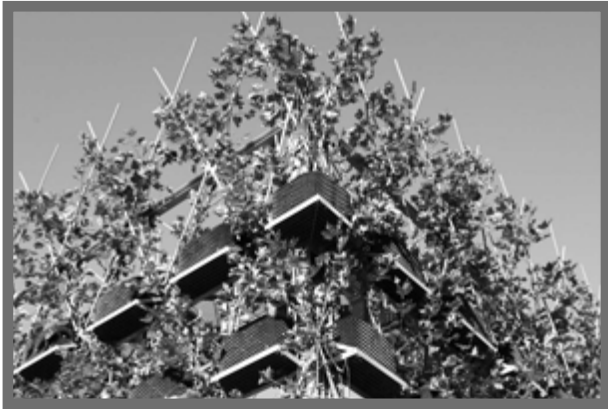


Bild 1: Platanen-Kubus der Landesgartenschau Nagold 2012. (Quelle: Werkbild Landesgartenschau Nagold 2012)

Planungsteams Ludwig / Schöle ein Platanen – Kubus als bisher größtes baubotanisches Bauwerk, welches sich im Laufe der Zeit aus lauter Einzelpflanzen in Pflanzbehältern zu einem Gesamtorganismus zusammenfügen wird. Dieses Bauwerk soll sich zukünftig in den städtebaulichen Kontext einfügen. Auch vor anderen größeren ingenieurb biologischen Bauweisen schreckt heute niemand mehr zurück. So lässt sich aus den bewurzelten Stämmen von Weiden z. B. eine lebendige Plattform in lauschiger Höhe errichten (Bild 2).



Bild 2: Die Weidenplattform in luftiger Höhe. Das lebendige Blätterdach spendet im Sommer angenehmen Schatten. Im Winter läßt sich die Konstruktion erahnen. Dorfschätze 2011 – Schwarzach am Main.

Kombiniertes Holz

Holz allein kann durch Zuschnitte, Proportionen, Fugenausbildungen oder Schattenbilder wirken. Eine weitere ästhetische Aufwertung lässt sich durch eine Kombination mit einem anderen Material erreichen. Ein angenehmer und spannender Partner ist hierbei Metall. Die optische Kühle des z. B. verzinkten Stahles erzeugt neben dem warmen Eindruck des Holzes einen anregenden Kontrast. Edelstahlende Stähle zeigen mit einer warm – braunen Oberflächenfarbe eine harmonische Benachbarung zum Braun des Holzes.

Gerne verarbeitet wird Holz im Zusammenhang mit Naturstein. Hier sind neben weitgehend rohen Urzuständen auch sehr design-intensive Gestaltungen möglich. Durch die weitreichenden Entwicklungen bei Konstruktionsgläsern eröffnen sich auch immer mehr Möglichkeiten durch die Kombination von Holz und Glas.

Vergleichsweise preisgünstige Kombinationsmöglichkeiten ergeben sich insbesondere für den Gärtner aus der Kombination von Holz und Pflanze.

Aber auch bei allen Kombinationen gilt, wie in anderen Fällen: weniger ist mehr.



Bild 3: Ein modernes Holzbauwerk. Die Oberfläche strukturiert sich durch das starke Fugenbild. Der kubische Körper wird aufgelöst durch die großflächige Kombination mit Glas und einer beschichteten OSB-Platte.

Farbiges Holz

Holz wird zunächst wegen seiner warm – braunen Wirkung der Oberfläche geschätzt. Wird der Werkstoff Holz allerdings auf die reine Funktion reduziert, kann die Oberfläche auch farbig beschichtet werden. Durch eine farbliche Reaktion auf eine Umgebung können ganz eigenwillige Effekte erzielt werden. Das farbiges Holz eines Zaunes kann sich harmonisch – unauffällig an Gebäude oder an eine Bepflanzung anpassen. Andererseits werden durch farbige Aspekte auffällige eigenständige und nicht minder harmonische Gestaltungen möglich, die das Holzobjekt gegenüber der Umgebung in den Vordergrund setzen können. Der Einsatz von Farbe setzt allerdings ein gewisses Fingerspitzengefühl voraus, da farbliche Harmonien sehr schnell in Disharmonien umschlagen können.

Betretbares Holz

Ein Klassiker unter den Holzkonstruktionen ist das Holzdeck. Schon die germanischen Sümpfe wurden durch Knüppeldämme von der Jahreszeit unabhängig begehbar gemacht, um entsprechende Orte miteinander zu verbinden. Heute setzt man die etwas verfeinerte Form ein, um Besucherströme zu leiten – auch hier wird der Mensch mit einer ganz bestimmten, z. T. sensiblen Umweltsituation verbunden.

Aktuell kommt keine Gartenschau ohne ein großflächiges Holzdeck aus. Dabei wird die klassische Funktion des Holzdecks – nämlich die der Verbindung – großflächig eingesetzt. Ein Holzdeck wird dann stimmig, wenn die Verbindung funktioniert. So kann das Land mit dem Wasser verbunden werden, die beiden Ufer eines Bachlaufes oder aber 2 Ebenen mit Holzdeck und Treppe. Eine etwas extreme Form des Holzdecks ist die Aussichtsplattform, die den Blick von oben auf das Geschehen ermöglicht.

Neben der schwebenden Variante des Holzdecks gibt es aber auch noch bodenverbundene Bauweisen. Holzpflaster – ob eckig oder rund – ergeben ein ganz eigenes Gefühl der Begehbarkeit. Richtig federnd – weich wird ein Belag aus Holzhäcksel, so dass diese Variante auch als Fallschutz bei Spielplätzen eingesetzt wird. Werden die Holzhäcksel vor dem Einbau noch eingefärbt, ergeben sich weitere Spielarten für die Gestaltung. Allerdings muss man für diese bodenverbundenen Bauweisen mit einer relativ kurzen Lebensdauer rechnen.

Raumbildendes Holz

Gerne wird Holz dazu verwendet, um aus der Ebene heraus eine 3. räumliche Dimension auszubilden. Das Gefühl der Geborgenheit in erlebbaren Räumen zeichnet eine gute (Garten-) Gestaltung aus. Dabei werden hohe Elemente wie Sichtschutzzäune einen Raum blickdicht optisch begrenzen. Zusätzlich können diese Sichtschutzelemente so offen konstruiert werden, dass sie gleichzeitig als Träger für eine Bepflanzung dienen. Dabei kann auch die Ansichtsfläche einer Mauer etwas kaschiert werden. Bei der Gestaltung von Rankgerüsten und Spalieren sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt.

Eine lichte einreihige Pergola erfüllt den gleichen Zweck, lässt aber aufgrund der Durchsichtigkeit den dahinterliegenden Raum erahnen – das zur Verfügung stehende Raumgefühl wird größer. Auch ein Zaun bildet eine Barriere aus, der Blick ist jedoch ausdrücklich eingeladen, darüber hinweg zu blicken, um den dahinter liegenden Raum zu erleben.

Eine zwei- oder mehrreihige Pergola ist als Aufenthaltsort gedacht und bietet dem Benutzer einen gefühlten Schutz. Eine eher quadratische Form lädt den Benutzer zum Verweilen ein und verlangt nach einem Tisch, Stühlen oder Liegen. Die eher langgestreckte Form, als Laubengang bis hin zur Wandelhalle ausgebildet, lädt den Benutzer zur mehr oder minder schnellen Bewegung ein.

Mobiles Holz

Das geringe Gewicht und die guten Verarbeitungsmöglichkeiten prädestinieren Holz für die Erstellung von mobilen Elementen. Gartenmöbel – also Stühle, Tische, Bänke, Liegen – sind nach wie vor elementarer Bestandteil von Gärten und Parkanlagen. Wohl kaum andere Gartenbestandteile sind in diesem Maße geeignet, den persönlichen Geschmack des Besitzers auf so eindrucksvolle Weise darzustellen. Eine entsprechend große Auswahl bietet der Handel an.

Mobiles Grün steckt oft in mobilem Holz. In früherer Zeit ergab sich die Motivation für mobiles Grün aus der Notwendigkeit, wertvolle Pflanzen in ein geschütztes Winterquartier transportieren zu müssen. Heute ergibt sich eine weitere Notwendigkeit für Kübelpflanzen daraus, dass zwar Grün erwünscht ist, aber der Untergrund aufgrund von Unterbauten wie Leitungen oder Tiefgaragen nicht in der Lage ist, Wurzelvolumen aufzunehmen. Hier bieten sich dann auch Kombinationen aus entsprechend großen

Pflanztrögen und Sitzmöglichkeiten an, die dann allerdings aufgrund der Größe und des Gewichtes zu immobilen Elementen werden.

Kunst – Holz

Ein Trend der letzten Jahre ist das Heraussägen von Skulpturen aus Baumstämmen mit der Kettensäge. Aber auch Grabmale, Stelen, Brunnenanlagen und andere Design-Objekte werden gerne aus dem Werkstoff Holz herausgearbeitet. Dabei wird die Vergänglichkeit des Materials nicht nur in Kauf genommen, sondern auch bewusst eingesetzt, um die Veränderlichkeit eines Kunstwerkes im Laufe der Zeit zu dokumentieren.

Beleuchtetes Holz

Die warm – braune Optik des Holzes lässt sich mit einer gelblichen Lichtquelle weiter verstärken. Vor dem kühlenblauen oder schwarzen Hintergrund der Nacht ist das ein besonders beruhigender Kontrast, denn das Holz vermittelt hier Geborgenheit und Orientierung (Bild 4).

Aber nicht nur das Holz selbst wirkt, sondern auch der Schatten. Je nach Positionierung der Lichtquelle bildet sich der Schatten in der Umgebung ab. Je nach der Strukturierung des Originals wird sich der Schatten auf den Oberflächen der Umgebung zeigen.

Aufgrund der guten Bearbeitbarkeit ist Holz natürlich auch ein idealer Träger für oberflächenebene Einbau-



Bild 4: Das eigenwillige Kassettendach wird durch die Beleuchtung in harte Kontraste gesetzt und besonders hervorgehoben. Der warme Holzton setzt sich angenehm vom kühlen Blau des Pools und vom Dunkel der Nacht ab.

leuchten. Die Möglichkeiten der Beleuchtungstechnik gehen heute weit über das reine Sicherheitsbedürfnis hinaus und haben sich zu einer eigenen Gestaltungsgattung entwickelt.

Hinweise für die Praxis



Holz ist nach wie vor ein attraktiver Baustoff. Die guten Möglichkeiten der Verarbeitung von Sägen bis hin zum Biegen und Leimen setzen der Phantasie des Gestalters praktisch keine Grenzen. Beim Bau von Pergolen oder ähnlichen Bauwerken sind gewisse statische Grundkenntnisse nötig um beispielsweise Wind- oder Schneelasten aufzunehmen.

Um die maximale Lebensdauer eines Holzbauwerkes voll ausschöpfen zu können, ist ein entsprechender Schutz gegen Witterungseinflüsse notwendig. Das fertige Holzbauwerk bedarf einer regelmäßigen Wartung und Kontrolle, um bei Schäden entsprechend reagieren zu können. Insbesondere der Fall der Eissporthalle in Bad Reichenhall zeigt, dass nicht nur Holzbauwerke sehr sensibel reagieren können. Auch 600 Jahre alte gotische Kirchen können nur deshalb noch bestehen, weil an ihnen ständig repariert wird.

Gerade die Planer von (Holz-) Bauwerken, aber auch die Ausführenden stehen in einer besonderen Verantwortung. So sieht das BGB in § 199 sehr lange Fristen bei Schadenersatzansprüchen vor. Bei der Verletzung des Lebens, des Körpers und der Gesundheit ist eine Verjährungsfrist von 30 Jahren angesetzt. So kann eine umgestürzte Pergola oder ein durchgebrochener Bohlenbelag bei einem Holzdeck mit einem Personenschaden noch nach 30 Jahren zu Schadenersatzansprüchen gegenüber dem Planer oder dem Ausführenden führen.

Helmut Rausch

LWG Veitshöchheim

Literatur:

www.ferdinandludwig.de vom 15.12.2011

„Platanenkubus Nagold“

BGB Bürgerliches Gesetzbuch, Hrsg. Helmut Köhler, dtv, 68. Aufl. 2011



Helmut Rausch – Diplom-Ingenieur, Landschaftsarchitekt BDLA

Nach dem Studium der Landschaftsarchitektur an der Technischen Universität München von 1987 bis 1992 war Helmut Rausch nahezu 2 Jahre in einem Landschaftsarchitekturbüro in Schwabach bei Nürnberg tätig. Dort bearbeitete er verschiedenste Projekte in der Objekt- und Landschaftsplanung vom Hausgarten bis zum Golfplatz. Seit 1994 ist er in der Abteilung Landespflege an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau beschäftigt. Technik des Grünflächenbaus, Vermessungstechnik und CAD sowie die Semesterleitung der Internetfachschule umfassen die Tätigkeiten für die Staatl. Fach- und Technikerschule für Agrarwirtschaft. Mit dem Schwerpunkt Regenwassermanagement in praktischen Anwendungsbeispielen ist er im Versuchswesen im Sachgebiet Freiraumplanung und Wettbewerbe eingebunden. Durch die Planung der jeweiligen Beiträge für Messen und Ausstellungen trägt er die Abteilung Landespflege nach außen. Helmut Rausch ist Mitglied im Meisterprüfungsausschuss Garten- und Landschaftsbau und seit 1998 in der Bayerischen Architektenkammer eingetragen.



Liebe Vertreterinnen und Vertreter des Berufsstandes des Garten- und Landschaftsbaus,

die Bayerische Gartenakademie - als Teil der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) - informiert und schult ihre Auftraggeber, nämlich in erster Linie die Freizeitgärtner und die Vertreter der Kommunen in Bayern. Damit Sie erfahren, was geboten wird und um Kontakte zu knüpfen, bieten wir Ihnen folgende Seminare an:

Freitag, 20.04.2012 Rasenseminar
Kosten: 10 €

Freitag, 04.05.2012 Grün kompakt – Genuss und Gesundheit
Kosten: ca. 20 €

Freitag, 15.06.2012 Rosen, Clematis und Begleiter
Kosten: 15 € plus 5 € Seminarunterlagen

Freitag, 21.09.2012 Zwiebeln, Stauden, Gräser – Attraktives
Grün auf kleinem Raum
Kosten: ca. 20 €

Mittwoch, 05.12.2012 Tag des Bodens
Kosten: 10 €

Die Veranstaltungen finden an der
Bayerischen Landesanstalt
für Weinbau und Gartenbau
An der Steige 15
97209 Veitshöchheim
statt.

Genauere Informationen und Anmeldung bei:
Ilse Gaum, Tel: 0931/9801-158 (vormittags)

NEU!

Alle drei
Dansand®-
Produkte
sind einfach
in der
Anwendung.

Achte auf
mich und die
Umwelt!



OHNE UNKRAUT

Einfach perfekte Fugen!

Mit unseren patentierten Produkten lösen Sie Unkrautprobleme auf Terrassen, Einfahrten und Gehwegen – umweltfreundlich, natürlich und langfristig! Wählen Sie je nach Belag eines von drei Produkten. Ob heller Dansand® Fugensand, dunkles Dansand® Steinmehl oder Danfest® Pflasterfugenmörtel für feste Fugen – die einzigartige Mischung der drei Produkte wirkt stark unkrauthemmend.



Vorteile dank Dansand®

- für Fugen zwischen neuem und älterem Steinbelag
- umweltfreundlich
- stark unkrauthemmend
- flexibles Fugenmaterial
- wasserdurchlässig
- einfach in der Anwendung

Erfahren Sie mehr auf
www.dansand.de



Verkauf in 20-kg-Säcken

Die ökologische Lösung für PKW-Stellplätze und Außenanlagen mit dem TTE®-System



- Dauerhafte Versickerung (k_f -Wert: 3×10^{-3} m/s)
- 450 m³ Regenwasser-Speichervermögen pro Hektar möglich
- Schutz der „belebten Bodenzone“ und Erhalt der Biofilter-Funktionen
- Natürliche Flächendrainage und Armierung des Oberbodens
- Positive CO₂-Bilanz



1300 m² begrünte Parkplätze in Wohngebiet,
F-59169 Erchin



3000 m² begrünte Kundenparkplätze, Migros
Aare/ Obi, CH-3302 Moosseedorf



1.800 m² begrünte Besucherparkplätze,
Marta Möbelmuseum, D-32049 Herford

 **HÜBNER-LEE**

www.tte.eu

Gewerbestr. 1, D-87752 Holzgünz
Tel.: 08393-9229-0, Fax: -9229-22
eMail: info@huebner-lee.de

Holz-Vielfalt im GaLaBau – Neue Hölzer erobern den Markt

Prof. Dr. Holger Militz

Zusammenfassung

Die Haltbarkeit heimischer Holzarten kann nicht mit der tropischer Hartholzarten konkurrieren. Die Widerstandsfähigkeit fast aller heimischen Hölzer gegenüber Pilzen und Schädlingen ist aufgrund geringerer Dichte, höherer Ausgleichsfeuchte und dem dadurch bedingten hohen Quell- und Schwindmaß niedriger einzuschätzen. Unter dem Begriff Holzvergütung versteht man alle Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der Holzeigenschaften führen. Bis vor einiger Zeit war der Einsatz von Holzschutzmitteln die einzige Maßnahme der Holzvergütung, um Holz im Außenraum für einen gewissen Zeitraum dauerhaft zu machen. Die zur Verfügung stehenden Holzschutzmittel, die unterschiedlich wirksam sind und je nach Produkt nicht immer für alle Gebrauchsklassen eingesetzt werden können, lassen sich nach ihrer chemischen Konstitution einteilen in Steinkohlenteeröle (Kreosote), wasserlösliche/wasserbasierte Schutzmittel, lösemittelhaltige Schutzmittel sowie Emulsionen/Mikroemulsionen. Mittlerweile allerdings existieren verschiedene neuere Verfahren der Holzvergütung, die eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit des Holzes zum Ziel haben, so dass im Idealfall auf biozide Holzschutzmittel ganz verzichtet werden kann. Neben thermisch modifizierten Holz (TMT-Verfahren = thermally modified timber), bei der die Dauerhaftigkeit ausschließlich mit Wärme, Dampf und Holzgas ohne zusätzlich eingebrachte Stoffe verbessert wird, gelangen bei dem WMT-Verfahren (waterproof modified timber) im Regelfall naturidentische oder natürliche Stoffe in das Holz und erhöhen damit die Dauerhaftigkeitsklasse (DHK). Auch bei der chemischen Holzmodifizierung, (CMT=chemically modified timber), auf die hier besonders eingegangen werden soll, existieren diverse Verfahren. Die Holzvergütung erfolgt hier durch Chemikalien, die mit hohem Druck und gesteuerter Temperatur in das Holz eingebracht werden.

Chemischer Holzschutz

Holzschutzmittel

Allgemein unterliegen gefährliche Stoffe für Mensch und Umwelt dem Chemikalien-Gesetz (Chem-G). Entsprechende Verbote und Beschränkungen dieser Stoffe sind in der Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbV) enthalten.

Holzschutzmittel sind Präparate, die den Befall durch holzerstörende und -verfärbende Pilze, Insekten oder Meerestiere verhindern (vorbeugender Holzschutz) bzw. im Falle eines bereits eingetretenen Befalls Schadorganismen abtöten (bekämpfender Holzschutz). Laut Definition des im Europäischen Komitee für Normung (CEN) zuständigen Technischen Komitees 38 (TC 38) enthalten sie stets Biozide als wirksame Bestandteile. Die Zulassung und das Inverkehrbringen von Bioziden werden für neue Biozidprodukte über die Europäische Richtlinie 98/8/EG (Biozidrichtlinie) geregelt. Derzeit wird in Deutschland der vorbeugende chemische Holzschutz für tragende Bauteile maßgeblich durch die DIN 68800-3 geregelt, die den Holzbauteilen Gebrauchsklassen zuordnet und so die Ansprüche an die Schutzmittel festlegt. Die entsprechende Wirksamkeit der Schutzmittel wird vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) anhand der vorgelegten Ergebnisse aus biologischen Wirksamkeitsprüfungen bewertet. Das DIBt vergibt die Prüfprädikate und schreibt die Einbringverfahren vor.

Tab. 1: Wirksamkeit von Holzschutzmitteln:
Prüfprädikate

Iv	gegen Insekten vorbeugend wirksam.
P	wirksam gegen Pilze (Fäulnisschutz). Dieses Prädikat wird nur erteilt, wenn auch vorbeugende Wirksamkeit gegen Insekten (Iv) nachgewiesen ist.
W	auch für Holz, das der Witterung ausgesetzt, jedoch nicht im ständigen Erdkontakt und nicht im ständigen Kontakt mit Wasser ist.
E	auch für Holz, das extremer Beanspruchung ausgesetzt ist (Erdkontakt, fließendes Wasser o. Ä.).

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wird zusätzlich eine Bewertung gesundheitlicher Risiken vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR; vormals Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin; BgVV) durchgeführt und die Umweltverträglichkeit vom Umweltbundesamt (UBA) geprüft.

Holzschutzmittel für nicht tragende und aussteifende Bauteile wie z. B. Fenster, Außentüren oder Zäune werden von der Zulassung des DIBt nicht erfasst. Diese werden nach einem freiwilligen Prüfverfahren der Gütegemeinschaft Holzschutzmittel e.V. bewertet. Nach Prüfung und Zustimmung durch BfR und UBA wird das Gütezeichen „RAL Holzschutzmittel“ verliehen.

Holzschutzmittel, Formulierungen

Holzschutzmittel-Formulierungen lassen sich nach ihrer chemischen Konstitution einteilen in:

- ◆ Steinkohlenteeröle (Kreosote),
- ◆ Wasserlösliche/wasserbasierte Schutzmittel,
- ◆ Lösemittelhaltige Schutzmittel,
- ◆ Emulsionen/Mikroemulsionen.

Steinkohlenteeröle (Kreosote)

Steinkohlenteeröle sind komplexe Gemische überwiegend aromatischer Kohlenwasserstoffe, die durch Destillation von Steinkohlenteer bei Siedetemperaturen zwischen 200–400 °C gewonnen werden. Sie werden weltweit seit Mitte des 19. Jahrhunderts zum Schutz von Bahnschwellen-, Masten, Pfosten sowie von Holz für Kühltürme und im Wasserbau (auch Meerwasser) eingesetzt. Die geschätzte Wirkungs-dauer liegt, abhängig von der Anwendung, zwischen 20 und 50 Jahren.

Die Kombination einer Vielzahl chemischer Inhaltsstoffe bewirkt ein breites Wirkungsspektrum und einen langfristigen Schutz gegenüber Pilzen (besonders Moderfäule), Insekten und holzerstörenden Meeresorganismen. Die Wirkung beruht vorwiegend auf dem Vorkommen polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) und verschiedener phenolischer Verbindungen. (...)

Teeröle sind außerdem hydrophob (wasserabweisend) und reduzieren die Feuchtigkeitsaufnahme des behandelten Holzes. Wichtige Nachteile der Teeröle sind ihre gesundheitliche Bedenklichkeit, ihre braune Eigenfärbung, ein starker Geruch sowie ihre schlechte Überstreich- und Verklebbarkeit. Außerdem werden diverse PAK als gesundheitsschädlich und potenziell kanzerogen eingestuft. Aufgrund dieser Eigenschaften eignen sie sich ausschließlich für den Außenbau, insbesondere zum Schutz des Holzes in ständigem Erd- und Wasserkontakt (Eisenbahnschwellen, Masten, Uferbefestigungen etc.; Gebrauchsklasse 4) einschließlich Holz im Meerwasser (Gebrauchsklasse 5). (...)

Wasserlösliche/wasserbasierte Schutzmittel

Die wasserlöslichen Schutzmittel sind meist reine Salze oder Salzgemische und werden in Pastenform oder als flüssige Konzentrate angeboten. Darüber hinaus sind vielfach Kombinationen anorganischer Salze mit meist wasserunlöslichen, organischen Wirkstoffen bekannt. Letztere werden mit Hilfe von Emulgatoren wasseremulgierbar und deshalb wasserverdünbar gemacht (deshalb „wasserbasiert“). Wasserlösliche/-basierte Schutzmittel eignen sich besonders für feuchtes und halbfeuchtes Holz. Die in Tab. 2 genannten Systeme lassen sich hinsichtlich ihrer Fixierung im Holz einteilen. Die fungizid und insektizid (P, I_v) wirkenden Bor- (Borsäure, Borax, Borsäureester) und Fluorverbindungen (Silicofluoride, SF-Salze) sind nicht fixierend und bleiben nach der Behandlung, selbst bei Zusatz von Chrom (fixierende Wirkung des Chroms siehe unten), leicht auswaschbar, so dass ihre Wirkung im Laufe der Anwendungsdauer verloren geht. Borverbindungen sind in vielen wasserlöslichen/-basierenden Schutzmitteln enthalten. Sie sind für den Menschen toxikologisch unbedenklich und werden teilweise als „biologische“ Holzschutzmittel vermarktet. Allerdings wirken sie im Boden als Pflanzengifte. SF-Salze (korrekt Fluorosilicate) werden heute kaum noch eingesetzt und ausschließlich unter Dach verwendet, wo die Gefahr der Auswaschung minimal ist.

Bei den fixierenden Schutzmitteln unterscheidet man chromathaltige und chromatfreie. Chromathaltige Mittel sind durchweg Salzgemische, meist mit Kupfersalzen in Kombination mit Arsen-, Bor- oder Fluorsalzen. Das Chrom liegt in diesen Gemischen in Form orangeroter Cr(IV)-Verbindungen vor, die giftig und kanzerogen sind. (...) Aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften ist die Verwendung chromathaltiger Holzschutzmittel bereits heute in vielen Ländern stark eingeschränkt. Mittelfristig wird ein Verbot der Chromverbindungen diskutiert. Die Hauptgründe hierfür liegen im Bereich des Arbeitsschutzes und in der aufwändigen Entsorgung des chrombehandelten Altholzes.

Tab. 2: Wirksamkeit und Gebrauchsklassen von Holzschutzsalzen

Holzschutzmitteltyp	Wirkstoffe	Wirksamkeit*	Gebrauchsklassen**
B-Salze	Borverbindungen	P, Iv	1, 2
SF-Salze	Silicofluoride	P, Iv	1, 2
CFB-Salze	Chrom-Fluor-Bor-Verbindungen	P, Iv, W	1, 2, 3
CK-Salze	Chrom-Kupfer-Verbindungen	Iv, W, E	1, 2, 3, 4
CKA-Salze	Chrom-Kupfer-Arsen-Verbindungen	P, Iv, W, E	1, 2, 3, 4
CKB-Salze	Chrom-Kupfer-Bor-Verbindungen	P, Iv, W, E	1, 2, 3, 4
CKF-Salze	Chrom-Kupfer-Fluor-Verbindungen	P, Iv, W, E	1, 2, 3, 4
CKFZ-Salze	Chrom-Kupfer-Fluor-Zink-Verbindungen	P, Iv, W, E	1, 2, 3, 4
Quat-Präparate	Quaternäre Ammonium-Verbindungen	P, Iv, W	1, 2, 3
Quat-Bor-Präparate	Quat-Bor-Verbindungen	P, Iv, W	1, 2, 3
Chromfreie Cu-Präparate	Cu-HDO-Verb., Quats, Triazole	P, Iv, W, (E)	1, 2, 3, (4)

*siehe Tabelle: Wirksamkeit von Holzschutzmitteln: Prüfprädikate

**Gebrauchsklassen nach DIN EN 335 (entspricht weitestgehend Gebrauchsklassen in DIN 68800-3)

Tab. 3: Einteilung der Gebrauchsklassen nach DIN EN 335

Gebrauchsklassen nach DIN EN 335	Gebrauchsbedingungen	Befeuchtungsgrad
1	Bauteil unter Dach und vollständig vor der Witterung geschützt	keiner Befeuchtung ausgesetzt
2	Bauteil unter Dach und vollständig vor der Witterung geschützt	jedoch hohe Umgebungsfeuchte führt zur gelegentlichen, aber nicht andauernden Befeuchtung
3	Bauteil der Witterung ausgesetzt aber kein Erdkontakt	Gegenstand häufiger Befeuchtung
4	Bauteil ständig mit Süßwasser und / oder Erde im Kontakt	ständige Befeuchtung
5	Bauteil ständig mit Meerwasser im Kontakt	ständige Befeuchtung

Um einen dauerhaften Schutz der behandelten Hölzer im Erdkontakt zu gewährleisten, werden Kupfersalze eingesetzt, da diese biozid gegenüber Moderfäule wirken. Gegenüber kupfertoleranten Braunfäulepilzen zeigen CK-Salze allerdings eine geringere Wirksamkeit. Diese kann durch Zusatz von Arsen- (...), Bor- (...) und Fluorsalzen (Fluorid) erhöht werden, die auch gegen Insekten wirksam sind. Der größte Nachteil der Borverbindungen ist ihre Auswaschbarkeit, die auch durch Chromsalze nicht entscheidend verringert werden kann. Arsenverbindungen werden als sehr giftig und kanzerogen eingestuft und in Deutschland nicht mehr verwendet. (...)

Unter den chromatfrei fixierenden Schutzmitteln fallen hauptsächlich die Quat-Präparate (Quaternäre

Ammoniumverbindungen), die Quat-Bor-Präparate und einige Kupferpräparate. Quat-Verbindungen binden sehr schnell an das Holz, was ihre Eindringung in tiefere Holzschichten erschwert. Die Anwendung reiner Quat-Präparate beschränkt sich auf Holz der Gebrauchsklasse 1, 2 und 3, da sie keine ausreichende Wirkung gegenüber Moderfäulepilzen aufweisen. Weiterhin werden sie zur Bekämpfung des Befalls durch echten Hausschwamm nach dem in der DIN 68800-4 beschriebenen Verfahren eingesetzt. Durch die Kombination mit Bor in Quat-Bor-Präparaten wird eine Erweiterung des Wirkungsspektrums insbesondere gegenüber holzerstörenden Insekten erreicht. Außerdem wird die Auswaschbeständigkeit (...) deutlich erhöht. (...)

Die wichtigsten in Deutschland eingesetzten chromfrei fixierenden Kupferpräparate sind das Kupfer-HDO (Cu-HDO, HDO= Bis-(N-Cyclo-hexyldiazoniumdioxy), verschiedene Kupfer-Quat-Produkte (CuQuat, CuQA) und die Kupfer-Triazole (CuAZ).

Cu-HDO wirkt sowohl gegen Moderfäule- als auch gegen Weiß- und Braunfäulepilze. (...) Ein dem Cu-HDO entsprechendes Wirkungsspektrum ist auch bei den CuQuat- und Cu-Triazol-Verbindungen zu beobachten, (...)

Lösemittelhaltige Schutzmittel

Lösemittelhaltige Schutzmittel sind Lösungen von organischen Fungiziden und/oder Insektiziden, zum Teil mit weiteren Bestandteilen (Pigmente, Sikkative, Hydrophobierungsmittel), in organischen Lösemitteln (z.B. Testbenzin). (...). Organische Fungizide sind gegen holzerstörende und -verfärbende Pilze wirksam, nicht aber gegen Moderfäulepilze.

Lösemittelhaltige Schutzmittel eignen sich für trockenes und halbtrockenes Holz und dürfen nicht verdünnt werden. Die maximale Wirkstoffkonzentration liegt bei wenigen Prozenten. (...)

Emulsionen/Mikroemulsionen

Emulsionen/Mikroemulsionen sind Mischungen von zwei oder mehreren miteinander nicht mischbaren Flüssigkeiten – auch Dispersionen genannt. Im Falle von Holzschutzemulsionen bildet Wasser das Dispersionsmittel, in dem wasserunlösliche organische Biozide (disperse Phase) mit Hilfe von Emulgatoren dispergiert, d. h. fein verteilt werden. Wässrige Emulsionen erlauben den Verzicht auf organische Lösemittel und können auch bei feuchtem Holz appliziert werden. Sie werden größtenteils zum bekämpfenden Holzschutz, insbesondere gegen Insekten, eingesetzt, z. B. bei großen Flächen oder zur Bohrlochtränkung.

Nachteilig ist die Teilchengröße der dispergierten Stoffe – bei Makroemulsionen etwa 1 ... 1 00 µm –, was die Eindringung erschwert. Mikroemulsionen weisen eine deutlich geringere Partikelgröße (0,01 ... 0,1 µm) und dadurch ähnliche Eindringtiefen und -geschwindigkeiten wie lösemittelhaltige Systeme auf. Darüber hinaus ist ihre Stabilität im Vergleich zu Makroemulsionen deutlich erhöht. Die genannten Eigenschaften machen die Anwendung der Mikroemulsionen auch im Bereich des vorbeugenden Holzschutzes möglich. (...)

Sonstige Vergütungsverfahren

Unter dem Begriff Holzvergütung versteht man alle Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der Holzeigenschaften führen. Beispielhaft zu nennen seien hier die Dimensionsstabilität bei Feuchtwechsel, die Dauerhaftigkeit gegenüber Pilz- und Insektenbefall sowie verschiedene elasto-mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Härte und Elastizität. Weitere Ziele der Holzvergütung sind die Verbesserung der Bewitterungsbeständigkeit von Holzoberflächen und die Verringerung der Entflammbarkeit von Holz im Konstruktionsbereich. Im weiteren Sinne kann eine Vergütung durch viele handwerkliche oder industrielle Verfahren wie Trocknen, Dämpfen, Tränken, Verdichten, Absperren oder Beschichten des Holzes erreicht werden.

Im folgenden Kapitel soll auf verschiedene neuere Verfahren der Holzvergütung mit besonderem Augenmerk auf die chemische Holzmodifizierung eingegangen werden.

Die beschriebenen Verfahren haben eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit des Holzes zum Ziel – im Idealfall sogar einen vollständigen Verzicht auf biozide Holzschutzmittel. Die bei den Verfahren beobachtete Schutzwirkung beruht vielfach auf einer Veränderung des Substrates Holz, welche seine Besiedlung durch holzerstörende Pilze oder Insekten erschwert, wenn nicht gar unmöglich macht. Die Veränderungen des Substrates bringen in den meisten Fällen auch eine Verbesserung weiterer materialtechnischer Eigenschaften mit sich. Hier sind vor allem eine erhöhte Dimensionsstabilität und eine Herabsetzung der Ausgleichsfeuchte gegenüber unbehandeltem Holz zu nennen.

Wirkungsprinzipien der Holzmodifizierung

Die gewünschten Veränderungen der Holzeigenschaften lassen sich anhand verschiedener Verfahren erreichen. Hierbei lassen sich bestimmte Wirkprinzipien unterscheiden, die unter anderem von der Lokalisation einer eingebrachten Chemikalie innerhalb der Holzzelle abhängen.

- ◆ Einige Behandlungsverfahren führen zur Einbringung von Stoffen überwiegend in die Lumen der Holzzellen. Zwei sehr unterschiedliche Verfahren können diesem Wirkprinzip zugeordnet werden. Eines ist die Behandlung mit Stoffen, die das Holz wasserabweisend machen



(Hydrophobierungsmittel), z. B. auf Basis von Ölen, Paraffinen oder Wachsen. Ein weiteres Verfahren ist die Herstellung von Holz-Kunststoff-Kompositen, bei denen die Lumen der Holzzellen mit Kunststoffen wie Polystyren oder Polymethylmethacrylat ausgefüllt sind.

- ◆ Einige chemische Stoffe oder deren Lösungen können aufgrund ihrer Größe und Polarität in die Zellwände eindringen und diese zum Quellen bringen. Falls dieser gequollene Zustand auch nach dem Trocknen des Lösungsmittels erhalten bleibt, können Holzeigenschaften wie Sorptionsverhalten, Dauerhaftigkeit, Dimensionsstabilität und mechanische Eigenschaften verändert sein. Bei diesem Wirkprinzip wird der in der Zellwand abgelagerte Stoff durch mechanisch-physikalische Wechselwirkungen (Ionen-, Wasserstoffbrücken-, Van-der-Waals-Bindungen) an die Zellwandmatrix aus Cellulose, Hemicellulosen und Lignin gebunden. Diesem Wirkprinzip folgt die Behandlung mit Zuckern und Polysacchariden, Polyethylenglykol sowie Phenol-Formaldehydharzen.



- ◆ Chemisch reaktive Verbindungen sind in der Lage, mit den Polymeren der Zellwandmatrix zu reagieren. Dieses Wirkprinzip entspricht der „klassischen“ Definition der chemischen Holzmodifizierung, nach der Chemikalien mit reaktiven Gruppen in der Zellwand – meist Hydroxylgruppen – reagieren und so neue funktionelle Gruppen über kovalente Bindungen in das Holz eingefügt werden. Die meisten der untersuchten Modifizierungsreagenzien reagieren jeweils mit nur einer Hydroxylgruppe („Blockierung“) unter Ausbildung von Ester-, Ether-, Urethan-, Acetal- oder Silanbindungen.



Die Hydroxylgruppen des Holzes erlauben die Einlagerung von Wassermolekülen in die Zellwand und sind somit für das Quellen und Schwinden und das Einstellen der Ausgleichsfeuchtigkeit des Holzes verantwortlich. Eine Blockierung der Hydroxylgruppen reduziert folglich die Feuchtaufnahme und bewirkt eine erhöhte Dimensionsstabilität. Letzteres ist im Allgemeinen auf einen erhöhten Raumbedarf der neu eingeführten chemischen Gruppen zurückzuführen. Diese Gruppen bewirken, dass die Zellwandpolymere – vor allem Cellulose – eine weniger dichte Packung einnehmen als in nicht modifiziertem Holz. So wird das modifizierte Holz in einen dauerhaft gequollenen Zustand versetzt und weist ein größeres Volumen auf als vor der Modifizierung („Bulking“-Effekt). Abb. 1 zeigt, dass sich der Abstand der Mikrofibrillen beim Übergang vom trockenen zum wassergesättigten Zustand beim unbehandelten Holz sehr viel stärker

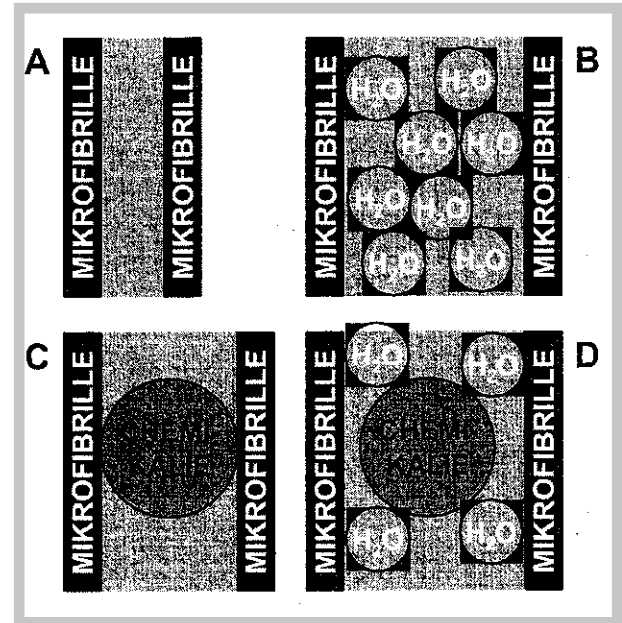


Abb. 1: Prinzip der Dimensionsstabilisierung durch chemische Modifizierung („Bulking“-Effekt). A, B: unbehandeltes Holz; C, D: modifiziertes Holz; A, C: trocken; B, D: wassergesättigt

ändert als bei modifiziertem Holz. Hierauf beruht die höhere Dimensionsstabilität des chemisch modifizierten Holzes.

Weiterhin wird angenommen, dass die Porengröße innerhalb der Holzzellwand infolge der Modifizierung abnimmt.

Durch chemische Modifizierung kann weiterhin eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit des Holzes erzielt werden. Hierfür sind vor allem drei Gründe zu nennen:

- Die geringere Gleichgewichtsfeuchte verhindert die Besiedlung durch holzerstörende Pilze.
- Vom Pilz produzierte hydrolytische und oxidative Enzyme sind nicht mehr in der Lage, die chemisch veränderten Zellwandpolymere (Cellulose, Hemicellulosen, Lignin) zu erkennen und abzubauen.
- Der „Bulking“-Effekt und die damit verbundene Verringerung der Porengröße im Holz verhindern, dass Enzyme und andere Agenzien, die für den Abbau verantwortlich sind, in die Zellwand eindringen können.

- ◆ Eine chemische Holzmodifizierung liegt weiterhin vor, wenn es zur Reaktion des Holzes mit Chemikalien kommt, die mehr als eine reaktive Gruppe aufweisen bzw. mit zwei Hyd-



roxylgruppen des Holzes reagieren können. Auf diese Weise können verschiedene Zellwandpolymere miteinander verbunden werden (Vernetzung). Ein typisches Beispiel für eine solche Behandlung ist die Reaktion mit Formaldehyd oder Epichlorhydrin.

In ähnlicher Weise können die Polymere der Zellwand bei einer Hitzebehandlung miteinander reagieren (Selbstvernetzung), die ebenfalls zu den Verfahren der Holzmodifizierung gerechnet wird. Hierbei kommt es unter Einwirkung höherer Temperaturen von etwa 180–260 °C zu Oxidations- und Kondensationsreaktionen (unter Wasserabspaltung), was zu einer stärkeren Vernetzung der Zellwandbestandteile führt. Dabei kann sich eine Verbesserung der Dauerhaftigkeit und der Dimensionsstabilität ergeben. Gleichgewichtsfeuchte und mechanische Eigenschaften werden ebenfalls verändert.

- ◆ Bei der Modifikation des Holzes kann es auch zu hydrolytischen Spaltungsreaktionen oder Oxidationsreaktionen kommen, die bei nicht optimaler Prozessführung zu einer Verringerung des durchschnittlichen Polymerisationsgrades (DP) der Cellulose und Hemicellulosen führen können. Dabei ergibt sich zwangsläufig eine Verringerung der Festigkeitseigenschaften wie der Biegefestigkeit und vor allem der Bruchschlagarbeit. Der prozessbedingte Abbau von Zellwandkomponenten wie den Hemicellulosen kann allerdings auch eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit mit sich bringen.



So dienen die Hemicellulosen als leicht erschließbare Nahrungsquelle für holzabbauende Pilze. Durch ihren Abbau, z. B. während einer Hitzebehandlung, steht diese Nahrungsquelle nicht mehr bei der Besiedlung durch Pilze zur Verfügung.

Hemicellulosen sind ebenfalls am Vorgang der Quellung und Schwindung des Holzes beteiligt. Deshalb kann ihr thermischer Abbau eine Erhöhung der Dimensionsstabilität zur Folge haben.

Auch durch eine gezielte Oxidation des Holzes, z. B. mit Natriumperiodat, konnte die Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen erhöht werden. Dies beruht wahrscheinlich auf der chemischen Veränderung der Zellwand, die es den pilzlichen Enzymen unmöglich macht, Cellulose, Hemicellulosen und Lignin als Substrat zu erkennen und abzubauen.

Textautoren:

Prof. Dr. Holger Militz

Dr. Ing. Carsten Mai

TU Göttingen

Der Text wurde entnommen aus:

Wagenführ, A. et al. (2007): „Taschenbuch der Holztechnik“, Carl Hanser Verlag

Der Referent



Prof. Dr. Holger Militz – Direktor der Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte sowie Leiter des Burckhardt-Instituts in der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie der Georg-August-Universität in Göttingen

Nach dem Studium der Holzwirtschaft an der Universität Hamburg übernahm Holger Militz im Jahr 1987 die Leitung der Abteilung Holztechnologie im TNO Centre for Timber Research in Delft (Niederlande). Nach seiner Promotion zum Thema „The use of enzymes and chemicals to dissolve bordered pits in spruce wood“ am Lehrstuhl für Waldökologie der Universität Wageningen wurde er 1991 zum Direktor der SHR Timber Research in Wageningen bestellt. Dort erforschte er unter anderem die chemische Materialmodifikation von Hölzern und die Herstellung von Plattenmaterialien aus Lignocellulose. 1995 erhielt er den Ruf als Professor und Leiter der Holzforschungsgruppe an die Forstliche Fakultät der Universität Wageningen. Seit dem Jahr 2000 wirkt er als Professor und Direktor der Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte der Georg-August-Universität Göttingen. Hier leitet er die Holzstudiengänge innerhalb der Forstfakultät. Zur Zeit arbeiten in seiner Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte ca. 30 Mitarbeiter in den Forschungsschwerpunkten Holzabbau durch Pilze, Holzschutz, Holzmodifizierung, Holzwerkstoffe und WPC (Holz-Kunststoff Komposite).

Santuro® Burgruine



Alte Gartenkulturen wiederentdecken.



F.C. Nüdling Betonelemente GmbH & Co. KG
36037 Fulda
Telefon (0661) 8387-0

www.nuedling.de

Terrassenbeläge.

Böden für Raum und Zeit

terrazza, paseo und entero: So schön können Böden sein und gleichzeitig so beständig und praktisch. WERZALIT Terrassenbeläge bieten eine echte Alternative zum Holzbo-den. Der witterungsbeständige S2 Holz- Polymer-Werkstoff (WPC) macht sie resistent gegen äußere Einflüsse und ist besonders barfußfreundlich.

- ✓ Beständiger S2 Holz-Polymer-Werkstoff (WPC)
- ✓ Schnelles, wirtschaftliches Verlegen
- ✓ Hochwertige, natürliche Holzoptik
- ✓ Kein Tropenholz
- ✓ Witterungsbeständig und pflegeleicht
- ✓ PEFC-zertifiziert
- ✓ Barfußfreundlich: reißt und splittert nicht
- ✓ Recyclebar
- ✓ Auch bei Nässe rutschhemmend
- ✓ 5 Jahre Garantie



Lernen Sie das gesamte WERZALIT Produktsortiment kennen:
Balkone, Terrassenbeläge, Fassaden in überzeugender Qualität und modernem Design!

Mehr Infos wie aktuelle Verlegeanleitungen: www.ultsch-fassaden.de

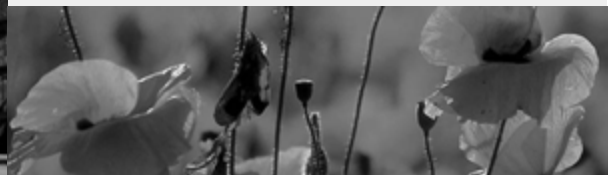


Ultsch Fassadenfachhandel GmbH
Trübenbach · Oberreuther Weg 13
96279 Weidhausen



Via Castello

Die Macht des Steins



Werk Neumarkt
Regensburger Straße 160 • 92318 Neumarkt/OPf.
Telefon (0 91 81) 48 06-0 • Telefax (0 91 81) 48 06-50

Werk Erasbach
Freystädter Straße 19 • 92334 Erasbach
www.egner-pflastersteine.de • info@egner-pflastersteine.de

Thomas Wilper

Zusammenfassung

Holzkonstruktionen erfreuen sich in den letzten Jahren immer größerer Beliebtheit und werden vor allem bei Terrassen Belägen aus Stein oft vorgezogen. Durch die Zunahme des Anteils an Holzdecks nahm leider auch die Zahl der Reklamationen zu. Oft wird bei den meisten Objekten zu unbedarft ans Werk gegangen. Holz im Außenbereich ist aber nur dann zufriedenstellend, wenn alle Beteiligten sich mit den natürlichen Merkmalen und den Anforderungen von Holz sowie den entsprechenden baulichen Voraussetzungen auseinandergesetzt haben.

Architekten und Planer haben bei der Wahl der Konstruktion und bei der Holz Auswahl die Anforderung der Kunden und die spätere Nutzung des Objektes zu beachten. Vom Verarbeiter werden idealerweise die typischen Holzeigenschaften und der konstruktive Holzschutz berücksichtigt und die Fachregeln 02 BDZ sowie die Produktstandards und Anwendungsempfehlungen vom GD Holz beachtet. Doch gerade auch der Kunde sollte über die Eigenschaften von Holz und über erforderliche Wartungsarbeiten ausreichend informiert werden.

Die meisten Reklamationen entstehen durch fehlerhafte Ausschreibungen, unvollständige Auftragsbestätigungen und durch mangelhafte Information der Kunden.

Bangkirai ist ein Synonym für Hartholz. Oft werden aber Terrassen mit Substitutionshölzern wie Ipé, Cumarú, Massaranduba oder modifizierten Holzprodukten wie Thermoholz erstellt. Bei neuen Materialien sollte immer geprüft werden, welche Eigenschaften die Produkte haben und ob konstruktive Änderungen erforderlich sind. Zudem ist von Bedeutung, ob eine Verwendung dieser Holzmaterialien bei Balkonen und aufgeständerten Terrassen erlaubt ist. Balkone, Sonnendecks und Dachterrassen erfordern eine genau Kenntnis der Materialien und Konstruktionen, da hier die Vorschriften des Hochbaus gelten und nur Holz mit einer Einbaufeuchte von < 20 % verarbeitet werden darf.

Problemstellung



Holz ist ein natürlicher Werkstoff, der sich unter den klimatischen Witterungseinflüssen je nach Standort stark verändern kann. Mögliche Folgen können Risse, Vergrauung, Verfärbungen durch chemische Reaktion, Verzug und Verwerfungen sowie Erosion der Oberfläche sein. Diese Qualitätseinbußen können zwar nicht verhindert, jedoch mit der entsprechenden Konstruktion und Wartung sowie Auswahl der Materialien vermindert und verzögert werden.

Bei der Planung sind immer alle baurechtlichen Aspekte zu berücksichtigen, die allerdings innerhalb der verschiedenen Bundesländer abweichen können. Balkone sind nach den Landesbauordnungen genehmigungspflichtige Anlagen und müssen entsprechend der Baunormen konstruiert und bemessen werden. Ebenerdige Terrassen sind genehmigungsfrei. Bei aufgeständerten Terrassen kann evtl. schon ab 65 cm ein Standsicherungsnachweis (Statik) erforderlich sein. Ebenso ist eine Umwehrung bzw. ein Geländer erforderlich. Balkonbeläge oder Beläge auf aufgeständerten Terrassen, also mit tragender Funktion, sollten bei Nadelhölzern mindestens die Sortierklasse S10 nach DIN 4074 und bei Laubhölzern LS10 entsprechen. Alle modifizierten Hölzer wie z.B. Thermohölzer (TMT), chemisch modifizierte Hölzer (CMT), oder polymer-gebundene Faserverbundstoffe (WPC) und Bambusdielen dürfen nicht statisch tragend eingesetzt werden.

Reklamationen entstehen häufig durch nicht fachgerechte Montage, mangelnde Kenntnisse der holztypischen Eigenschaften und durch inadäquaten Umgang mit Holzfehlern. Zu hohe Einbaufeuchte der Terrassendielen führt zu einem Verzug innerhalb des Holzes, Rissbildung ist dadurch vorprogrammiert. Weiterhin sind fehlerhafte Ausschreibungen und mangelhafte Auftragsbestätigungen ein Grund für Streitigkeiten und teure Reklamationen. Dem Kunden werden oft nicht typische Handmuster gezeigt und das Produkt "schön" geredet. Zum Beispiel Marketingsprüche wie „Barfußdielen“ können zu späteren Reklamationen führen, weil das Produkt zumindest nicht dauerhaft hält, was der Begriff verspricht. Diese Produktauslobung sollte eigentlich für die Nutzungsdauer sichergestellt werden, Holz im Außenbereich kann das allerdings

nicht leisten. Holz wird im Außenbereich immer grau. Die Frage ist diesbezüglich nur, unter welchen Umständen die Vergrauung sich entwickelt bzw. wie durch Pflege Holz optisch länger ansprechend bleibt.

Lösungsansätze und Empfehlungen



Wichtige Kriterien, die bei Holz im Außenbereich berücksichtigt werden müssen:

Standort und klimatische Einflüsse

Ist das Holz überdacht oder voll der Witterung ausgesetzt? Handelt es sich um einen überwiegend sonnigen oder beschatteten Standort? Wie gut ist die Belüftung und somit die Abtrocknungsgeschwindigkeit von Holzkonstruktionen? Mit Holzarten, die eine höhere natürliche Dauerhaftigkeit besitzen, kann eine Kompensation eines schlechteren Standortes erreicht werden.

Verwendungszweck und Nutzungsdauer

Die Wahl der Holzart und Konstruktion sollte davon abhängen, ob z. B. ein Balkon, eine Terrasse, eine Sichtblende, ein Carport oder ein Gartenhaus erstellt werden soll und mit welcher Belastung und Nutzungsdauer dementsprechend zu rechnen ist.

Baurechtliche Aspekte

Bei Balkonen und Carports ist immer die jeweilige Landesbauordnung zu beachten, da es sich um genehmigungspflichtige Anlagen handelt. Ebenerdige Terrassen sind genehmigungsfreie Bauwerke. Bei tragenden Konstruktionen müssen die statischen Anforderungen berücksichtigt werden und es darf nur entsprechend geeignetes Material Verwendung finden. WPC und modifizierte Hölzer wie Thermoholz dürfen z. B. nicht statisch verwendet werden. Brand-schutzanforderungen sind bei Balkonen zu berücksichtigen und folglich konstruktiv umzusetzen.

Profile bei Balkon- und Terrassendielen

Terrassendielen gibt es in geriffelter, genuteter und glatter Oberfläche. Welche Oberfläche verwendet wird, hängt vorwiegend von der gewünschten Optik ab und von der Auslobung der Oberseite der Diele durch den Hersteller.

Eine Aussage zu den rutschhemmenden Eigenschaften eines Balkon- und Terrassenbelages kann nicht getroffen werden, da sich für die praktische Nutzung keine aussagekräftigen und reproduzierbaren Werte (Rutschklasse R9 etc.) ableiten lassen.

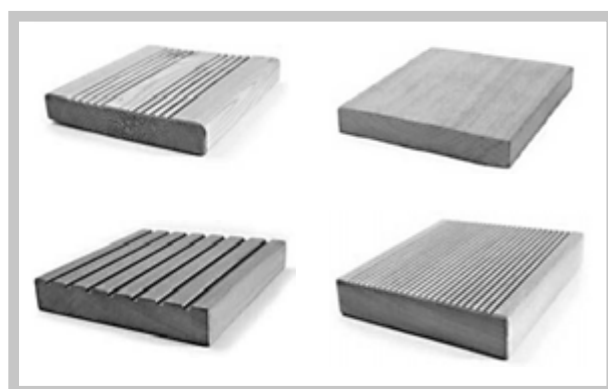


Abb. 1: Profilierung von Terrassendielen

Holzarten und Witterungseinflüsse

Balkon- und Terrassenbeläge sind waagrecht der Witterung ausgesetzt und daher stärker feuchtebeansprucht als senkrecht angeordnete Bauteile wie z. B. Fassaden. Bei senkrechten Flächen kann das Wasser schneller ablaufen. Demgegenüber kann bei Terrassenbelägen die höhere Feuchtebeanspruchung zu einem Anstieg der Holzfeuchte führen. Ein Befall mit holzerstörenden Pilzen kann die Folge sein. Laub, Erdreich und Schmutz erhöhen wesentlich die Gefahr eines Pilzbefalls. Deshalb sollte die Wahl bei frei bewitterten Terrassenflächen auf Holzarten fallen, die mindestens die Dauerhaftigkeitsklasse 3 nach DIN EN 350-2 erfüllen. Eine höhere natürliche Dauerhaftigkeit der verwendeten Hölzer verlängert die Lebensdauer der Konstruktion.

Beachten Sie auch das unterschiedlichen Quell- und Schwindverhalten der verwendeten Holzarten. Besonders bei Dachterrassen ist auf die Auswahl der Hölzer zu achten.

Tab. 1: Dauerhaftigkeitsklassen für ausgewählte Holzarten

Dauerhaftigkeits- klasse nach DIN EN 350-2	Beispiele Holzarten
1 – sehr dauerhaft	Ipé, Massaranduba, Bongossi
2 – dauerhaft	Bangkirai, Garapa, Robinie
3 – mäßig dauerhaft	Keruing, Lärche, Douglasie
4 – wenig dauerhaft	Roteiche, Fichte, Tanne
5 – nicht dauerhaft	Splintholz aller Holzarten

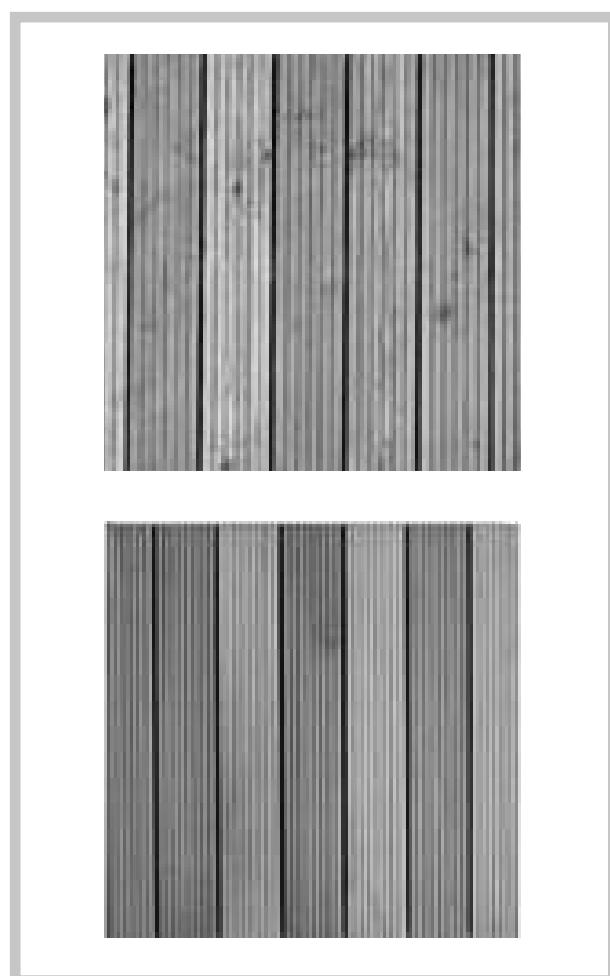


Abb. 2: Douglasie = astig
Garapa = astarm

Die Optik der Dielen und des gesamten Belages wird bestimmt durch eine Vielzahl von Holzmerkmalen wie die Farbe, die Anzahl der Äste und Pinholes (kleine Insektenfrassgänge) sowie die Bearbeitungsqualität. Je nach Produktauswahl und Lieferant kann es hier zu Unterschieden kommen, die auf das Preis-Leistungs-Verhältnis Einfluss haben.

Einbaufeuchte und konstruktive Berücksichtigung

Beim Einbau von Terrassendielen aus Holz ist die Holzfeuchte zu prüfen, um die entsprechenden Abstände zwischen den Dielen der Einbaufeuchte anzupassen. Die Erfahrung zeigt, dass sich im Sommer nach längeren Trockenperioden Holz ausgleichsfeuchten um die 10 % und im Winter um 25–30 % einstellen. Die optimale Einbaufeuchte für Terrassendielen ist 16–18 %. In den Fachregeln 02 BDZ wird eine Einbaufeuchte von <20 % im Hochbau gefordert. Es verbietet sich hier also eine Verwendung von zu feuchtem Holz. Bei den meisten Dielen aus Tropenholz liegt die Holzfeuchte um die 30 %. Dementsprechend können nur kammergetrocknete Hartholzdielen im Hochbau nach den Fachregeln verarbeitet werden. Das Quellen und Schwinden des Holzes ist in jedem Fall zu beachten.

So sollten Dielen immer mit einer entsprechenden Mindestfugenbreite verarbeitet werden, ansonsten kann es passieren, dass sich die Fugen bei Ausdehnung des Holzes schließen und sich das Holz in der Folge aus Platzmangel aufstellt.

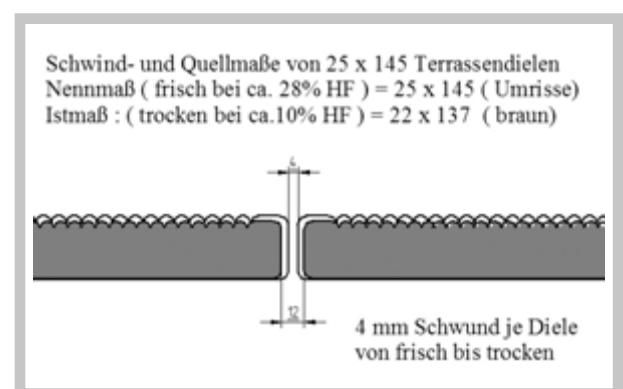


Abb. 3: Schwind- und Quellverhalten von Terrassendielen

Leider sind die häufigsten Mängel darauf zurückzuführen, dass die Holzfeuchte nicht bei der Konstruktion berücksichtigt worden ist. Unterschiedliche Auffassungen von Verarbeiter und Nutzer führen dann zu Streitigkeiten und in der Folge oft zu einem Gutachten. Die Besichtigung von Musterflächen, die Aufklärung von Verarbeiter und Kunde sowie die Beachtung der holztypischen Merkmale beim Einbau sind hier der richtige Lösungsansatz.

Wahl der Konstruktion und Untergründe

Der Untergrund für eine Terrasse sollte aus einem wasserdurchlässigen Aufbau bestehen. Optimal für die Vermeidung von Staunässe ist die Verwendung von Splitt auf Straßenschotter oder Kies in einer Stärke von ca. 20 cm, darüber angeordnet ein wasserdurchlässiges Wurzelvlies. Bei bereits gepflasterten, alten Terrassen sollten teilweise Steine aufgenommen werden, damit auch hier ein optimaler Wasserablauf sichergestellt ist. Zu beachten sind diesbezüglich selbstverständlich auch die Regelwerke aus dem Garten- und Landschaftsbau, insbesondere bei Anschlüssen an Hauswände. Es kann erforderlich sein, eine Entwässerungsrinne einzubauen. Bei der Planung sollte ein Gefälle von 1–2 % eingeplant werden, damit in der Gesamtkonstruktion ein ausreichend schneller Wasserablauf gewährleistet ist. Wo dies nicht möglich ist oder vom Kunden nicht gewünscht wird, kann dieses konstruktive Manko durch die Wahl einer dauerhaften Holzart ausgeglichen werden. Der Nutzer ist aber auf die möglichen Folgen aufmerksam zu machen.

Eine Unterkonstruktion aus Holz sollte mindestens 45 x 70 mm stark sein und nicht direkt auf dem Schotter aufliegen, sondern immer auf Gehwegplatten oder sonstigen dauerhaften, lastenverteilenden Materialien. Der Abstand der Lagerbalken hängt von der Stärke des Belages ab. Die Lagerbalken sollten nicht mehr als 50 cm, maximal 70 cm auseinanderliegen, dementsprechend ist die Verlegung von Unterlegplatten zu berücksichtigen. Ein möglicher Verzug und Stolperfallen können somit vermieden werden. Die Balken der Unterkonstruktion sollten hochkant gesetzt und an mindestens 3 Punkten auf den Gehwegplatten befestigt werden. Wenn keine Möglichkeit besteht die Unterkonstruktion zu befestigen (z. B. auf Dachterrassen), müssen zusätzlich Wechsel eingebaut werden, damit eine ausreichende Steifigkeit erzielt wird. So wird sichergestellt, dass der Belag liegen bleibt und die Schrauben nicht so schnell abreißen können. Die Unterkonstruktion und der Belag sind idealerweise aus der gleichen Holzart



Bild 1: Nichtbeachtung der Holzfeuchte bei der Konstruktion kann zum „Aufstellen“ der Holzdielen führen. Reklamationen sind dann vorprogrammiert.

auszuwählen, zumindest sollte bei einer Hartholzdielen auch eine Hartholzunterkonstruktion genommen werden. Prüfen Sie im Vorfeld, ob bei Dachterrassen später schwere Pflanzgefäße aufgestellt werden sollen. An diesen Stellen sind dann zusätzlich Unterkonstruktionen einzuplanen. Bei Balkonen und aufgeständerten Terrassen ist immer die Statik bei der Dimensionierung zu beachten.

Verlegung und Befestigungsmöglichkeiten

Es sollte bei der Verarbeitung der Dielen darauf geachtet werden, dass die Oberseite verlegt wird. Viele Hersteller geben Oberseite und Unterseite der Holzdielen an. Auch bei einer sogenannten Kombidielen gilt es, die entsprechenden Seiten zu berücksichtigen. Bei Nadelhölzern gibt es verschiedene Expertenmeinungen dazu, ob die linke Seite oder die rechte Seite eines Brettes nach oben verlegt werden soll. Bei der rechten Seite wird im trockenen Zustand das Brett rund und das Wasser kann besser ablaufen. Leider kann es aber auch zu Schilferrissen und Ringschälen im marknahen Bereich kommen. Bei Lärche wird daher oft die linke Seite nach oben gelegt. Geriffelte Profile neigen eher zu Absplitterungen als glatte und genutete Profile.

Wenn Terrassendielen in der Länge gestoßen werden müssen, sollten die Bretter immer rechtwinklig an beiden Enden gekappt werden. Die aus Paraffin bestehende Wachsversiegelung der Stirnseiten bei Hartholz-Dielen muss entfernt werden, damit das Paraffin nicht auf der Dielenoberfläche verteilt wird, das Brett ist also zuvor ausreichend einzukürzen. Im Bedarfsfall sollten die Kopfenden mit entsprechenden Hirnholzversiegelungen behandelt werden. Bei der

Verlegung sind bei Längsstößen mindestens 3 mm Fuge einzuhalten, maximal nicht mehr als 10 mm Fugenabstand. An der oben liegenden Brettkante sollte eine Rundung oder Fase angebracht werden, um Stolperfallen zu vermeiden. Der Höhenunterschied bei Stoßfugen darf bei der Verlegung nicht mehr als 3 mm betragen (FR02 BDZ).

Zu anderen Bauwerken sollte der Abstand 15 bis 20 mm betragen, dies erleichtert die Reinigung und Pflege von Fassade und Mauerwerk.

Für die Befestigung des Belages stehen verschiedene Befestigungssysteme zur Verfügung. Hierbei sind immer die Produkt- und Verlegeinformationen des jeweiligen Herstellers zu beachten. Die empfohlene Einbaufeuchte der Dielen ist bei den verwendeten Systemen von entscheidender Bedeutung für ein später mängelfrei bleibendes Objekt. Stets sind die kompletten Systemkomponenten eines Anbieters zu verwenden, damit bei evtl. auftretenden Mängeln nur mit einem Vertragspartner zu verhandeln ist.

In vielen Fällen ist die sichtbare Verschraubung immer noch die meist verwendete Befestigung. Sie sollte jedoch gut ausgeführt werden und sich an folgende Punkte halten:

- ◆ Schrauben müssen immer aus V2A sein, damit keine Verfärbungen am Holz durch auftretende Korrosion entstehen.
- ◆ Pro Brett müssen mindestens 2 Verschraubungen auf der Unterkonstruktion erfolgen. Bei einer Brettbreite von 145 mm sollte der Abstand der Schrauben zueinander möglichst 100 mm betragen.
- ◆ Vom Brettende gerechnet ist ein Schraubenabstand von mindestens 5 cm zu wählen. Die Bohrlöcher sind bezogen auf den Schraubendurchmesser 1 mm größer vorzubohren, damit die Gefahr reduziert wird, dass Bretter aufspalten oder Endrisse bekommen.
- ◆ Die Schraubenlänge sollte die 2,5 fache Länge der Dicke einer Terrassendiele haben. (25 mm starke Diele = 60 mm Schraubenlänge) Bei den meisten Harthölzern empfiehlt es sich immer vorzubohren.
- ◆ Es ist bei tragenden Konstruktionen darauf zu achten, dass nur Verbindungsmittel verwendet werden, die nach DIN 1052 zugelassen sind.
- ◆ Bei Schwimmbädern und bei starkem Salzgehalt der Luft sowie bei Kontakt mit Meerwasser müssen HCR Schrauben (HCR=high corrosion resistant – Werkstoff 1.4539) verwendet werden.

- ◆ Schrauben sollten immer mit dem entsprechenden Drehmoment und der angemessenen Geschwindigkeit verarbeitet werden. Eine Nichtbeachtung kann zu einer Vorschädigung der Schrauben und später zum Abreißen dieser führen, wenn das Holz "arbeitet".
- ◆ Bei der Verschraubung ist darauf zu achten, dass keine Ausrisse entstehen und dass nicht zu tief verschraubt wird. Laut der Fachregel 02 BDZ sind die Schrauben bei oberflächenbehandelten Bauteilen 1 mm, ansonsten max. 2 mm zu versenken. Das Schraubenbild sollte einheitlich sein.

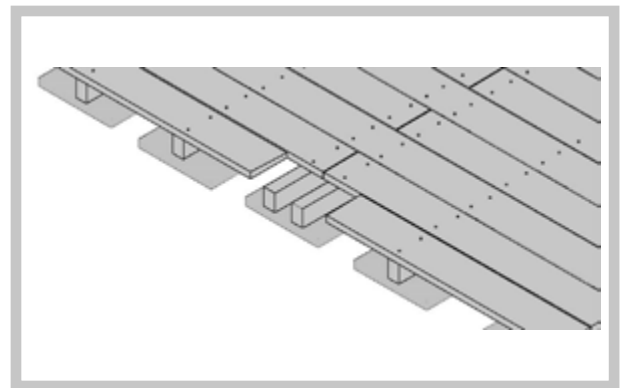


Abb. 4: Stoßfugenausbildung und richtige Verschraubung

Tipp

Achten Sie bei der Verlegung von inhaltsstoffreichen Hölzern wie Bangkirai, Massaranduba etc. darauf, dass in den ersten Wochen diese Holzinhaltstoffe ausbluten können, so dass die Gefahr einer Verfärbung angrenzender Putzfassaden oder Steine besteht. Hier müssen konstruktiv Lösungen geschaffen und bei der Montage und Lagerung entsprechende Vorsichtsmaßnahmen durchgeführt werden.

Häufigste Fehler

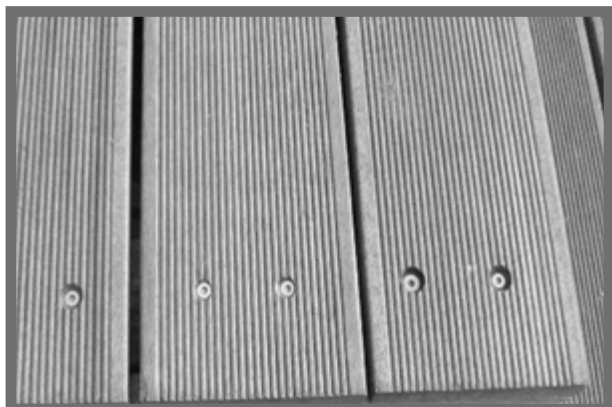


Bild 2: Die Verschraubung hier ist nicht fachgerecht – die Schrauben sind zu tief versenkt worden und der Schraubenabstand ist zu gering bemessen.

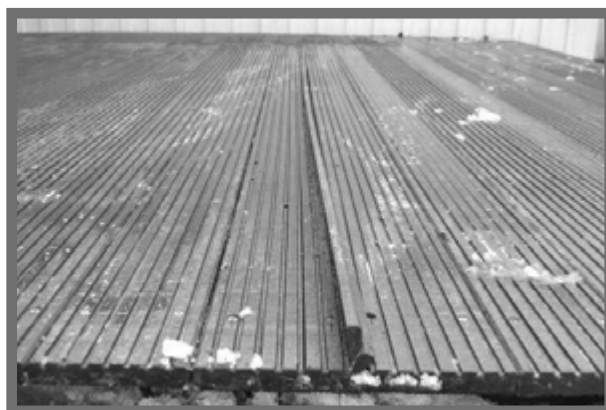


Bild 3: Bei der Montage wurde die Holzfeuchte nicht geprüft und die Holzdielen mit zu geringem Fugenabstand montiert. Im Winter ist das Holz aufgequollen und stellt sich dann auf.



Bild 4: Die Wachsschicht (Paraffin), die zur Versiegelung auf die Stirnseite von Harthölzern aufgebracht wird, ist hier nicht abgeschnitten worden und in der Folge ausgelaufen.



Bild 5: Holzinhaltstoffe (hier von Bangkirai) sind ausgeblutet und haben zu einer Verfärbung geführt.

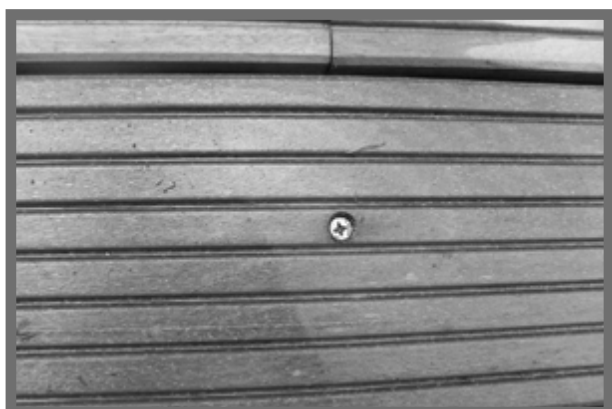


Bild 6: Die hier verwendeten Schrauben sind zwar aus Edelstahl, aber kein V2A-Material, so dass in Verbindung mit der Gerbsäure des Holzes eine Oxidierung erfolgt ist. Ein zweites Manko ist die Verschraubung auf der Unterkonstruktion mit nur einer Schraube pro Diele.

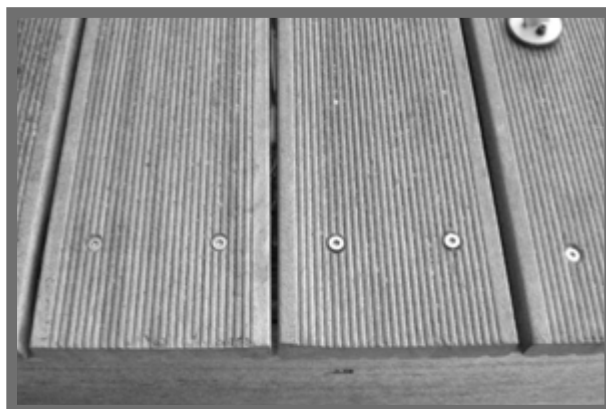


Bild 7: Abgerissene Schraubenköpfe – Ursache kann falsches Drehmoment oder zu hohe Geschwindigkeit gewesen sein. Schrauben glühen dann aus und reißen ab.

Hinweis für die Praxis



Unabhängig von der Wahl der Holzart und der gewählten Konstruktion ist es besonders wichtig, sich über die Vor- und Nachteile der verwendeten Materialien ausführlich zu informieren und danach erst die Planung der Konstruktion vorzunehmen. Geben Sie die Informationen an alle Beteiligten weiter. Alle Abweichungen zu Normen und Fachregeln sind immer als schriftliche Information dem Auftraggeber mitzuteilen. Beachten Sie die Montageanleitungen der Hersteller und übergeben dem Auftraggeber diese Dokumente zur Aufbewahrung. Pflegeanleitungen und Wartungshinweise gehören ebenso wie Kataloge des Herstellers dazu. Oft kommt es zu Streitigkeiten nach gut einem halben Jahr der Nutzung, da dann die Vergrauung schon stark wahrzunehmen ist und je nach Jahreszeit auch bereits erste Risse im Belag auftreten können. Daher ist es besonders wichtig, nach Fertigstellung eine Abnahme durchzuführen und evtl. vorhandene Mängel festzuhalten. Gleichzeitig wird damit bei später auftretenden Rissen, Verzug und Beschädigungen die ursprüngliche ordnungsgemäße Erstellung des Objektes bestätigt. Ein Sachverständiger wird dann prüfen müssen, ob die neuen Mängel

holzarttypisch sind oder auf Fehler bei der Montage zurückzuführen sind. Halten Sie sich deshalb immer an die geltenden Regelwerke und beachten insbesondere die „Fachregeln 02 des Zimmerhandwerks“ sowie die „Produktstandards und Anwendungsempfehlungen / GD Holz“.

Thomas Wilper

Holzsachverständiger, Greven

Literatur

DIN EN 350-2 Norm, 1994-10: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz – Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa; Deutsche Fassung EN 350-2:1994

Bund Deutscher Zimmermeister, Fachregeln des Zimmererhandwerks 02: „Balkone und Terrassen“, 1. Aufl. 12.07;

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V. (GD-Holz) „Terrassen- und Balkonbeläge“ – Produktstandards und Anwendungsempfehlungen – 2. Auflage März 2009

Der Referent



Thomas Wilper – Holzsachverständiger und Mitglied der Arbeitsgemeinschaft öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Holz und Holzschutz

Thomas Wilper, der längere Zeit als Tischlermeister mit mehrjähriger Tätigkeit in der Produktentwicklung und Lehrlingsausbildung tätig war, wechselte 1986 in die Arbeitsvorbereitung und Disposition eines großen Industrieunternehmens der Holzbranche. Ab 1999 arbeitete er als stellvertretender Spartenleiter für den Gartenholzbereich bei der Firma Ostermann & Scheiwe, wo er für Einkauf und Logistik zuständig war. 2001 übernahm er die Geschäftsbereichsleitung bei der Firma OSMO Holz & Color. Hier lagen seine Schwerpunkte im Einkauf von Harthölzern aus Asien und Südamerika sowie im Produktmanagement für den Gartenholzbereich. Seit 2011 ist er für das Unternehmen ante Haus und Garten GmbH & Co. KG tätig.

Thomas Wilper ist als Holzsachverständiger Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V. und Co-Autor der Broschüre TERRASSEN- UND BALKONBELÄGE – PRODUKTSTANDARDS UND ANWENDUNGSEMPFEHLUNGEN.

Hauert Rasendünger



Hauert

Qualität aus der Schweiz



Der Dünger für Profis

Profis vertrauen uns.


**PRODUKT
PARTNER**

Hauert Günther Düngerwerke GmbH, Beuthener Str. 41, D-90471 Nürnberg, www.hauert-guenther.de

www.fassadenbegruenung.info



NEU ... Systemlösung „Fassadengarten“. Die innovative Wandbegrünung für außen und innen.

**FASSADEN
GARTEN®**  **OPTIGRÜN®** 
DIE FASSADENBEGRÜNER

**Machen Sie jetzt
Ihren Garten fit!**

Oscorna:
100 %
natürliche
Rohstoffe



**Oscorna-Rasaflor
Rasendünger**
Natürlicher Rasendünger,
wirkt sofort und auf lange
Zeit. Für gesunden, satt-
grünen Rasen.

**Oscorna-
Bodenaktivator**
Aktiviert das Bodenleben.
Denn gesunde Pflanzen
brauchen gesunden
Boden.

**Oscorna-Animalin
Gartendünger**
Organischer Naturdünger
für den Nutz- und Zier-
garten. Note „sehr gut“ im
Ökotest Urteil, weil ohne
Schadstoffe.

Oscorna®
www.oscorna.de

**Verlegeservice • Rasenpflege • Sportplatzsanierung
Geräteverleih • Saatgut & Dünger • Schwabengitter®
Miscanthus-Mulch • Liefer- & Abholservice**

– ab 1 m² –

ROLLRASEN
ZENTRUM
Unterfranken

Büro: Mühlweg 20, 97273 Kürnach
Verladehof: Oberpleichfelderstr. 18, 97294 Unterpleichfeld
Tel. 09367 - 42 89 88
Fax: 09367 - 42 80 18
www.rollrasenzentrum.de

**Hinlegen,
ausrollen,
fertig!**

Unsere Medien für den GaLaBau!



Die Top-Unternehmer
im GaLaBau gezielt
erreichen
www.ulmer-galabau.de

Die Profis in der Grün- und
Arealpflege gezielt erreichen
www.flaechenmanager.com



Die Meister der
Gartenpraxis erreichen
www.gartenpraxis.de



Selbstständige
Landschaftsgärtner gezielt
ansprechen
www.campos-net.de

Besuchen Sie uns im Internet: www.ulmer.de



STONES ECO FUGEN SAND

Für Fugen 1-20mm

**DIE UMWELTFREUNDLICHE LÖSUNG FÜR DAS EINFUGEN
ALLER STEIN- UND PLATTENSORTEN BEI UNGEBUNDENER,
WASSERDURCHLÄSSIGER BETTUNG.***

- ▶ 100% natürliche Herkunft
- ▶ Hohe Erosionsbeständigkeit
- ▶ Bewuchshemmung
- ▶ Selbststandhaltung
- ▶ Wasserdurchlässig und für alle gering
belasteten Verkehrsflächen bis 3,5 t

Anwendung: Trocken einkehren und
nach sorgfältiger Oberflächenreinigung,
ausreichend wässern*.

WWW.STONES-BAUSTOFFE.DE



*

**44. LANDES-
PFLEGETAGE
STAND NR. 21**



mit STONES ECO
FUGENSAND®



herkömmlicher
Fugensand



STONES ECO FUGENSAND® 1-20mm
in Grau, Basalt und Beige
für Fugen von 1-20mm

Alte Meister – Neue Techniker – Aktuelles aus der Landespflege

Jürgen Eppel

Zusammenfassung

Die Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) erfährt seit dem 1.1.2012 mal wieder einen „relaunch“. Das wirkt sich in diesem Falle aber nicht nur auf den Internetauftritt der LWG aus, sondern betrifft auch die Arbeitsorganisation in den Abteilungen Gartenbau und Landespflege. Die seit dem Jahre 2004 in der Landespflege geltende Organisationsstruktur präsentiert sich seit Jahresbeginn mit neuen Aufgabenschwerpunkten und entsprechend angepassten Sachgebietsbezeichnungen. „Relaunched“ wurde auch die Weiterbildung zum Staatlich geprüften Techniker im Garten- und Landschaftsbau. Mit Beginn des Schuljahres 2011/12 drücken angehende Veitshöchheimer Meister und Techniker im ersten Schuljahr gemeinsam die Schulbank. Die bewährten Inhalte der Meistervorbereitung werden damit auch für alle angehenden Techniker verpflichtend. Die Evaluierung durch den Berufsstand im Rahmen der Meisterprüfung ist damit für alle Studierenden nach Abschluss des 1. Schuljahres obligatorisch. Mit technikerspezifischem Projektunterricht erfolgt dann im 2. Jahr die Vorbereitung auf die Technikerprüfung. Der langgehegte Wunsch der Abteilung und des Berufsstandes nach einer Stufenausbildung geht damit endlich in Erfüllung.

Diskussion und Disposition stehenden Sachgebietsstruktur eine Bestandsaufnahme hinsichtlich aktuell zu bewältigender Aufgaben in Forschung, Lehre und Wissenstransfer durchgeführt. Vor diesem Hintergrund und im Vorgriff auf die in nächster Zukunft zur Erledigung anstehenden Aufträge des Staatsministeriums erfolgte eine Neubewertung bestehender Sachgebietsaufgaben. Die anschließend vorgenommene Modifizierung, die auch in den angepassten bzw. neu formulierten Sachgebietsbezeichnungen deutlich wird, orientiert sich am derzeitigen und künftig erwarteten Arbeitsaufkommen der Abteilung Landespflege und ihrer Mitarbeiter. Insofern trägt die Umorganisation dazu bei, sowohl Insidern als auch Außenstehenden ein realistisches Abbild der von der Abteilung derzeit wahrgenommenen Verantwortungs- und Kompetenzbereiche zu vermitteln.

Was die Personalausstattung betrifft, können angesichts des auferlegten Sparzwangs, allerdings keine großen Entwicklungssprünge erwartet werden. Bis zum Jahre 2017 gilt es, bei der LWG immer noch einen „Stellenüberhang“ abzubauen. Immerhin ist angedacht, den neu eingerichteten Arbeitsbereich „Freiraumplanung und Wettbewerbe“ zunächst probeweise mit einer Managementstelle im gehobenen Dienst für die zentrale Abwicklung staatlicher, gärtnerisch geprägter Wettbewerbe auszustatten. Unter der Maßgabe, dass die Personaldecke der Abteilung ansonsten im Wesentlichen erhalten bleibt, erfahren die vier Sachgebiete zukünftig folgende inhaltliche Ausrichtung:

Der Arbeitsbereich „Landschaftspflege und Landschaftsentwicklung“ wird in bewährter Weise fortgeführt. Das Sachgebiet L1 kümmert sich dabei vorrangig um landespflegerische Belange in der Agrarlandschaft. Neben dem Dauerbrenner „Streuobstbau“, dessen Versuchsfragen im Hinblick auf Pflanzengesundheit und Ertrag ohnehin langfristig angelegt sind, sind in jüngster Vergangenheit und Zukunft insbesondere Projekte zur Lebensraumverbesserung in der Agrarlandschaft das Aushängeschild des Sachgebiets. Dazu zählt beispielsweise die Erprobung von produktionsbegleitenden bzw. -integrierenden Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Wildtiere in der Feldflur, wie z.B. dem Rebhuhn, aber auch Fragestellungen zur Eignung von mehrjährigen artenreichen Wildstauden für die Biogasgewinnung. Die vielerorts bereits bedrohlich fortgeschrittene „Vermaischung“ der Landschaft hat

Neue Aufgaben in altem Gewand

Alle paar Jahre stellt sich das traditionsreiche Unternehmen LWG auf den Prüfstand und hinterfragt sich hinsichtlich seiner zu erfüllenden Aufgaben. Im vergangenen Jahr war es wieder mal soweit und die Ergebnisse können heute der interessierten Öffentlichkeit präsentiert werden. Lag der Fokus bei der letzten Organisationsänderung der LWG in den Jahren 2009 und 2010 hauptsächlich auf den Service- und Verwaltungseinheiten sowie dem Weinbau, ging es 2011 primär um die Neuausrichtung der Aufgaben im Gartenbau und in der Landespflege. Im Auftrag des Ministeriums und der Geschäftsleitung – aber auch aus eigenem Antrieb – wurde innerhalb der nicht zur

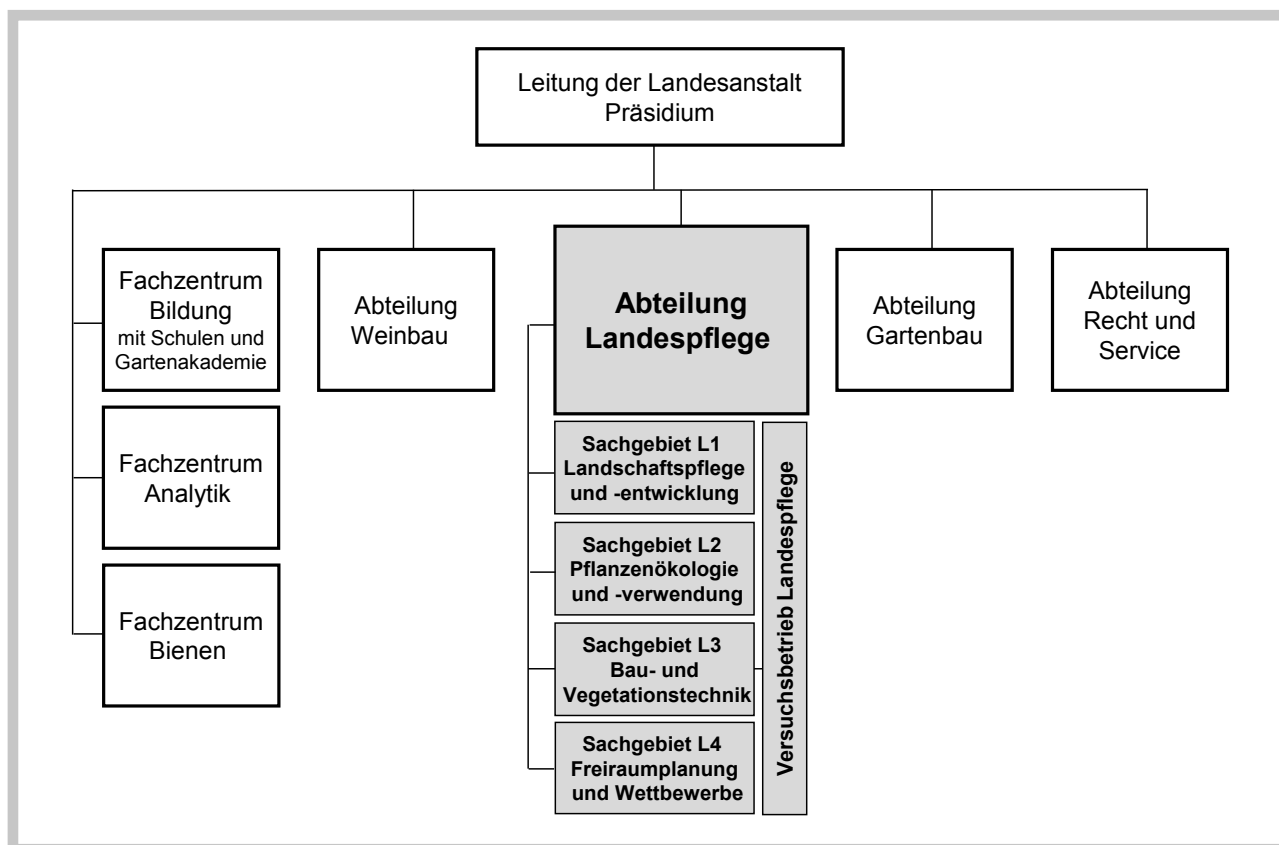


Abb. 1: Organisationsplan der Abteilung Landespflege an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim (Stand: 1.1.2012)

mittlerweile auch die Politik auf den Plan gerufen, um nach ökologisch, aber auch ökonomisch vertretbaren Alternativen zu suchen. In diesem Kontext ist auch das Forschungsprojekt der Abteilung Landespflege



Bild 1: Alternative Energien sind gefragt: Wir entwickeln ökologisch verträgliche Anbausysteme mit Wildpflanzen, die eine wirtschaftliche Biogasproduktion ermöglichen.

zur Prüfung von artenreichen Ansaatmischungen zur Biogasgewinnung zu sehen, das – von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) finanziert – bundesweit Aufsehen erregt hat. Weitere Handlungsfelder für das Sachgebiet ergeben sich vermehrt aus baulich bedingten Eingriffen in die Landschaft. Im Bemühen, diese Landschaftseingriffe minimieren, kaschieren oder reparieren zu müssen, ergeben sich für das Sachgebiet Versuchsfragen, die vermehrt von der Praxis an uns herangetragen werden. Dazu zählt beispielsweise die Sicherung erosionsgefährdeter Erdbauwerke mit ingenieurb biologischen Bauweisen oder die Begrünung von Mittelstreifen an Bundesfernstraßen.

Alle bereits genannten Projekte erfordern auch einen pflanzenbaulichen Input. Diese Kompetenz wird künftig im Sachgebiet „Pflanzenökologie und Pflanzenverwendung“ vorgehalten. Im Sachgebiet L2 geht es primär um die Pflanze und ihre Standort- und Wuchsbedingungen zur Erfüllung ästhetischer, ökologischer aber auch ökonomischer Funktionen. Fragen der Pflanzenverwendung an Sonderstandorten, wie an oder auf Bauwerken oder in Versickerungsmulden, zählen ebenso zum Aufgabenspektrum wie Fragen

zur Baumartenwahl im innerstädtischen Bereich angesichts des bereits heute schon spürbaren Klimawandels mit all den negativen Begleiterscheinungen und Herausforderungen. Unser gemeinsam mit der Abteilung Gartenbau und dem Fachzentrum Analytik inszeniertes Klimaprojekt „Stadtgrün 2021“ kann in dieser Hinsicht getrost als „Leuchtturmprojekt“ bezeichnet werden, das sowohl in Fachkreisen als auch beim Bürger auf großes Interesse gestoßen ist. Aber auch der Ökonomie wird Rechnung getragen, wenn es zum Beispiel um „Pflegeleichte Mischpflanzungen“ für Schattenstandorte oder um „Ansaaten von Staudenmischungen für öffentliches oder privates Grün“ geht. Mit dem Sachgebiet L2 erfährt die Pflanze als landschaftsgärtnerischer Baustoff zumindest an der LWG wieder die Wertschätzung, die von der Branche zwar vehement eingefordert, in der Planungs- und Ausführungspraxis aber nur selten vorgehalten wird.

Der klassische Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau findet an der LWG wie bisher schon im Sachgebiet „Bau- und Vegetationstechnik“ statt. Laufende Projekte wie die „Erprobung von wasser- und luftdurchlässigen Geh- und Radwegbelägen“ oder die „Entwicklung von standortangepassten automatisierten Bewässerungssystemen“ machen deutlich, welche Themenfülle und -vielfalt der im öffentlichen oder privaten Bereich tätige Landschaftsgärtner hier auch in Zukunft erwarten kann. In Ergänzung zu den von der Praxis stark nachgefragten werkstoff- oder bauweisebezogenen Untersuchungen beschäftigt sich das Sachgebiet L3 künftig aber auch vermehrt mit ökonomischen Fragestellungen zur Effizienzsteigerung von Betriebs- und Bauabläufen im Landschaftsbau. Neben der Erhebung arbeitswirtschaftlicher Daten gehört auch die Erprobung EDV-gestützter Informations-

und Kommunikationssysteme für die Baustellenorganisation und -abwicklung zum künftigen Aufgabenspektrum. Die Notwendigkeit, betriebswirtschaftliche Inhalte künftig noch enger mit der Baupraxis zu verzahnen ist auch der Tatsache geschuldet, dass die bisher im Sachgebiet „Ökonomie der Landespflege“ vorgehaltenen Arbeitskapazitäten für neu übertragene Aufgaben in der Landespflege genutzt werden können. Die Betriebswirtschaft in der Landespflege verliert damit zwar ihr begrifflich verankertes Sachgebiet, nicht aber ihre Inhalte und Bedeutung. Viele der abgelaufenen betriebswirtschaftlichen Untersuchungen stehen heute schon in engem Sachbezug zu produktionstechnischen Versuchen. Künftig wird in den einzelnen Sachgebieten durch Aneignung und Ausweisung betriebswirtschaftlicher Kompetenz eine noch engere Verzahnung angestrebt.

Als ein Beispiel für die sachbezogene Zuordnung betriebswirtschaftlicher Inhalte kann das Bauvertragsrecht angesehen werden. Dieses wird künftig mit Bezug zu landschaftspflegerischen Maßnahmen vorzugsweise vom Sachgebiet L1 mitbetreut, z. B. wenn es um die Problematik von Ausschreibungen mit autochthonem Pflanzgut geht. Grundsätzliche Fragestellungen bei öffentlichen oder beschränkten Vergaben werden dagegen im neugeschaffenen Sachgebiet L4 „Freiraumplanung und Wettbewerbe“, angesiedelt. Hier wird künftig auch die Kompetenz und Verantwortlichkeit für grüne Fachplanungen vorgehalten. Dies betrifft insbesondere Auftragsarbeiten für das Ministerium, wie z. B. für Außenanlagen im Rahmen von Neubaumaßnahmen am Standort Veitshöchheim oder die Darstellung staatlicher, gartenbaulich geprägter Dienstleistungen auf Landesgartenschauen oder überregionalen Messen. Neben der



Bild 2: Klimaangepasste Stadtbäume sind gefragt: Wir testen mehr oder weniger bekannte Baumarten unter Praxisbedingungen, damit städtisches Grün eine Zukunft hat.



Bild 3: Grün im Straßenbau ist gefragt: Wir erproben pflegereduzierte Ansaatmischungen zur Begrünung von Mittelstreifen an Bundesfernstraßen, damit aus Grau ansprechendes Grün wird.

Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bauüberwachung und Abrechnung landschaftsgärtnerischer Leistungen fungiert das Sachgebiet künftig auch als Schnittstelle zwischen Staatsministerium und nachgeordneten Dienststellen für die Abwicklung von Ausstellungsbeiträgen vor Ort. Dem Anspruch einer Landesausstellung folgend, sollen künftig wieder vermehrt überregionale Projekte und Initiativen des staatlichen Gartenbaus präsentiert werden. Auf den sogenannten kleinen Gartenschauen „Natur in...“ bleibt dagegen alles beim Alten. Hier tragen nach wie vor die Kompetenzzentren Gartenbau an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) zusammen mit ihren regionalen Verbundpartnern die Verantwortung für die Ausstellungsbeiträge des StMELF.

Ein weiterer Schwerpunkt der Sachgebietsarbeit in L4 ist der Organisation des Dorfwettbewerbs auf Landesebene geschuldet. Um neben dem Tagesgeschäft dort auch eine angestrebte Neuausrichtung des traditionsreichen Wettbewerbs bewerkstelligen zu können, bedarf es intensiver Kontaktpflege mit Ministerien, Kommunen, Verbänden und Behörden. In enger Abstimmung mit dem Fachreferat, den Fachberatern für Grünordnung und Landespflanze sowie den Kreisfachberatern an den Landratsämtern sollen die Rahmenbedingungen für „Unser Dorf soll schöner werden – Unser Dorf hat Zukunft“ dem Zeitgeist angepasst werden. Eine „Herkulesaufgabe“, die nur gelingen kann, wenn die politische Wertschätzung für den Wettbewerb gegeben ist und die Motivation der Teilnehmer aufrecht erhalten bzw. sogar noch gesteigert werden kann.



Bild 4: Entwicklungsmöglichkeiten für den ländlichen Raum sind gefragt: Wir unterstützen mit dem Dorfwettbewerb Eigeninitiativen von Dorfgemeinschaften, die ihren Lebensraum aktiv mitgestalten.

Ein Schulversuch mit Ansage

Wurde letztes Jahr an dieser Stelle noch eine Absichtserklärung zur Einführung einer neuen Schulform mit kombinierter Meister- und Technikerfortbildung im GaLaBau abgegeben, kann jetzt endlich Vollzug gemeldet werden. Abgesegnet von der Schulaufsicht in München wird seit Beginn des laufenden Schuljahrs in Veitshöchheim ein Schulversuch realisiert, der die Meistervorbereitung in die Technikerfortbildung integriert. Angelehnt an die Stundentafel der klassischen 2-semestrigen Fachschule wird der angehende Techniker im Garten- und Landschaftsbau im ersten Jahr seiner Fortbildung konsequent an die Erfordernisse der Meisterprüfung herangeführt. Es wird damit nicht nur bei den Unterrichtsfächern und Inhalten ein Gleichklang mit der Fachschule herbeigeführt, sondern auch die notwendigen Schulprüfungen für Zwischen- und Abschlusszeugnisse werden mit den

Meister & more*
in Veitshöchheim

LEHRE UND FORSCHUNG

LWG

Kompetentes Team von Lehrkräften an der traditionsreichen Bildungsstätte Veitshöchheim bildet fort zum/zur

Meister/in und Techniker/in
Garten- und Landschaftsbau

Sie wollen sich profilieren als ...

- Unternehmer
- Betriebsleiter
- Baustellenleiter und Bauleiter
- Kalkulator
- Leitender Angestellter im Handel, bei Fachorganisationen oder Verbänden
- Ausbilder im Garten- und Landschaftsbau

Sie haben dafür die Voraussetzungen mit ...

- abgeschlossener Berufsausbildung in einem Agrarberuf, bevorzugt Landschaftsgärtner
- einjähriger Berufstätigkeit für die Fortbildung zum Techniker
- zweijähriger Berufstätigkeit für die Fortbildung zum Meister

Sie sind darüber hinaus ...

- aufgeschlossen für innovative Lernformen
- unternehmungslustig
- engagiert und bringen Ihr Fachwissen mit ein
- haben Lust auf Neues
- und wollen sich zielorientiert auf die Meister- und Technikerprüfung vorbereiten

Dann sind Sie bei uns genau richtig!

Nur wir bieten Ihnen eine kombinierte Fortbildung zum Meister & Techniker im Garten- und Landschaftsbau!

www.lwg.bayern.de • Tel. 0931/9801-0

BILDUNG UND MANAGEMENT

Abb. 2: Einmal hin – alles drin: Werbung für die neue integrierte Schulform, die echten Mehrwert bietet.

Anforderungen der Meisterprüfung harmonisiert. Insbesondere in den Fächern Berufsausbildung und Mitarbeiterführung sowie Betriebs- und Unternehmensführung wird damit für die Techniker bereits im ersten Schuljahr eine prüfungsrelevante Vorbereitung sichergestellt. Wer als angehender Veitshöchheimer Techniker bei Schulantritt die Zulassungsvoraussetzungen für die berufsständische Meisterprüfung erfüllt, also mindestens 2 Jahre Berufspraxis nach erfolgreicher Abschlussprüfung vorweist, kann sich zukünftig bereits nach dem ersten Schuljahr der berufsständischen Evaluierung stellen.

Wie die in Tabelle 1 dargestellte Stundenverteilung erkennen lässt, orientiert sich das Fächerangebot im 1. Schuljahr an den meisterprüfungsrelevanten Schwerpunktfächern des Garten- und Landschafts-

baus. Als Muster für die Stundenplangestaltung und Stoffverteilung dient die bis dato erfolgreich praktizierte Fachschulausbildung mit ihrer Fokussierung auf die Meisterprüfung. Im Fach „Projekte“, das im 1. Schuljahr bisher ausschließlich den Fachschülern vorbehalten war, wird der „Ernstfall“ geprobt und fächerübergreifend – teils in Einzel-, teils in Gruppenarbeit – an realen Bauanfragen, Bauobjekten, Betriebs- und Baustellensituationen gewerkelt, d. h. geplant, kalkuliert, organisiert und Controlling ausgeübt. Um die gestellten Anforderungen erfüllen zu können, schlüpfen die Studierenden wechselweise in die Rolle eines Planers, Kalkulators, Baustellen- und Betriebsleiters. Damit wird auch den Wünschen vieler ehemaliger Techniker Rechnung getragen, die insbesondere fürs 1. Schuljahr eine komplexere und praxisnähere Unterrichtsgestaltung angeregt hatten.

Tab. 1: Studententafel der neuen „Kombiklasse“ Fachrichtung Garten- und Landschaftsbau, die Meisteranwärter und Techniker im 1. Schuljahr vereint.

PFLICHTFÄCHER		1. Schuljahr Wochenstd.	2. Schuljahr Wochenstd.
1. Allgemeinbildende Fächer			
1.1	Deutsch	2	
1.2	Mathematik		3
1.3	Englisch	2	3
2. Produktion, Dienstleistung, Vermarktung			
2.1	Grünflächenbau	8	
2.2	Pflanzenverwendung	6	
2.3	Baubetrieb	3	
2.4	Technik und Bauabwicklung		9
2.5	Pflanzplanung und Gestaltung		9
3. Betriebs- und Unternehmensführung			
3.1	Betriebswirtschaft, Betriebsführung und EDV	6	
3.2	Recht und Steuern	3	
3.3	Unternehmensführung		9
4. Berufsbildung und Mitarbeiterführung			
4.1	Berufsbildung und Mitarbeiterführung	4	
5.	Seminare und Übungen		
5.1	Projekte	3	
WAHLPFLICHTFÄCHER			
6.1	Landschaftspflege und Umweltschutz		2
6.2	CAD-Vertiefung		
6.3	Ingenieurbiologie		
6.4	Baumpflege (inkl. AS Baum I)		
Mindestpflichtstunden		37	35

Veitshöchheim „meets Europe“

Das Fach Deutsch, mit Inhalten wie z. B. Rede- und Diskussionstechnik, kaufmännischem Schriftverkehr und Formularwesen, stellt ebenso wie Englisch einerseits eine Herausforderung für die Studierenden, andererseits aber auch eine Bereicherung des Fächerkanons dar. Für einen angehenden Meister bzw. Techniker, angesiedelt im mittleren betrieblichen Management, eventuell noch mit direktem Kundenkontakt, können die vermittelten Deutschkenntnisse zweifelsfrei nur von Vorteil sein. Die fremdsprachliche Grundausbildung gehört in Zeiten eines geeinten Europas und fortschreitender Anglizismen längst zum Berufsalltag. Auch der Berufsstand stellt sich den Herausforderungen der Globalisierung im GaLaBau und fordert zunehmend auch Auslandserfahrungen bei seinen Führungskräften ein. Schulisch gesehen kann die berufliche Brücke zum EU-Ausland und in die Schweiz durch das für die Technikerfortbildung nach wie vor obligatorische Betriebspraktikum im Übergang zum 2. Schuljahr geschlossen werden. Eine EU-Förderung durch das Bildungsprogramm „Leonardo“ unterstützt einen 4 bis 8-wöchigen Auslandsaufenthalt. Alternativ dazu ist Anfang September ein mindestens 3-wöchiges Inlandspraktikum bei Planungs- oder Ausführungsbetrieben abzuleisten.

Schulterchluss zwischen Schule und Berufsstand

Wesentlicher Bestandteil der Schulreform ist das neue Prüfungskonzept, das für alle Studierenden zum Abschluss des 1. Schuljahres eine gemeinsame schulische Prüfung vorsieht. Dass Prüfungsinhalte und Ablauf absolut konform mit der Meisterprüfung gehen ist kein Zufall, sondern pure Absicht. Möglich gemacht hat diese Neuerung erst das Engagement des Berufsstandes, der sich bereit erklärt hat, nicht nur als Meisterprüfungsausschuss zu agieren, sondern in gleicher Besetzung – quasi in Personalunion – auch als Ausschuss für die Fach- und Technikerschule zu fungieren. Damit ist sichergestellt, dass alle Absolventen des 1. Schuljahres – unabhängig ob Meisterkandidat oder angehender Techniker – künftig nicht nur eine gemeinsame Beschulung, sondern zeitgleich auch eine Evaluierung durch den Berufsstand erfahren. Damit wird auch die im Vorfeld der Prüfungen anzufertigende „praxisbezogene Aufgabe“, ein wesentliches Modul der Meisterprüfung, für alle Studierenden zur Pflichtübung. Als Novum gilt auch, dass die festgestellten Prüfungsnoten der Abschlussprüfungen zukünftig auch im Abschlusszeugnis der Technikerschule erscheinen werden. Sind alle

Zulassungsvoraussetzungen für die Meisterprüfung erfüllt, steht es den Technikern frei, sich „offiziell“ für die nach wie vor vom Berufstand getragene Meisterprüfung anzumelden. Im Erfolgsfalle ist so bereits nach dem 1. Schuljahr der erste „Titel“ eingefahren. Selbstverständlich kann die Anmeldung auch erst nach dem zweiten Schuljahr parallel zur staatlichen Technikerprüfung – quasi posthum – erfolgen. Damit lassen sich insbesondere bei vorliegenden Fördermaßnahmen, die das Erreichen (nur) eines beruflichen Weiterbildungsabschlusses zum Ziel haben (z. B. „Meister-BAföG“ nach AFBG), diese dann doch noch förderkonform gestalten. Erfüllt der Kandidat die Zulassungsvoraussetzungen und sind die Ergebnisse der Abschlussprüfungen des 1. Schuljahres positiv, steht einer nachträglichen Anerkennung der erbrachten Leistungen und damit einer Aushändigung des Meisterbriefs nichts im Wege.

Altbewährtes gepaart mit neuen Ideen

Ein Blick auf die Stundentafel (siehe Tab. 1) macht deutlich, dass im 2. Schuljahr – wie bisher schon praktiziert – der fächerübergreifende Projektunterricht dominiert. In den mit 9 Wochenstunden „ausgepreisten“ Pflichtfächern, werden von den angehenden Technikern nach erfolgter Einführung durch die Lehrkraft wochenweise thematisch abgegrenzte Projekte weitgehend selbständig abgewickelt. Die Bearbeitung der einzelnen Themen erfordert i. d. R. bautechnische, pflanzliche und betriebswirtschaftliche Kenntnisse, die bei den angesetzten Besprechungsterminen mit den betroffenen Lehrkräften vertieft werden können. Parallel zur Projektarbeit erfolgt eine klassische Unterrichtserteilung nur noch in den allgemeinbildenden Fächern Englisch und Mathematik sowie im individuell bestimmbar Wahlpflichtfach. Die Option, parallel zur Technikerprüfung die „allgemeine Fachhochschulreife“ zu erwerben, hat nach wie vor Bestand, setzt aber eine Ergänzungsprüfung im Fach Englisch und mindestens ausreichende Leistungen in den Fächern Mathematik, Deutsch sowie Recht und Soziales voraus. Die Wahlpflichtfächer dienen der Vertiefung selbst gewählter Schwerpunkte. Es wird derzeit noch daran gearbeitet, die Inhalte bestimmter Fächer in einen Kontext für Zusatzqualifikationen einzubinden. Das Fach „Baumpflege“ betreffend gehen die Überlegungen zum Beispiel dahin, das Schulfach durch Abstimmung von Lerninhalten für eine gezielte Vorbereitung auf die Abschlussprüfung zum/r „Geprüften Fachagrarwirt/in Baumpflege und Baumsanierung“ nutzen zu können. Erste Gespräche mit der in Bayern führenden Ausbildungsstätte „Nürnberger Schule“ waren in dieser Hinsicht durchaus vielversprechend.

Dies wäre dann ein weiterer Schritt in Richtung „Profilierung der Meister- und Technikerausbildung in Veitshöchheim“ und unterstreicht die Bedeutung einer integrierten Fortbildung, die stufenweise Mehrwert bietet.

Die in der Abteilung Landespflege daraus abgeleiteten Kurskorrekturen und Revisionen zeigen, dass man sich seiner Verantwortung als staatlicher Dienstleister für die grüne Branche durchaus bewusst ist. Wenn, wie in diesem Falle geschehen, die Änderungen nicht „von oben“ verordnet werden, sondern Gegenstand interner Aufgabenkritik sind, ist das für alle Beteiligten sicherlich ein Gewinn. Wir sind aber jetzt schon gespannt, was die Zukunft in 2017 oder 2022 für uns Veitshöchheimer mit sich bringen wird.

Hinweise für die Praxis



Die Abteilung Landespflege hat sich mit der Umorganisation ihrer Sachgebiete und der Schulreform mal wieder zukunftsfähig aufgestellt. Wie die Erfahrung der Vergangenheit lehrt, unterliegt die Zukunft in der bayerischen Landwirtschaftsverwaltung aber einem Verfallsdatum von etwa 5 bis 10 Jahren. Das ist auch gut so, denn wer aus Steuern finanziert wird, der tut stets gut daran, ein prozessbegleitendes Controlling zu betreiben.

Jürgen Eppel

LWG Veitshöchheim

Der Referent



Jürgen Eppel – Diplom-Ingenieur Landespflege

Nach dem Studium der Landespflege an der TU München Weihenstephan im Jahre 1986 bereitete Eppel die Lehrschauen des Zentralverbandes Gartenbau e.V. auf der Bundesgartenschau in Düsseldorf vor und betreute diese Maßnahme während der Laufzeit 1987. Anschließend schloss sich ein Referendariat an der Landes-, Lehr- und Forschungsanstalt in Neustadt/Weinstraße an, bevor 1988 der Wechsel zur Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim, Abteilung Landespflege erfolgte. Eppel leitete dort zunächst das Sachgebiet Freiraumplanung, später dann den Grünflächenbau mit Arbeitsschwerpunkten in der Bau- und Vegetationstechnik. Von 2000 bis 2002 war der Autor am Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten im Referat Gartenbau, Weinbau und Biotechnologie in München beschäftigt. Seit 2003 leitet er, in Nachfolge von Dr. Kolb, die Abteilung Landespflege an der LWG. Er ist Mitglied in Fachgremien der FLL, u. a. Leiter des AK „Gewässerabdichtungen im Landschaftsbau“, der FGSV, u. a. AK „Geokunststoffe als Erosionsschutz und Begrünungshilfe“ und hat sich durch Fachpublikationen und Vorträge zur Dachbegrünung, Regenwasserbewirtschaftung, Versickerung, und Grünflächenpflege einen Namen gemacht. Unterrichtsschwerpunkte an der Fach- und Technikerschule sind die Betriebsführung und der Baubetrieb

Werden Sie auch Mitglied beim Verband für Dach- und Fassadenbegrünung!?



- ❧ FBB – der Fachverband für Dach- und Fassadenbegrünung
- ❧ Informationen rund um die Branche, Gründachsymposium, Fassadenbegrünungssymposium. Arbeits- und Beratungshilfen, Erfahrungsaustausch in Projektgruppen, u.v.m.
- ❧ Sind Sie dabei in einer starken Gemeinschaft und bestimmen Sie den Markt mit!



FBB Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.

Kanalstraße 2, 66130 Saarbrücken, Telefon: 0681 9880570, Telefax: 0681 9880572

info@fbb.de www.fbb.de



Madeira



Via Scalotta

Malta



Ihr Partner für hochwertige
Baustoffe und RÖWA-Massivhäuser



Neue Lieblingsplätze gestalten

Betonsteine aus unserem GaLaBau-Sortiment verschönern Gärten, Terrassen und Hofauffahrten genauso wie Dorfplätze, Straßen oder Gehwege. Zu unserem umfangreichen Produktprogramm zählen neben **Zierpflastersteinen und Terrassen- und Gehwegplatten** auch **Öko- und Funktionspflaster** sowie **Böschungs- und Hangbefestigungen** und **Straßenbauelemente**.

Nutzen Sie die zahlreichen **Vorteile** von unseren Betonpflastersteinen:

- ✓ große Vielfalt an Formen und Farben
- ✓ sehr gute Begehrbarkeit
- ✓ witterungsbeständig und strapazierfähig
- ✓ pflegeleicht und langlebig
- ✓ preissympathisch
- ✓ schnelles und wirtschaftliches Verlegen
- ✓ recyclebar

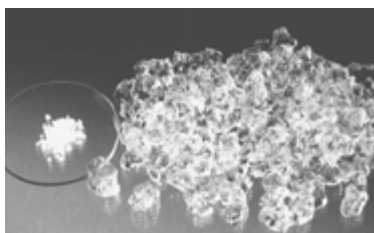
Sie brauchen Anregungen zur Flächengestaltung? Dann schauen Sie doch einfach bei unseren **Musterflächen** in Altendorf oder Ebing vorbei. Sie sind für jedermann zugänglich und rund um die Uhr geöffnet.



Hier finden Sie unsere Musterflächen:

Baustoffwerk Altendorf
K. Röckelein GmbH & Co. KG
Röckeleinplatz 1 • 96146 Altendorf
Tel. 09545 9400-0 • Fax 09545 9400-15
E-Mail: altendorf@roeckelein.de

Kaspar Röckelein KG
Baustoffwerk Ebing
Bamberger Str. 181 • 96179 Rattelsdorf
Tel. 09544 9490-0 • Fax 09544 9490-50
E-Mail: ebing@roeckelein.de



STOCKOSORB®

MEHR ALS NUR WENIGER WÄSSERN

- speichert das 300-Fache seines Eigenvolumen an Wasser
- erhöht die Wasserkapazität von Böden und Substraten
- ermöglicht Pflanzenwachstum an trockenen Orten
- aktiviert das Pflanzenwachstum nachhaltig



TREELOCK®

UNTERIRDISCHE BAUMVERANKERUNG

- einfaches Handling und mehr Sicherheit
- sicher verankern an jedem Ort
- abnehmbarer Ratschenhebel gegen Diebstahl
- auch für den Einsatz bei Objektbegrünung

Filmpaket jetzt **GRATIS** mit
Spezialkatalog anfordern!

Die perfekte Pflanzengrube

Mykorrhiza • Bodenhilfe
Wurzelschutz • Baumsicherung



GEFA Produkte®
FABRITZ GmbH

www.gefa-fabritz.de

Elbestraße 12 • 47800 Krefeld • Fon: 02151 / 49 47 49 • Fax: 02151 / 49 47 50

eMail: info@gefa-fabritz.de

follow us on





MEA® Water Management GmbH Kompetenz aus einer Hand

Die MWM bietet für alle Anwendungsbereiche stets die maßgeschneiderte Entwässerungslösung. Die durchdachte Multi-materialstrategie in Kombination mit langjähriger Erfahrung und innovativen Produktideen macht die MEA Water Management zu Ihrem idealen Partner in Sachen Entwässerung.

Besuchen Sie uns auf den 44. Landespflegetagen am 15. und 16. Februar 2012 und erleben Sie unsere Neuheiten und Speziallösungen für:

Haus und Garten ■ Dach und Fassaden ■ Plätze und Straßen

MEA Water Management GmbH

www.mea-drainage.com • info.drainage@mea.de

MEA®



polytan Sportbeläge

Viel zu schade, um sie mit Füßen zu treten

Ein Anbieter – das volle Leistungsspektrum!

Von Kunststofflaufbahnen über Allwetterplätze und Fallschutzeläge bis hin zu Kunstrasen, Fußballrasen und Landscape Rasen.

Polytan Sportstättenbau GmbH
Gewerbering 3, 86666 Burgheim
Telefon 0 84 32 / 87-0 www.polytan.de



Alleebäume aus süddeutscher Anzucht



DAS GRÜN KOMMT

Alleebäume
Formgehölze
Gebietsheimische Gehölze
Solitärgehölze
Sträucher
Hecken-Pflanzen
Container-Pflanzen


Karl Schlegel
BAUMSCHULEN

Karl Schlegel KG, Baumschulen
Göffinger Straße 40
88499 Riedlingen
Tel. +49 (0)7371 / 9318-0
Fax +49 (0)7371 / 9318-10
info@karl-schlegel.de
www.karl-schlegel.de

Bäume mit und ohne Mykorrhiza – Ergebnisse eines fünfjährigen Versuchs

Dr. Philipp Schönfeld

Zusammenfassung

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

sind in der Veröffentlichung von SCHÖNFELD (2006) beschrieben. Grundsätzliche Angaben zum Vorkommen und der Wirkung von Mykorrhiza bei Bäumen sind bei HERRMANN (2011) sowie FERRINI und FINI (2011) zu finden.

Für die zweite Stufe des Versuchs wurden die Gehölze im November 2005 ohne Container ausgepflanzt und bis zum Jahresende 2010 bonitiert. Die Versuchsfläche befindet sich auf einer gepachteten Ackerfläche in Güntersleben, ca. 8 km von Veitshöchheim entfernt. Es handelt sich um eine leicht hängige, vollsonnige Fläche. Der anstehende Muschelkalkverwitterungsboden ist schwach mit Nährstoffen versorgt, bindig und steinig. Die Ergebnisse der Bodenanalyse vom Mai 2006 sind in Tab. 1 verzeichnet. Der Boden wurde vor der Pflanzung mit dem Grubber gelockert und mit Glyphosat gegen Quecke behandelt. Die Anordnung im Versuchsfeld erfolgte im 2 m-Raster. Zum Schutz vor Wildverbiss ist ein entsprechender Schutzzaun errichtet worden. Für die Dauer des Versuchs von November 2005 bis zum Versuchsende im Dezember 2010 wurde festgelegt, dass keinerlei Bewässerung oder Düngung erfolgt.

Material und Methoden

Der hier beschriebene Versuch ist die Fortführung bzw. zweite Stufe eines Gefäßversuchs aus dem Jahr 2005 (Schönfeld, 2006). In der ersten Stufe im Jahr 2005 wurden die Gehölze in 10 l Containern getopft und im Gewächshaus aufgestellt. Als Versuchspflanzen dienten fünf typische Straßenbaumarten: *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Platanus x acerifolia*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*; Qualität: Jungpflanzen, Höhe 50–80 cm, ohne Ballen. Neben einem ortstypischen, gesiebten Oberboden wurden noch vier unterschiedliche Straßenbaumsubstrate getestet.

Für die Impfung wurde das Produkt „MycorTree Root Dip“ der Fa. Plant Health Care (USA) verwendet, das uns die Fa. European Turf Management freundlicherweise kostenlos zur Verfügung stellte. Es ist eine Mischung aus Ekto- und Endo-Mykorrhizapilzen sowie Bakterien, die im Boden Stickstoff fixieren und Phosphor mobilisieren können, und Hilfsstoffen (s. Anlage 1). Jeweils die Hälfte der Pflanzen je Baumart und Substrat wurden vor der Pflanzung in die Container mit den Wurzeln in Root Dip getaucht. Die genaue Versuchsbeschreibung sowie die Ergebnisse

Die Flächen zwischen den Gehölzen wurden in der Regel zwei Mal/Jahr gemäht, um die Bonituren zu erleichtern und eine Beeinträchtigung der Versuchspflanzen möglichst gering zu halten.



Bild 1: Blick auf die Versuchsanlage in Güntersleben.

Tab. 1: Ergebnisse der Bodenanalyse für den Standort Güntersleben (24.05.2006)

Bezeichnung	Vol.-Gewicht	Humus	pH-Wert	NH ₄ -N	NO ₃ -N	lösl. N	P ₂ O ₅ (CAL)	K ₂ O (CAL)	Mg (CaCl ₂)
	g/l Substrat	%	g/l	mg/l Substrat					
Probe 1	1090	2,2	7,2	1	13	14	5	62	30
Probe 2	1130	2,0	7,2	1	13	14	7	47	40
Probe 3	1165	1,3	7,2	1	6	6	0	21	48
Probe 4	1080	2,6	7,2	1	13	14	16	174	42

Im vorangegangenen Versuch gab es nur die Varianten mit oder ohne RootDip. Für die Fortsetzung wurde die Zahl der Varianten verdoppelt. Jeweils drei Gehölze bekamen im Zuge der Pflanzung eine Portion (85 g) TreeSaver Transplant (s. Anlage 2) zugegeben, während die anderen drei ohne weitere Zugaben gepflanzt wurden.

Die Messung der Pflanzenbreite erfolgte an jeder Pflanze durch zwei, im rechten Winkel zueinander versetzte Messungen. Die beiden Werte wurden jeweils gemittelt.

Somit ergaben sich für jede Gehölzart und jedes Substrat folgende Varianten:

- ◆ ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt
- ◆ mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt
- ◆ mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt
- ◆ ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt.

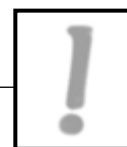
Das Versuchsprogramm umfasste folgende Messungen und Bonituren:

- ◆ Vitalität, fünf Mal/Jahr zwischen der 19. und 36. KW (Boniturstufen s.u.);
- ◆ Messung der Pflanzenhöhe und -breite jährlich in der 36. KW.

Die Vitalität wurde nach der folgenden 5-stufigen Skala bewertet:

- 1 = Pflanze kümmert, starke Mängel
- 3 = geringes Wachstum und Mangelercheinungen
- 5 = normales Wachstum, leichte Mängel
- 7 = normales Wachstum, keine Mängel
- 9 = optimales Wachstum, keine Mängel

Ergebnisse



Vitalität

Die Ergebnisse der Vitalitätsbonitur sind in Tab. 2 und Abb. 1 verzeichnet. Wichtig für die Beurteilung sind die „guten“ Boniturnoten 5 bis 9. Es ist zu erkennen, dass bei *Fraxinus*, *Platanus*, *Quercus* und *Tilia* die niedrigsten Anteile für die Boniturnoten 5 bis 9 immer in der Variante „ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“ zu finden sind. Nur beim *Acer* liegt der niedrigste Anteil mit 82,70 % in der Variante „ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt“. Der Wert für die unbehandelte Variante liegt mit 85,24 % allerdings nur wenig höher. Die Behandlung mit RootDip und/oder TreeSaver führte zu einer besseren Vitalität der Gehölze. Es lässt sich an Hand der Daten allerdings nicht entscheiden, welche der drei Behandlungsvarianten die wirkungsvollste ist.

Betrachtet man bei den Einzelarten den prozentualen Anteil der Boniturnoten 5, 7 und 9 über alle vier Varianten, so zeigt sich, dass der *Acer* mit einem Mittelwert von 89,37 % die beste Vitalität besitzt. An zweiter Stelle steht die *Tilia* mit 84,20 %, dicht gefolgt von der *Fraxinus* mit 81,25 %. *Quercus* weist mit lediglich 65,49 % schon eine deutlich geringere Vitalität auf, und das Schlusslicht bildet *Platanus* mit lediglich 62,95 %:

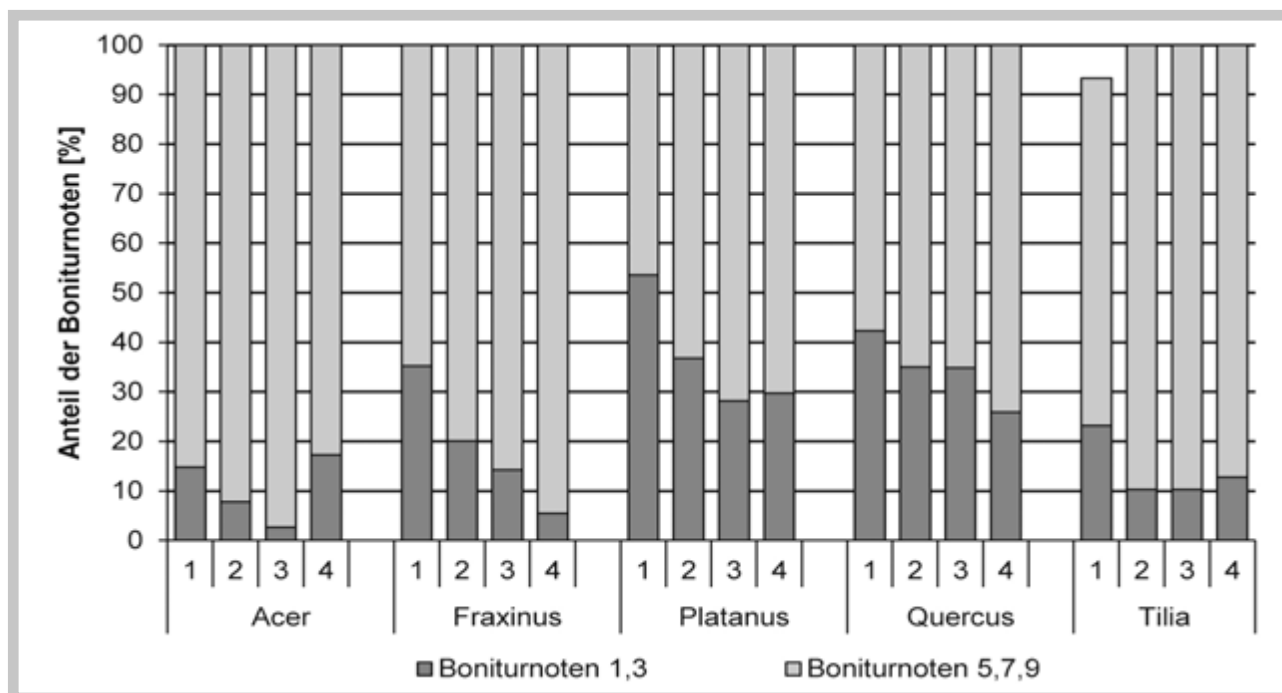


Abb. 1: Prozentualer Anteil der Boniturnoten 1 und 3 sowie 5, 7, und 9 für die fünf Baumarten und die vier Varianten für den Zeitraum 2006-2010: 1. ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt; 2. mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt; 3. mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt; 4. ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt

Tab. 2: Prozentualer Anteil der Boniturnoten 1 und 3 sowie 5, 7, und 9 für die fünf Baumarten und die vier Varianten für den Zeitraum 2006-2010

Art	Variante	Boniturnoten 1,3	Boniturnoten 5,7,9
Acer	ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	14,76	85,24
	mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	7,78	92,22
	mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	2,67	97,33
	ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	17,30	82,70
Fraxinus	ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	35,24	64,76
	mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	20,04	79,96
	mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	14,27	85,73
	ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	5,46	94,54
Platanus	ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	53,57	46,43
	mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	36,80	63,20
	mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	28,13	71,87
	ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	29,70	70,30
Quercus	ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	42,31	57,68
	mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	34,96	65,04
	mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	34,88	65,12
	ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	25,89	74,11
Tilia	ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	23,19	70,13
	mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	10,30	89,70
	mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	10,30	89,70
	ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	12,74	87,26



Bild 2: *Tilia cordata*, Variante 1 = ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt, Juni 2008.



Bild 3: *Acer platanoides*, Variante 2 = mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt, Juni 2008.

Zuwachs der Höhe

Der mittlere Zuwachs war – zunächst einmal über alle Varianten hinweg – artbedingt sehr unterschiedlich (s. Tab. 3 und Abb. 2). Den geringsten Zuwachs in den Jahren von 2006 bis 2010 wiesen die Eichen auf (57,13 cm), dicht gefolgt von den Platanen (65,53 cm). Die Eschen und Linden liegen mit 81,17 bzw. 80,89 cm praktisch gleichauf. Den mit Abstand höchsten Zuwachs zeigt der Spitzahorn mit 139,3 cm.

Beim Vergleich der vier verschiedenen Varianten fällt auf, dass die höchsten Zuwächse bei den einzelnen Arten nur bei den Pflanzen zu finden sind, die entweder bereits im Rahmen des vorhergehenden Versuchs oder beim Auspflanzen mit RootDip bzw. TreeSaver Transplant behandelt worden sind. Die niedrigsten Zuwachsraten finden sich bei Ahorn, Esche und Platane in der unbehandelten Variante „ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“. Bei der Eiche ist der geringste Zuwachs mit lediglich 24,82 cm in der Variante „mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt“ gemessen worden. Das

war der geringste Zuwachs bei allen geprüften Arten. An zweiter Stelle folgt dann der Wert für die unbehandelte Variante mit 46,20 cm. Lediglich bei der Linde liegt der höchste Zuwachs in der Variante „mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“ mit 87,43 cm nur knapp über dem Wert für die unbehandelte Variante „ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“ mit 84,44 cm.

Vergleicht man bei den einzelnen Baumarten den niedrigsten und den höchsten Zuwachs miteinander, so führte die Behandlung mit RootDip und/oder TreeSaver bei der Eiche zu einer Steigerung des Zuwachses um 300 %, bei der Platane um 115 %, dem Ahorn um 84 %, der Esche um 72 % und der Linde um 19 %.

Diese Ergebnisse bestätigen im Wesentlichen die Beobachtungen des vorangegangenen Versuchs von 2005. Dort wiesen die Arten *Acer*, *Platanus*, *Quercus* und *Tilia* in der Variante mit Root Dip einen stärkeren Höhenzuwachs auf als die unbehandelten Pflanzen. Nur bei *Fraxinus* ließ sich diesbezüglich kein Unterschied feststellen.

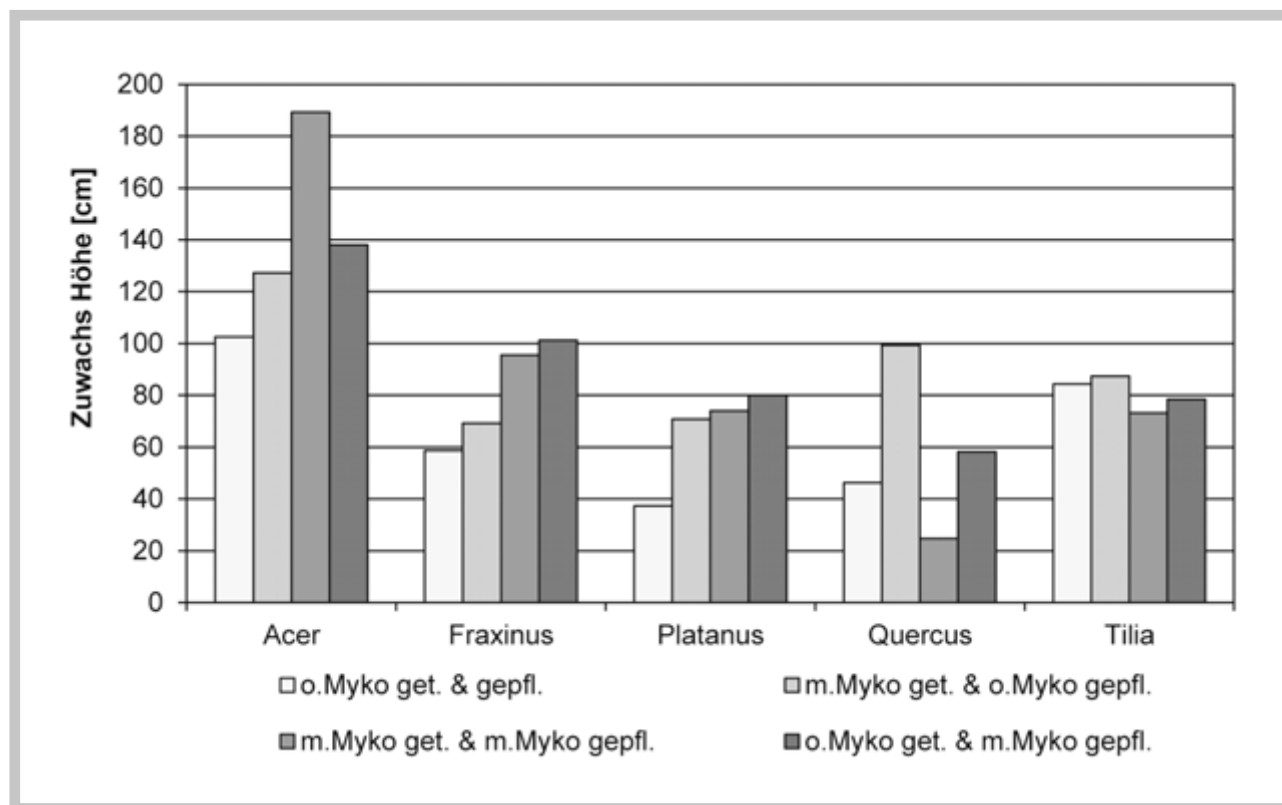


Abb. 2: Zuwachs der Höhe 2006 bis 2010 in cm

Tab. 3: Zuwachs der Höhe, 2006 bis 2010, cm. Fettdruck = höchste Werte

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

Zuwachs der Breite

Hier zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Höhenzuwachs. Die niedrigsten Werte finden sich hier sogar bei allen fünf Arten in der unbehandelten Variante „ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“ (s. Tab. 4, Abb. 3). Die höchsten Werte sind bei *Platanus*, *Quercus* und *Tilia* in der Variante „ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt“ zu finden. Den höchsten Zuwachs weist, wie beim Zuwachs der Höhe auch, der Ahorn mit 63,33 cm auf,

allerdings in der Variante „mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt“. Die Esche hat den größten Zuwachs mit 41,56 cm in der Variante „mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt“.

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf den Zuwachs feststellen, dass die Behandlung mit RootDip und TreeSaver das Wachstum der Gehölze gefördert hat. Sowohl beim Höhen- als auch beim Breitenwachstum sind die höchsten Zuwächse immer in den behandelten Varianten zu finden. Die geringsten

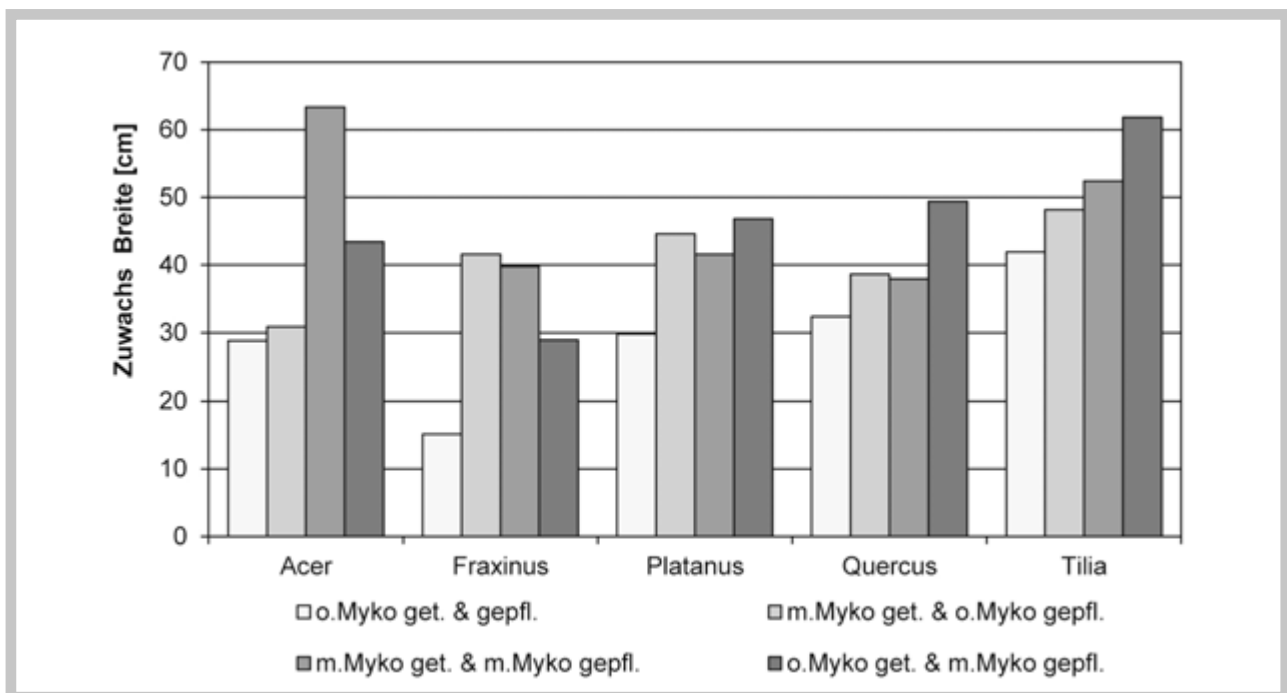


Abb. 3: Zuwachs der Breite, 2006 bis 2010, cm

Tab. 4: Zuwachs der Breite, 2006 bis 2010, cm. Fettdruck = höchste Werte

Variante	Baumart				
	Acer	Fraxinus	Platanus	Quercus	Tilia
ohne Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	28,83	15,13	29,80	32,35	41,94
mit Mykorrhiza getopft und ohne Mykorrhiza gepflanzt	30,88	41,56	44,60	38,65	48,19
mit Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	63,33	39,77	41,60	37,96	52,38
ohne Mykorrhiza getopft und mit Mykorrhiza gepflanzt	43,43	28,90	46,83	49,42	61,83
Zuwachs gesamt	171,74	125,36	162,83	158,38	204,34
Zuwachs, Mittelwert	42,94	31,34	40,71	39,60	51,09

Zuwächse sind in acht von zehn Fällen (drei Mal beim Höhenzuwachs, fünf Mal beim Breitenzuwachs) in der unbehandelten Variante zu beobachten. Welche der drei Behandlungsformen die wirksamste ist, kann an Hand der Daten nicht festgestellt werden. Dazu liegen zu wenige Daten vor.

Danksagung

Ich bedanke mich bei der Gärtnermeisterin Frau Antje Werner sowie unserer Mannschaft für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung des Versuchs. Herr Yves Kessler von der Fa. European Turf Management unterstützte mich fachlich und stellte freundlicherweise die benötigten Materialien kostenlos zur Verfügung, wofür ich mich an dieser Stelle ganz herzlich bedanke.

Kritische Anmerkungen

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Versuche liefern Hinweise auf einen positiven Einfluss der eingesetzten Mykorrhiza-Präparate bei den untersuchten Baumarten. Es muss beachtet werden, dass es sich um Kombipräparate handelte, die neben den Mykorrhizapilzen noch andere Komponenten enthalten. Die hier beschriebenen positiven Effekte auf das Wachstum der Versuchspflanzen sind u. U. nicht allein auf die Mykorrhiza zurück zu führen. Um das zu klären, müsste ein Vergleichsversuch mit anderen, reinen Mykorrhizapräparaten, durchgeführt werden. Beim Forschungsvorhaben „Stadtgrün 2021“ wurden u. a. deshalb nur reine Mykorrhiza-Präparate ohne weitere Zusätze eingesetzt (BÖLL, 2011).

Dr. Philipp Schönfeld

LWG Veitshöchheim

Literatur

Böll, S. (2011): Stadtgrün 2021 – zukunftssträchtige Baumarten im Klimatest. Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege, 152, Tagungsband „Stadtbaumarten im Klimawandel“ 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt, S. 5-11

Ferrini, F. und Fini, A. (2011): Die Auswirkung von Mykorrhiza-Inokulation auf Wachstumsparameter und die Physiologie von Stadtbäumen. Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege, 152, Tagungsband „Stadtbaumarten im Klimawandel“ 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt, S. 107-117

Herrmann, J. (2011): Mykorrhizaereinsatz bei Stadtbaumpflanzung. Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege, 152, Tagungsband „Stadtbaumarten im Klimawandel“ 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt, S. 91-96

Schönfeld, P. (2006): Lebensgemeinschaft in der Baumgrube – Mykorrhiza bei Bäumen. Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege, 89, S. 15-22

Der Referent



Dr. Philipp Schönfeld – Diplom-Ingenieur, Landschaftsarchitekt

Studium der Landschaftsplanung an der TU Berlin von 1975 bis 1981. Dissertation bei Prof. Dr. W. Heinze im Fachgebiet Freilandpflanzenkunde der TU Berlin von 1982 bis 1990 zum Thema „Dürresistenz von bodendeckenden Gehölzen und Stauden“. Von 1989 bis 1993 Bauleiter bei der Fa. Joachim Jakschik, Garten- und Landschaftsbau in Nürnberg. Seit 1993 an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Abteilung Landespflege, mit den Aufgabenschwerpunkten: Unterricht an der Fach- und Technikerschule, Planung und Durchführung von Versuchen, Vorträge und Veröffentlichungen, Leitung und Betreuung des Lehr- und Schaugartens, Sachgebietsleiter des Sachgebiets „Pflanzenökologie und Pflanzenverwendung“.

MycorTree® Root Dip

MycorTree® Root Dip is used as a preplant root dip to inoculate bareroot and containerized tree seedlings with beneficial mycorrhizal fungi and rhizosphere bacteria prior to field planting or potting. It contains five superior species of endo- and ectomycorrhizal fungi that will colonize the roots of nearly all tree and shrub species under a broad range of growing conditions. The microbes in MycorTree® Root Dip are mixed with natural yucca, seaweed and humate. It also contains six species of free-living rhizosphere bacteria that together fix nitrogen and solubilize phosphorus. *MycorTree® Root Dip*:

- Improves absorption of water and minerals from the soil
- Introduces beneficial mycorrhizal fungi and bacteria
- Improves survival by minimizing "transplant shock"
- Increases endurance and growth of difficult-to grow plants
- Helps plants mitigate adverse environmental stresses such as drought, salinity, and extremes of soil pH

DIRECTIONS FOR USE

Combine MycorTree® Root Dip and water in a bucket or pail and mix 3-5 minutes into a slurry with a consistency of a heavy gravy. Before planting, dip the seedlings into the mix so that the roots are coated with gel. For container seedlings, gently shake the excess loose rooting medium from the roots and dip roots in the mix. Transplant as soon as possible after dipping. Try to outplant on field sites within one to two weeks of rainfall.

APPLICATION RATES

Rate per Packaging Size	Water Volume	Average 2-0 Trees
3 ounce bag	1/2 gallon	Treats up to 100 seedlings
15 ounce bag	2.5 gallons	Treats up to 500 seedlings

COMPATIBILITY

Species: MycorTree® Root Dip is effective for all tree and shrub species except rhododendrons, azaleas, and mountain laurel which associate with ericoid mycorrhizal fungi. Use of Root Dip with these species will not harm them.

Soil pH: The fungi in this product were chosen based on their ability to survive and colonize plant roots in a broad soil pH range of 3 to 9.

Fungicides: Some fungicides can have a detrimental effect on mycorrhizae. Soil application of any fungicide is not recommended for two weeks before or after seedling treatment. Foliar applications of non systemic fungicides should pose no problems. Systemic fungicides, like Bayleton, should not be used for three weeks before or after product use.

Herbicides and Insecticides: Do not normally interfere with mycorrhizal fungal development.

MYCORRHIZAL FUNGAL INOCULANT FOR TREE SEEDLINGS

GAURANTEED ANALYSIS SOIL AMENDING INGREDIENTS

ECTOMYCORRHIZAL FUNGI

Pisolithus tinctorius95 Million spores/Lb

VA ENDOMYCORRHIZAL (VAM) FUNGI 50,800 spores/Lb

Glomus clarum12,700 spores/Lb (28 spores/g)

Glomus etunicatum12,700 spores/Lb (28 spores/g)

Glomus intraradices12,700 spores/Lb (28 spores/g)

Entrophospora columbiana12,700 spores/Lb (28 spores/g)

BENEFICIAL RHIZOSPHERE BACTERIA 2.67 Billion cfu/Lb

Bacillus licheniformis445 Million cfu/Lb (980,000 cfu/g)

Bacillus megaterium445 Million cfu/Lb (980,000 cfu/g)

Bacillus polymyxa445 Million cfu/Lb (980,000 cfu/g)

Bacillus subtilis445 Million cfu/Lb (980,000 cfu/g)

Bacillus thuringiensis445 Million cfu/Lb (980,000 cfu/g)

Paenibacillus azotofixans445 Million cfu/Lb (980,000 cfu/g)

SOIL AMENDING INGREDIENTS % by Weight

Polyacrylate polymer25.8%

Kelp Meal (derived from *Ascophyllum nodosum*)25.9%

Humates (derived from Leonardite)24%

15% Humic acids

Greensand11.7%

Citric acid0.7%

Yucca plant powder0.6%

Yeast extract0.3%

Sugar (dextrose)0.3%

Maltodextrin5.8%

Inert Ingredients4.9%

STORAGE/SHELF LIFE

This product is stable in cool, dry storage conditions. See expiration date on package.

HEALTH AND SAFETY INFORMATION

- In case of allergic reaction(s), treat symptoms and contact physician.
- Avoid breathing dust or spray mist.
- Wash hands after handling.
- In case of ingestion, seek medical attention.
- **Keep out of reach of children.**

PACKAGING

3-oz bags, 10 per box and 15-oz bags, 5 per box

TECHNICAL ASSISTANCE

For technical assistance, call 1-800-421-9051

Plant Health Care, Inc. • 440 William Pitt Way
Pittsburgh, PA 15238 • Tel: (800) 421-9051
Fax: (412) 826-5445 • www.planthealthcare.com

© 2004 Plant Health Care, Inc

LIMITED WARRANTY Plant Health Care, Inc. offers for sale the product MycorTree® Root Dip.

THERE ARE NO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE which extend beyond the description of the product in this specification sheet or other product literature, and liability of Plant Health Care, Inc. is limited to replacement of any product which does not meet these specifications. Suggestions for use and information on results obtained with its use are assumed by the manufacturer to be reliable. Since conditions of use are outside the control of Plant Health Care, Inc. the buyer is responsible for all results, including injury and damage stemming from the use of this product alone or in combination with other materials.



PHC® Tree Saver®

This product is designed to reduce transplant stress while improving soil hydration and fertility. PHC Tree Saver is a biologically active soil conditioner that is applied to the root zone of trees and shrubs at planting time. Five species of mycorrhizal fungi and six species of beneficial bacteria are packed into this formula to improve plant nutrition and soil fertility. The fungi absorb water and minerals for the roots while the bacteria fix nitrogen, solubilize phosphorus, and biodegrade organic matter making trapped minerals accessible to plants. PHC Tree Saver also contains formononetin, a naturally occurring stimulant of VA mycorrhizal fungi, Terra-Sorb® hydrogel that traps water and holds it in the root zone, and humic acids which improve availability of mineral nutrients. Seaweed meal and yucca plant extract are added as organic nutrients to support establishment of microbial populations.

PHC Tree Saver:

- Provides mycorrhizal fungi that can improve absorption of water and minerals from the soil
- Stimulates native and inoculated VAM fungal growth and colonization of roots
- Provides mycorrhizal fungi that can help plants mitigate adverse environmental stresses such as drought, salinity, and extremes of soil pH

DIRECTIONS FOR USE

Use one 3 ounce packet per caliper inch or per 1 foot of root ball diameter.

1. Mix PHC Tree Saver evenly into the upper 8 inches of the backfill soil next to the root ball.
2. Pack the treated backfill firmly around the root ball.
3. Mulch and water to soil saturation.

STORAGE/SHELF LIFE

This product is stable in cool, dry storage conditions. See expiration date on package.

HEALTH AND SAFETY INFORMATION

- In case of allergic reaction(s), treat symptoms and contact physician.
- Avoid breathing dust or spray mist.
- Wash hands after handling.
- In case of ingestion, seek medical attention.
- Keep out of reach of children.

COMPATIBILITY

Species: PHC Tree Saver is effective for all tree and shrub species except rhododendrons, azaleas, and mountain laurel, which require ericoid mycorrhizal fungi. Use of Tree Saver with these species will not harm them.

Soil pH: The fungi in this product were chosen based on their ability to survive and colonize plant roots in a pH range of 3 to 9.

Fungicides: The use of certain fungicides can have a detrimental effect on your inoculation program. Soil application of any fungicide is not recommended for two weeks after application.

Other pesticides: Herbicides and Insecticides do not normally interfere with mycorrhizal fungal development, but may inhibit the growth of some tree and shrub species if not used properly.

PACKAGING

- 5.6-lb bag (30 x 3-oz pak)
- 28-lb pail (150 x 3-oz. pak)
- 37.5-lb bulk pail

TECHNICAL ASSISTANCE

For technical assistance, call 1-800-421-9051

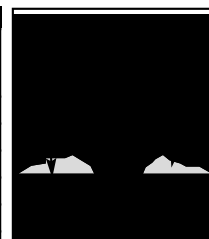
MYCORRHIZAL FUNGAL TRANSPLANT INOCULANT FOR TREES AND SHRUBS

GUARANTEED ANALYSIS OF SOIL AMENDING INGREDIENTS

ECTOMYCORRHIZAL FUNGI		95 Million spores/Lb
95 Million spores/Lb <i>Pisolithus tinctorius</i>		
VA ENDOYCORRHIZAL (VAM) FUNGI		5300 spores/Lb
1325 spores/Lb <i>Entrophospora columbiana</i>		
1325 spores/Lb <i>Glomus clarum</i>		
1325 spores/Lb <i>Glomus etunicatum</i>		
1325 spores/Lb <i>Glomus intradices</i>		
MICROBIAL CONTENT		324 Million cfu/Lb
54 Million cfu/Lb <i>Bacillus licheniformis</i>		
54 Million cfu/Lb <i>Bacillus megaterium</i>		
54 Million cfu/Lb <i>Bacillus polymyxa</i>		
54 Million cfu/Lb <i>Bacillus subtilis</i>		
54 Million cfu/Lb <i>Bacillus thuringiensis</i>		
54 Million cfu/Lb <i>Paenibacillus azotofixans</i>		
Potassium Polyacrylamide		33.3%
Formononetin		0.007%
MICROBIAL NUTRIENTS		39.4%
23.6%	Kelp Meal (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	
10.5%	Humic Acids	
3.7%	Maltodextrin	
1.6%	Soluble Yucca Extract (<i>Yucca schidigera</i>)	
INERT INGREDIENTS		27.293%
17.6%	Greensand	
5.8%	Leonardite (other than humic acids)	
1%	Kaolin Clay	
0.023%	Talc	
2.87%	USP Mineral Oil	

APPLICATION RATES

Tree/shrub size	Tree Saver ounce rate	Tree Saver packet rate
1 gallon	1	1/3
2 gallon	2	2/3
3 to 7 gallon	3	1
7 to 15 gallon	3	1
20 to 30 gallon	6	2
24 inch B&B	6	2
36 inch B&B	9	3
48 inch B&B	12	4
60 inch B&B	15	5
1 inch caliper	3	1
2 inch caliper	6	2
3 inch caliper	9	3
4 inch caliper	12	4
5 inch caliper	15	5
6 inch caliper	18	6
7 inch caliper	21	7
8 inch caliper	24	8
24 inch spade	6	2
30 inch spade	9	3
44 inch spade	12	4
52 inch spade	15	5
62 inch spade	18	6
80 inch spade	21	7



Plant Health Care, Inc.
440 William Pitt Way
Pittsburgh, PA 15238
Tel: (800) 421-9051
Fax: (412) 826-5445
www.planthealthcare.com
© 2005 Plant Health Care, Inc.

7/06

LIMITED WARRANTY Plant Health Care, Inc. offers for sale the product PHC® Tree Saver®. THERE ARE NO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE which extend beyond the description of the product in this specification sheet or other product literature, and liability of Plant Health Care, Inc. is limited to replacement of any product which does not meet these specifications. Suggestions for use and information on results obtained with its use are assumed by the manufacturer to be reliable. Since conditions of use are outside the control of Plant Health Care, Inc. the buyer is responsible for all results, including injury and damage stemming from the use of this product alone or in combination with other materials.



Akademie Landschaftsbau Weihenstephan
vermitteln.**wissen**.vertiefen

Ihre Bildungseinrichtung für die grüne Branche

Seminare

GaLaBau-Themen von A bis Z •

Fortbildungen

- Bauleiter im Landschaftsbau •
- Facharbeiter im Landschaftsbau •
- Betriebswirt Landschaftsbau •
Weihenstephan
- Qualifizierter Baumkontrolleur •
- Qualifizierter Grünflächenpfleger •
- Qualifizierter Schwimmteichbauer •
- Sachverständiger im GaLaBau •
- Teamassistenz im Landschaftsbau •
- Vorarbeiter im Landschaftsbau •
- Vorarbeiter in der Grünflächenpflege •

Informationen unter
www.akademie-landschaftsbau.de

EROSIONSSCHUTZ · GABIONEN
INGENIEURBIOLOGIE · DACHBEGRÜNUNG

Wir machen's natürlich natürlich.



igg

Internationale Geotextil GmbH

**Internationale
Geotextil GmbH**

Vor der Lake 14
D-57392 Schmallenberg

Tel. +49 (0) 2972 96206-0
Fax +49 (0) 2972 96206 -19

info@igg.de · www.igg.de

Sorry, liebe Anlageberater! Aber dieses Jahr wird in Naturstein investiert.



Original tubagTrass:
perfekte Fugen,
keine Kalkausblühungen.



tubag 

DAUERHAFTER OBERFLÄCHENSCHUTZ FÜR MARKTPLATZ ODER TERRASSE

bionic cleanable structure 

»b.c.s.-Technologie« steigert die Leistungsfähigkeit von Oberflächen im Einsatz bei kommunalen oder privaten Bauvorhaben. Für Ihre Planung steht Ihnen ein umfassendes Produktsortiment von Pflastersteinen, Platten, Grossformaten, Mauern, Palisaden und Sonderbauteilen zur Verfügung.

Lithonplus GmbH & Co. KG ■ Am Güßgraben 5 ■ 97225 Zellingen-Retzbach ■ www.lithonplus.de

Lithon  **plus**
STEINMANUFAKTUR

Mehr Informationen unter: <http://oberflaechenschutz.lithonplus-steinmanufaktur.de>

Steil, grün, sicher – begrünbare Erosionsschutzmatten im Test

Teil 1: Erosionssicherheit am Böschungsmodell

Jochen Böker

Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde ein Verfahren zur Messung der Bodenerosion im Labor konzipiert. Damit kann die Schutzwirkung verschiedener Erosionsschutzsysteme untersucht werden. Die Bauweisen der Erosionsschutzsysteme können in zwei Oberkategorien unterteilt werden – „auf Boden verlegt“ und „mit Boden überdeckt“. Im Laborversuch wurden acht verschiedene Systeme auf ihre Schutzwirkung vergleichend untersucht. Die Messungen wurden mit unterschiedlich erosionsanfälligen natürlichen Bodenmaterialien durchgeführt. Die Messungen wurden sowohl im unbegrünten als auch im begrünten Zustand durchgeführt. Für die Bewertung hinsichtlich der Erosionssicherheit ist jedoch der Zustand entscheidend, in dem die Vegetation nicht vorhanden bzw. nicht ausreichend etabliert ist, um den Bodenabtrag zu mindern. Ausschlaggebend für eine Bewertung sind daher die Messungen im unbegrünten Zustand.

bau- und vegetationstechnischer Sicht eingesetzt werden kann. In wie weit geosynthetische Erosionsschutzsysteme zum einen begrünbar sind und zum anderen die Bodenerosion wirksam vermindern können, wurde im Rahmen eines Gemeinschaftsprojekts des SKZ – Süddeutsches Kunststoff-Zentrum in Würzburg – und der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim mittels umfangreicher Labor- und Feldversuche untersucht. Im Feldversuch wurden acht Erosionsschutzsysteme in ihrer Wirkungsweise auf die Bodenerosion und auf die Vegetationsentwicklung getestet. Auf dem Testfeld an der Autobahnböschung der A3 bei Biebelried wurden hierfür 54 Parzellen errichtet (Bild 1). Die Testfläche für die Feldversuche wurde von der Autobahndirektion Nordbayern zur Verfügung gestellt. Die Feldversuche umfassten sowohl vegetationstechnische Untersuchungen (LWG) als auch Messungen des Bodenabtrags von den Testparzellen mittels eines am Böschungsfußes installierten Sammel systems (SKZ). Parallel dazu fanden in den Laboren des SKZ und der LWG umfangreiche Laboruntersuchungen statt. Am SKZ widmete man sich insbesondere der spezifischen Materialprüfung und bestimmte z. B. die mechanischen Eigenschaften wie Reißfestigkeit und Dehnfähigkeit, die mikrobiologische Beständigkeit oder die Witterungsbeständigkeit. Es wurden Laborprüfverfahren erprobt, die einen Vergleich der Erosionsschutzsysteme ermöglichen. Es konnte nur z. T. auf bestehende Prüfmetho den zurückgegriffen werden, so dass im Zuge des Forschungsprojektes auch neue Prüfmetho den erarbeitet wurden. Insbesondere hinsichtlich der Eigenschaften, die direkt Einfluss auf die Vegetation und den Boden nehmen, wie z. B. der Verdunstungsschutz oder die Lichtdurchlässigkeit, gibt es bisher noch keine übertragbaren Prüfnormen. An der LWG wurde die Erosionssicherheit über eine Regensimulation – Simulation erosiver Starkregeneignisse – an Böschungsmodellen untersucht.

Im Rahmen der Landespflege tag e wird nur über die Untersuchungsteile berichtet, die die LWG im Rahmen der Forschungskoo peration federführend durchgeführt hat.

Einleitung



Erfahrungen aus der Praxis belegen immer wieder, dass besonders neu angelegte steile Böschungen durch mangelnden Bewuchs bzw. fehlenden Oberflächenschutz erosions- und rutschanfällig sind. Angesichts des sich abzeichnenden Klimawandels mit der erwarteten Zunahme an Starkniederschlägen auf der einen, aber auch längeren Trockenperioden auf der anderen Seite, kommt der technischen Sicherung erosionsgefährdeter Erdbauwerke gemeinsam mit stresstoleranten Pflanzenmischungen in Zukunft eine noch größere Bedeutung zu. Es fehlen jedoch bislang praktische Handlungsempfehlungen, welches Erosionssystem bei welchen Standortbedingungen, Bodenverhältnissen und Begrünungsvarianten aus



Bild 1: Testfeld Biebelried (von oben nach unten: Herbst 2009, Winter 2009, Frühling 2010, Sommer 2010).

Lösungsansätze



Beregnungstests an der LWG

Mittels Beregnungstests wurden acht verschiedene Erosionsschutzsysteme, wie sie auch auf der Testböschung verbaut worden sind, auf ihre Schutzwirkung vergleichend untersucht. Neben Erosionsschutzprodukten aus natürlichen Rohstoffen wie Kokos, Stroh, Jute, Schafswolle kamen auch Kunststoffprodukte aus Polypropylen (PP), Polyester (PET) oder Polyamid (PA) zur Anwendung. Die Bauweisen der Erosionsschutzsysteme können in zwei Oberkategorien unterteilt werden – „auf Boden verlegt“ und „mit Boden überdeckt“ (Tab. 1).

Für die Regensimulation an den Böschungsmodellen und die Messung der Oberflächenerosion wurde ein standardisiertes Untersuchungsverfahren entwickelt. Untersucht wurden Ablauf und Wirkung einzelner Ereignisse in Bezug auf den Oberflächenabfluss und den damit verbundenen Materialtransport. Die Messungen wurden mit unterschiedlich erosionsanfälligen natürlichen Bodenmaterialien durchgeführt, die hinsichtlich der Erodierbarkeit eine Spannbreite in Stufen von gering über mittel bis hoch abdeckten. Als Bodenarten wurden ein Ton, ein schwach schluffiger Sand und ein schwach sandiger Schluff eingesetzt.

Die Messungen wurden sowohl im unbegrünten als auch im begrünten Zustand durchgeführt. Entscheidend hinsichtlich der Bewertung der Schutzwirkung ist jedoch der Zeitraum, in dem die Vegetation nicht ausreichend etabliert ist, um den Bodenabtrag zu mindern bzw. zu verhindern. Ausschlaggebend für eine Bewertung sind daher die Messungen im unbegrünten Zustand. Die Messungen im begrünten Zustand dienten als Referenz und um den Einfluss der Vegetation abschätzen zu können.

Die Böden inkl. Erosionsschutzsysteme wurden auf den Erosionsmesstischen eingebaut. Die Böschungsmodelle sind in ihrer Neigung unterschiedlich verstellbar. Im Versuch wurde mit einer Böschungneigung von 1:1,5 gearbeitet, wie sie auch an der Autobahnböschung des Testfeldes bei Biebelried besteht. Über eine speziell konstruierte Beregnungsanlage wurden erosive Starkregenereignisse hinsichtlich ihres Tropfenspektrums und der kinetischen Energie annähernd naturgetreu nachgebildet. Als Bemessungsregen sind folgende Intensitäten gewählt:

- ◆ 10 mm/h: Starkregen aus landwirtschaftlicher Sicht
- ◆ 20 mm/h: Starkregen aus meteorologischer Sicht
- ◆ 60 mm/h: Starkregen – extremer Gewitterregen.

Die Beregnungsdauer pro Stufe wurde auf 30 Minuten mit jeweils 60 Minuten Abtropfzeit nach jeder Stufe festgelegt.

Tab. 1: Erosionsschutzsysteme im Beregnungstest sowie auf dem Testfeld Biebelried

Erosionsschutzsystem	Material	Bauweise
Mat. 1: Geozelle	dreidimensionale Wabenstruktur aus PET/PA-Vliesstoffstreifen	mit Boden überdeckt
Mat. 2: Hangfmaschine	Schafswolle mit Jutegewebe ummantelt	mit Boden überdeckt
Mat. 3: Erosionsschutzmatte	Verbundstoff, aus Kokosfasern, einer PP Geomatte und PE Netzen	mit Boden überdeckt
Mat. 4: Geomatte	aus PA-Drähten	auf Boden verlegt
Mat. 5: Geomatte mit Geogitter	Verbundstoff, aus PP-Geomatte und PET-Geogitter	auf Boden verlegt
Mat. 6: Erosionsschutzmatte	Verbundstoff, aus einem Gemisch von Stroh und Kokosfasern, mit Jute vernetzt	auf Boden verlegt
Mat. 7: Erosionsschutzgewebe	Kokos-Gewebe	auf Boden verlegt
Mat. 8: Erosionsschutzgewebe	Jute-Gewebe	auf Boden verlegt

Ergebnisse der Beregnungstests

Die Regensimulationen an der LWG ergaben, dass die Bodenerosion in erster Linie von der Bauweise – „auf Boden verlegt“ oder „mit Boden bedeckt“ – abhängen. Eine erosionsmindernde Wirkung der Bauweise „mit Boden bedeckt“ ist nicht nachweisbar, exemplarisch dargestellt für die Bodenart „Lehm“ (Abb. 1). Die Wirkungsweise der Systeme ist auch eine ganz andere.

Geozellen (Mat. 1) und Faschinen (Mat. 2) sind im eigentlichen Sinne mehr als eine Bewehrung des Oberbodenauftrags auf der Rohböschung zu verstehen. Diese bieten eine Stabilisierung des Bodenaufbaues gegen hangabwärts gerichtete Kriech- und Gleitbewegungen auf der (potentiellen) Gleitfläche zwischen Rohböschung und aufgetragener Oberbodenschicht. Der Kokosmatte/GMA-Verbundstoff (Mat. 3) entfaltet seine erosionsmindernde Wirkung auch nur gegenüber der Bodenschicht unter der Matte.

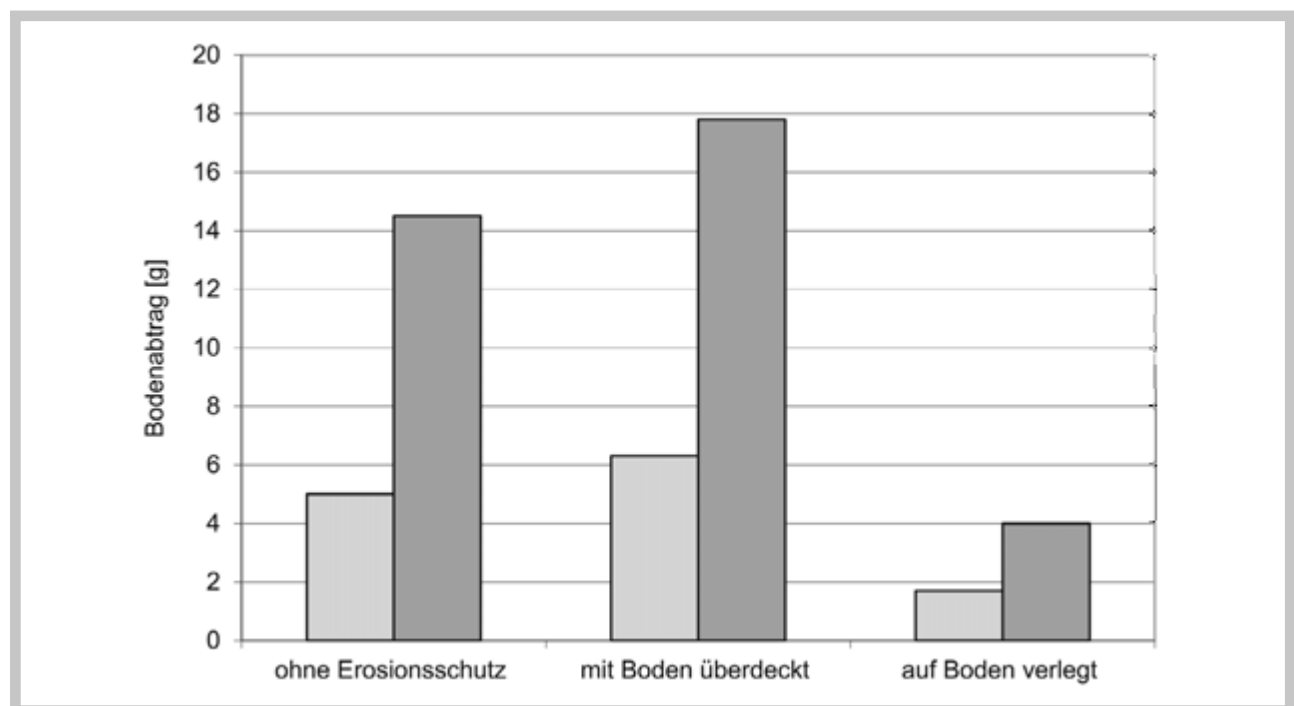


Abb. 1: Mittelwerte des Bodenabtrags von unterschiedlichen Bauweisen, Bodenart Lehm; grau = Beregnungsstufe 20 mm/h; anthrazit = Beregnungsstufe 60 mm/h

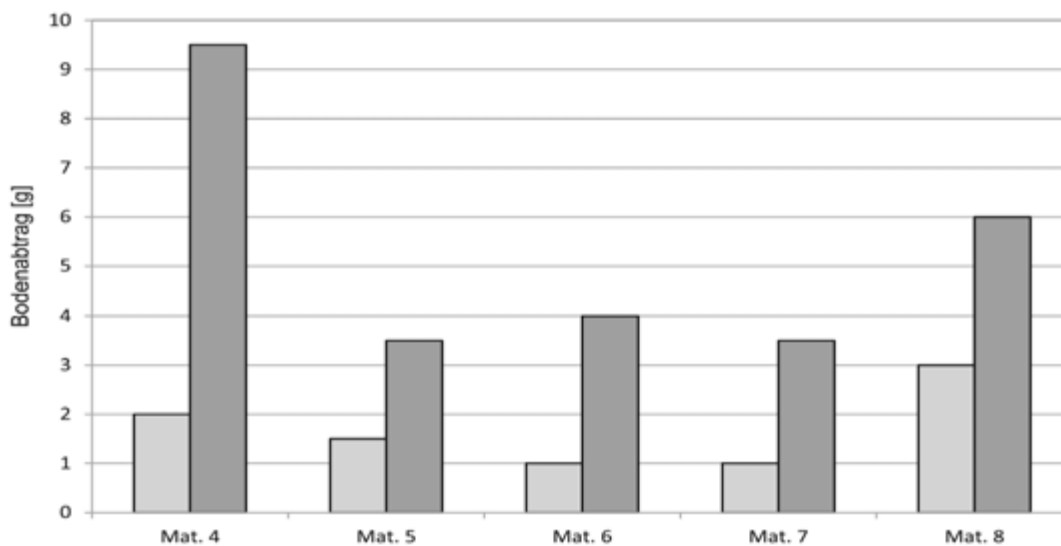
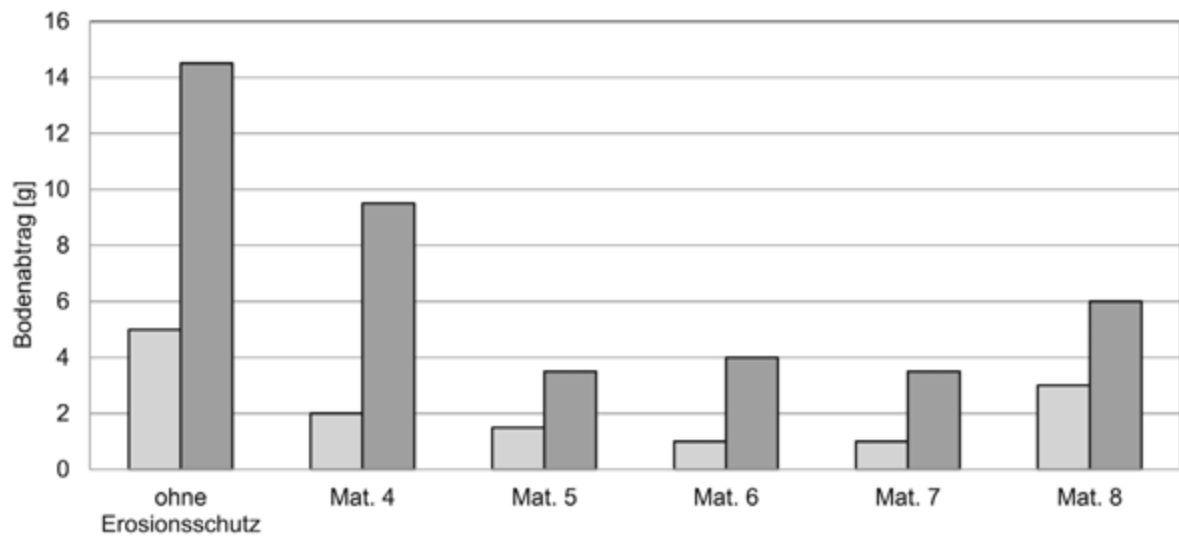


Abb. 2: Ergebnisse der Regensimulationen; oben: Bauweise „mit Boden bedeckt“; unten: Bauweise „auf Bodenverlegt“; grau = Beregnungsstufe 20 mm/h; anthrazit = Beregnungsstufe 60 mm/h



Bild 2: Regensimulation am Böschungsmodell.

Die darüber liegende dünne Bodenschicht mit dem aufgetragenen Saatgut kann bei einem Starkregen immer noch abgespült werden. Ausspülungen unter der Matte (z. B. Quellerosion verursacht durch Wasserzutritte/-einbrüche aus dem Fahrbahnoberbau in die Böschung hinein) können auch nicht verhindert werden.

Die Erosionsschutzsysteme, die auf dem Boden verlegt sind, schützen den Oberboden dagegen sehr wirksam gegen Erosion durch Wasser. In der Leistungsfähigkeit der einzelnen Systeme gibt es jedoch Unterschiede, die in der nachfolgenden Grafik, exemplarisch am Beispiel der Bodenart „Lehm“ dargestellt, differenziert herausgearbeitet sind (Abb. 2). Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden nur die Ergebnisse für die Beregnungsstufen 20 mm/h und 60 mm/h präsentiert.

Hinweise für die Praxis



Die Bauweise, bei der der Boden nicht durch ein Erosionsschutzsystem von oben gegen Regenereignisse geschützt ist, hat im unbegrünten Zustand einen Bodenabtrag vergleichbar mit dem Referenz-Böschungsmodell ohne Schutzsystem geliefert.

Die Systeme, die auf dem Boden verlegt wurden, haben im Beregnungstest den Boden dagegen wirksam gegen Bodenabtrag geschützt. Dennoch hat es auch hier Unterschiede gegeben, die auf technische Eigenschaften der geprüften Systeme zurückzuführen sind. Aus den Messdaten für alle drei Bodenarten konnte hinsichtlich der Schutzwirkung der „auf Boden verlegten Erosionsschutzsysteme“ ein einheitlicher Trend herausgearbeitet werden. Es gibt drei gleichwertige Systeme: Geomatte/Geogitter-Verbund (Mat. 5), Stroh/Kokos-Matte (Mat. 6) und Kokos-Gewebe (Mat. 7). Dem gegenüber fallen das Jute-Gewebe (Mat. 8) und die Geomatte aus PA-Drähten (Mat. 4) in der Schutzwirkung einer unbegrünten Böschung etwas zurück. Es hat sich gezeigt, dass die Systeme mit den größten Öffnungsweiten und der dadurch offenen Struktur gegenüber den anderen Systemen einen signifikant höheren Bodenabtrag im Beregnungsversuch aufwiesen. Hinsichtlich der Messungen im begrünten Zustand bei optimaler Deckung der Vegetation sind kaum noch Leistungsunterschiede weder zwischen den beiden Bauweisen noch zwischen den einzelnen Systemen erkennbar. Die Messungen zeigen auch, dass bei gleichmäßiger und optimaler Deckung (> 60 % projektive Deckung) die Vegetation den Erosionsschutz übernimmt.

Kritische Bemerkungen

Die Messungen dienen auch dazu, dass neu konzipierte Untersuchungsverfahren zu verifizieren und ggf. auch Änderungen vorzuschlagen. Der neu konzipierte Beregnungstest hat sich insgesamt bewährt. Natürliche nicht aufbereitete Bodenmaterialien und Lockergesteine sind jedoch komplexe Prüfböden. Sie unterliegen am Ort der Entnahme (Bodenmiete, Aushub aus einer Fläche) in ihrer Beschaffenheit u. U. einer kleinräumigen Variabilität – für einen Standard-Prüfboden ein „No-Go“. Quantifizierbare Angaben zu Messunsicherheiten, die auf Veränderungen in

der Beschaffenheit des Prüfbodens beruhen können, sind daher unmöglich. Vorzugsweise geeignet für die Bestimmung der Schutzwirkung von Erosionsschutzsystemen ist ein potentiell hoch erosionsanfälliges Sandgemisch. Als Standard-Prüfboden sollte daher anstelle von natürlichen Bodenmaterialien ein genormter Sand bzw. eine genormte Kornmischung verwendet werden.

Jochen Böker

Süddeutsches Kunststoffzentrum Würzburg

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 15717 N der Forschungsvereinigung FSKZ e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung.



Der Referent und die weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiter im IGF-Vorhaben Nr. 15717 N

Jochen Böker

Dr. Ernő Németh

Helmut Zanzinger

Süddeutsches Kunststoff-Zentrum Würzburg (SKZ)
und

Jürgen Eppel, LWG Veitshöchheim

Kornelia Marzini, Würzburg

Literatur

Böker, J., Németh, E., Marzini, K., Zanzinger, H. und J. Eppel (2010): Wenn Wasser zur Gefahr wird – SKZ und LWG erproben begrünbare Erosionsschutzsysteme an der Autobahnböschung bei Biebelried – Teil 1. Straße und Autobahn, Bd. 61 (2010) Nr. 10, S. 746–749.

Németh, E., Zanzinger, H., Böker, J., Marzini, K. und J. Eppel (2011): Wenn Wasser zur Gefahr wird – SKZ und LWG erproben begrünbare Erosionsschutzsysteme an der Autobahnböschung bei Biebelried – Teil 2. Straße und Autobahn, Bd. 62 (2011) Nr. 5, S. 326–329.

Németh, E., Zanzinger, H., Böker, J., Marzini, K. und J. Eppel (2011): Wenn Wasser zur Gefahr wird – SKZ und LWG erproben begrünbare Erosionsschutzsysteme an der Autobahnböschung bei Biebelried – Teil 3. Straße und Autobahn, Bd. 63 (2012), in Vorbereitung.

FGSV (2005): M Geok E – Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaues, Edition 2005 (FGSV 535).

Eppel, J. & Böker, J. (2010): Wenn Wasser zur Gefahr wird. Erprobung von Erosionsschutzsystemen an der Autobahnböschung bei Biebelried. – VGL Mitteilungen, Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V., März 2010

Németh, E., Böker, J., Zanzinger, H., Marzini, K. and Eppel, J. (2011): Evaluation of erosion control products on steep slopes by using performance and index tests. – International Symposium on Sustainable Geosynthetics and Green Technology for Climate Change (SGCC2011) (Retirement Symposium for Prof. Dennes T. Bergado), 7 to 8 December 2011, Bangkok, Thailand (postponed to June 2012 due to severe damage by storm flood in Bangkok) – Manuscript was submitted and accepted in Oct., 2011.

Böker, J. (2011): Steil, grün, sicher?! – Bericht über die Fachtagung „Begrünbarer Erosionsschutz“ – www.lwg.bayern.de/landespflege/41842/

Arbeitskreis 5.15.2 „Geokunststoffe für Erosionsschutz und als Begrünungshilfe“: Merkblatt über die Anwendung von Erosionsschutz- und Begrünungshilfen aus natürlichen und synthetischen Werkstoffen im Erd- und Landschaftsbau des Straßenbaus (FGSV Arbeitspapier, Stand März 2005)

Németh, E., Zanzinger, H., Böker, J., Marzini, K. und Eppel, J. (2011): Geosynthetische Erosionsschutzsysteme auf der Autobahnböschung A3 – Feld- und Laboruntersuchungen. Geotechnik, Sonderheft 2011 zur 12. Informations- und Vortragstagung über „Kunststoffe in der Geotechnik“, S. 61–69.

Németh, E., Böker, J., Marzini, K., Zanzinger, H. und J. Eppel (2011): Erarbeitung und Verifizierung von Auswahlkriterien für geosynthetische Erosionsschutzsysteme. – Forschungsbericht, AiF-Vorhaben 15717, www.skz.de/de/forschung/kooperationen/abgeschlosseneforschungsvorhaben/175.html

Die Referenten



Jochen Böker – Diplom-Geologe

Studium an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Abschluss 1990. Seit 1997 bis Juli 2011 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Landespflege/SG Bau- und Vegetationstechnik der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau in Veitshöchheim. Arbeitsschwerpunkte im Rahmen der praxisorientierten Forschung und Beratung: Bodenschutz / Altlasten, Boden- und Wasserchemie, Versickerung, Bodenmechanik, Untersuchung und Entwicklung von Substraten für bau- und vegetationstechnische Zwecke, begrünbare Flächenbefestigungen, Forschung Erosionsschutz, Projektunterricht Bodenmechanik an der Staatlichen Fach- und Technikerschule, Veitshöchheim. Seit August 2011 Mitarbeiter im SKZ, Würzburg, Arbeitsschwerpunkt Geokunststoffe.



Ernő Németh – Dr.-Ing., Diplom-Geologe

Studium an der Universität Miskolc in Ungarn, Abschluss 1992 als Dipl.-Geologe. Studium an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg (TU BAF), Abschluss 1998 als Dipl.-Ing. der Umweltverfahrenstechnik. Danach bis 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU BAF, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik. 2003: Promotion zum Dr.-Ing. für das Fachgebiet Verfahrenstechnik. 2004 bis 2011 Prüfingenieur und wissenschaftlicher Mitarbeiter im SKZ, Würzburg mit den Arbeitsschwerpunkten Geokunststoffe/Folien/Dichtungsbahnen. Seit 2012 Institutsleiter im Kiwa TBU - Institut für textile Bau- und Umwelttechnik GmbH in Greven.



Helmut Zanzinger – Diplom-Ingenieur

Studium Bauingenieurwesen Vertiefungsrichtung Grundbau an der Universität Karlsruhe, Abschluss 1988 als Diplom-Ingenieur. 1988 bis 2002 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der LGA Nürnberg im Bereich Geotechnik. Seit 2002 Leiter Fachgebiet Geokunststoffe im SKZ, Würzburg: Prüfung von Geokunststoffen seit 1988; Gutachter für Baugrund und Deponiebau seit 1989; Fremdüberwachung von Geokunststoffen im In- und Ausland seit 1992 im geregelten und ungeregelten Bereich; Zertifizierung von Geokunststoffen im geregelten Bereich (CE-Kennzeichnung); Mitarbeit in Fachgremien. Durchführung öffentlich geförderter Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Geokunststoffe; Betreuung von Diplomarbeiten auf dem Gebiet der Geokunststoffe; Autor zahlreicher Fachveröffentlichungen.



7. Veitshöchheimer GaLaBau-Herbst

Dokumentation mit EDV

Bauakte, Briefverkehr, Berichte

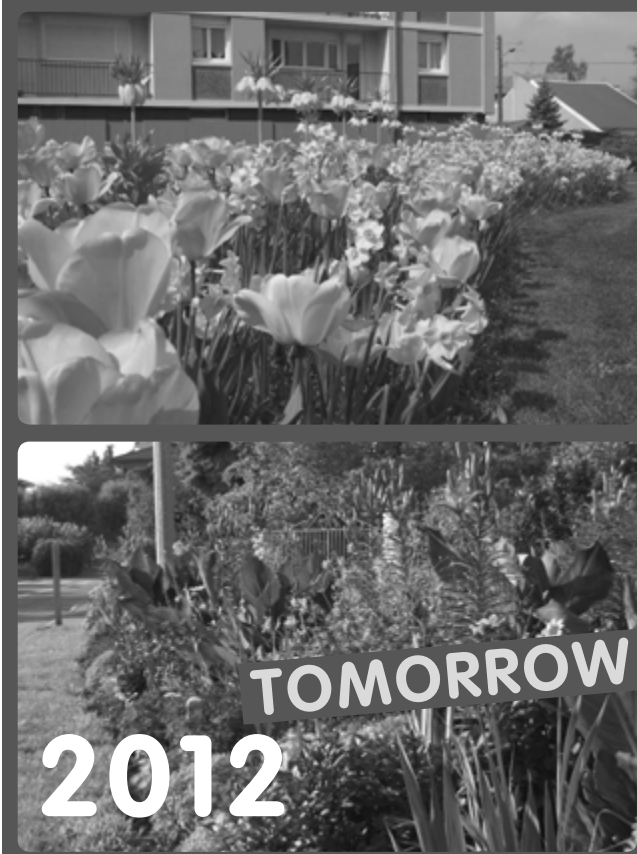
Donnerstag, 04. Oktober 2012

Sicherheit im GaLaBau

“Spielplatz, Bäume und Verkehr

Dienstag, 23. Oktober 2012

Bitte beachten Sie die
Hinweise auf unserer Homepage
www.lwg.bayern.de



BLUMENZWIEBEL- KOMBINATIONEN

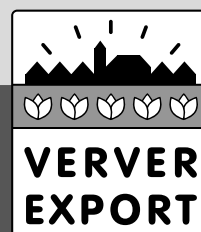
VERVER EXPORT IST EXPERTE IN DER
ZUSAMMENSTELLUNG SCHÖNER
BLUMENZWIEBELMISCHUNGEN!

- 140 Fertiglösungen
- Lange Blühdauer
- In der Praxis getestet
- Persönliche Beratung und Betreuung

**TOMORROW
2012**

Tel 00 31 72 505 1481 | Fax 00 31 72 505 3777

Lassen Sie sich inspirieren auf
WWW.VERVEREXPORT.DE



Steil, grün, sicher – begrünbare Erosionsschutzmatten im Test

Teil 2: Vegetationstechnische Systemprüfung im Feldversuch

Kornelia Marzini

Zusammenfassung

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

boden nicht ausreichend miteinander verbunden bzw. verfügen die Feinwurzeln nicht über die benötigte Zugfestigkeit um Rutschungen zu verhindern.

Angesichts des sich abzeichnenden Klimawandels mit der erwarteten Zunahme an Starkniederschlägen auf der einen, aber auch längeren Trockenperioden auf der anderen Seite, kommt der Sicherung erosionsgefährdeter Erdbauwerke gemeinsam mit stresstoleranten Pflanzenmischungen, in Zukunft eine noch größere Bedeutung zu.

Lösungsansätze und Empfehlungen



In Erweiterung des Versuchsansatzes zur Prüfung verschiedener Erosionsschutzsysteme, wurde im Feldversuch auf insgesamt 48 Parzellen mit 8 verschiedenen Erosionsschutzsystemen eine spezielle Gräser-Kräutermischung mit den Eigenschaften tiefwurzeln, schnell- und niederwüchsig und geringem Wasserbedarf, mit einem Standardlandschaftsrasen vergleichend untersucht.

Problemstellung



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

Weiterhin muss festgestellt werden, dass bei der üblichen Oberbodenandeckung von ca. 15-20 cm die Gräser mit ihrem Wurzelsystem nicht in den unteren Rohboden eindringen. Damit werden Ober- und Roh-

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Ermittlung von Prüfkriterien, die das Zusammenspiel von Erosionsschutzelement und Begrünung bewerten. Dabei wurde u.a. der Einfluss der Maschenweite und Bauweise der unterschiedlichen Erosionsschutzsysteme auf die Wuchstypen von Gräsern und Kräutern untersucht.

Als Prüfkriterien wurden laut den Formulierungen der DIN 18917 und 18918, die anerkannten Bewertungen im Landschaftsbau, wie Abnahmefähigkeit, Deckung und Bestandstruktur verwendet. Die Prüfkriterien wurden um den Parameter Vitalität und Artenzahl erweitert, da eine optimale Durchwurzelung der Bodenschichten nur mit gut ausgebildeten Individuen gewährleistet ist und im Sinne einer nachhaltigen Sicherungsleistung auch alle Arten einer ausgesäten Mischung sich auf der Fläche nachweisen lassen sollten.



Bild 1: Ansicht der Versuchsanlage im April 2010. Deutlich sind die freien Flächen und inhomogenen Bestandsstrukturen mancher Systeme zu erkennen.

Vergleichende Bewertung der Erosionsschutzsysteme

Nachfolgende Ergebnisse zeigen eine vergleichende Bewertung der Erosionsschutzsysteme unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Mischungen.

Folgende Kürzel wurden in den Diagrammen für die Erosionsschutzsysteme verwendet:

- V** = Verbundsystem
- G1** = dreidimensionale Geomatte
- G2** = dreidimensionales Geogitter
- SK** = Strohkokosgewebe
- J** = Jutegewebe
- K** = Kokosgewebe
- GZ** = Geozelle
- Fa** = Schafwollfaschine
- O** = ohne System

Für die Mischungen wurden folgende Kürzel eingesetzt:

- KM:** Kräutermischung
- RSM:** Regelsaatgutmischung

Abnahme

Betrachtet man die Abnahmewerte getrennt nach den jeweiligen Mischungen (Abb. 1) fielen bei der RSM und der KM die Systeme Stroh-Kokos und Kokos in der Prüfung durch. Beide Systeme erreichten nur Deckungswerte unter 50 %. Bedingt abgenommen wurden, vor allem wegen inhomogener Bestandsausbildung, die beiden Geomatten aus Kunststoff und das Jutegewebe. Die Systeme Faschine (Fa), Geozelle (GZ) und Verbundsystem (V) mit Unterflurverlegung erfüllten bei beiden Mischungen die Kriterien der Abnahmefähigkeit.



Bild 2: Feinmaschige Gewebe behindern vor allem Kräuter bei der Sprossentwicklung.

Deckung

Die Gegenüberstellung der Deckungswerte für beide Mischungen (Abb. 2) zeigt, dass die RSM, bedingt durch die hohe Saatstärke, gegenüber der Kräutermischung im April 2010 bei allen Systemen, außer Stroh-Kokos und Kokos, im Vorteil ist. Bis zum Ende des Untersuchungszeitraums relativierte sich allerdings dieser Vorsprung, da die Gräser in zweimalig aufgetretenen Trockenphasen wegbrachen. Die kräuterreiche Mischung konnte den Hitze- und Trockenstress besser abpuffern. Auffällig sind bei beiden

Mischungen die weiterhin schlechten Deckungswerte im Falle des Kokosgewebes (K) trotz ausreichender Maschenweite und die gravierenden Einbrüche bei der Schafwollfaschine (Fa) nach anfänglich mastigem Bestandsaufbau und 90 % Deckung. Die Deckungswerte der eingesäten Mischungen brachen bei der Variante Schafwollfaschine während der Hitzeperiode im Sommer 2010 dramatisch zusammen. Die verbliebenen 10 % verringerten sich weiter bis zum Ende des Untersuchungszeitraums auf 1 %. Damit fiel als drittes von acht untersuchten Systemen auch die Schafwollfaschine bei der Prüfung durch.

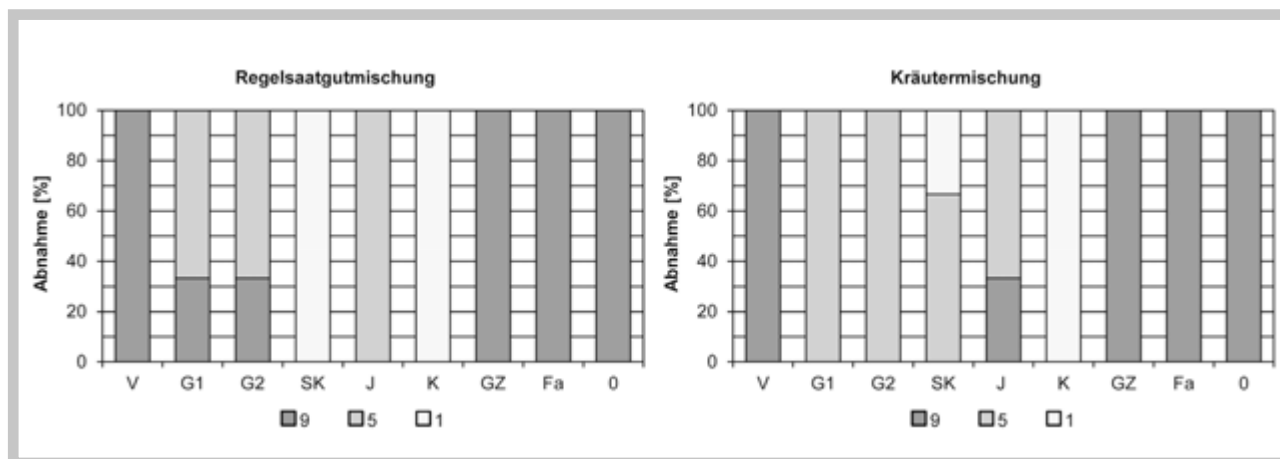


Abb. 1: Ergebnis der Abnahmebonitur der jeweiligen Mischungen Regelsaatgutmischung (RSM) und Kräutermischung (KM) zum Zeitpunkt Dezember 2009.

Boniturskala:

1 = nicht abgenommen, unter 50 % Deckung; 5 = bedingt abgenommen, inhomogener Bestand; 9 = abgenommen, über 50 % Deckung

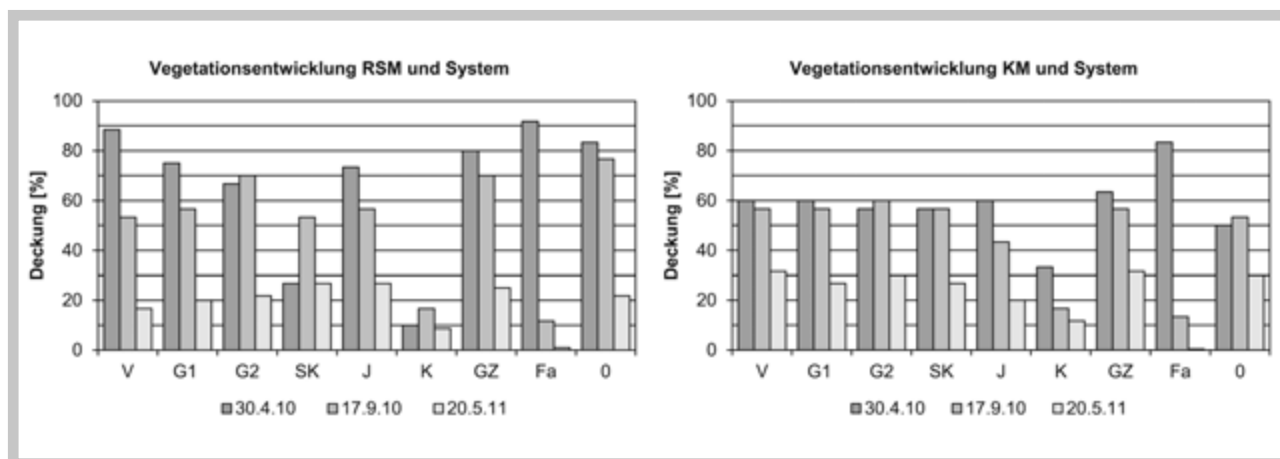


Abb. 2: Ergebnisse der Deckungsentwicklung in % in Abhängigkeit von Mischung und System.

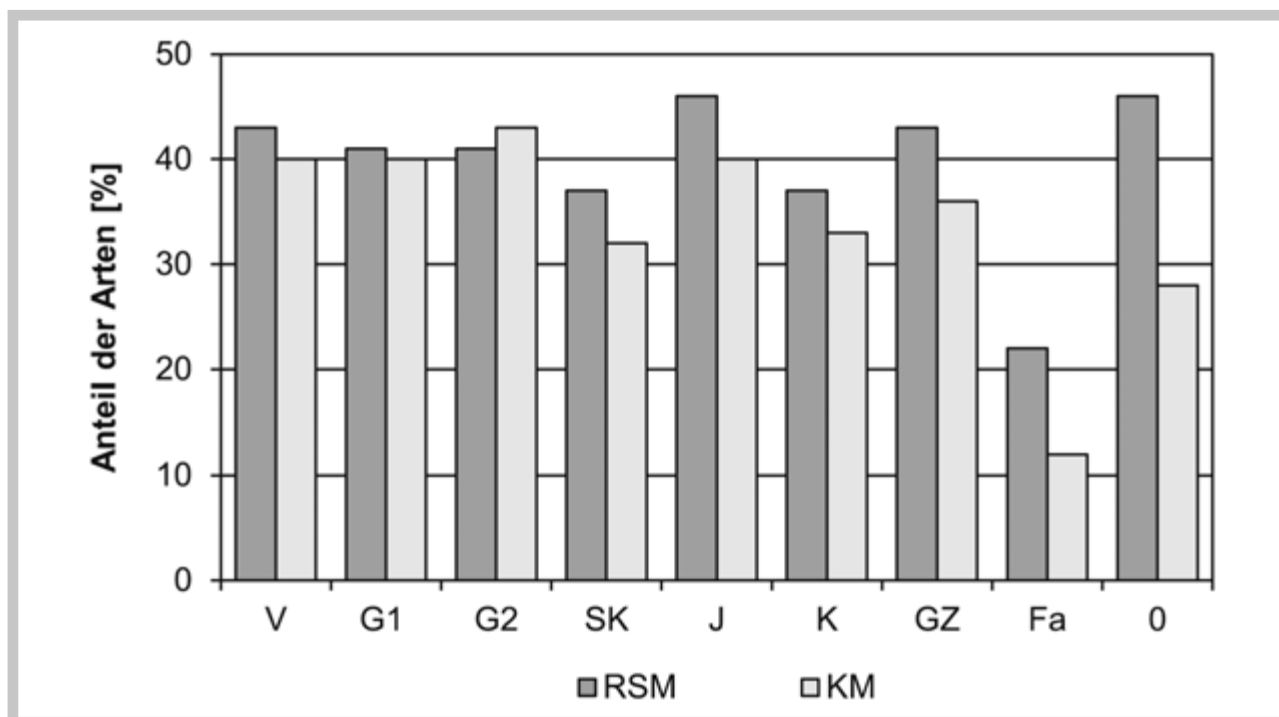


Abb. 3: Anteil der etablierten Arten je Mischung und Erosionsschutzsystem.

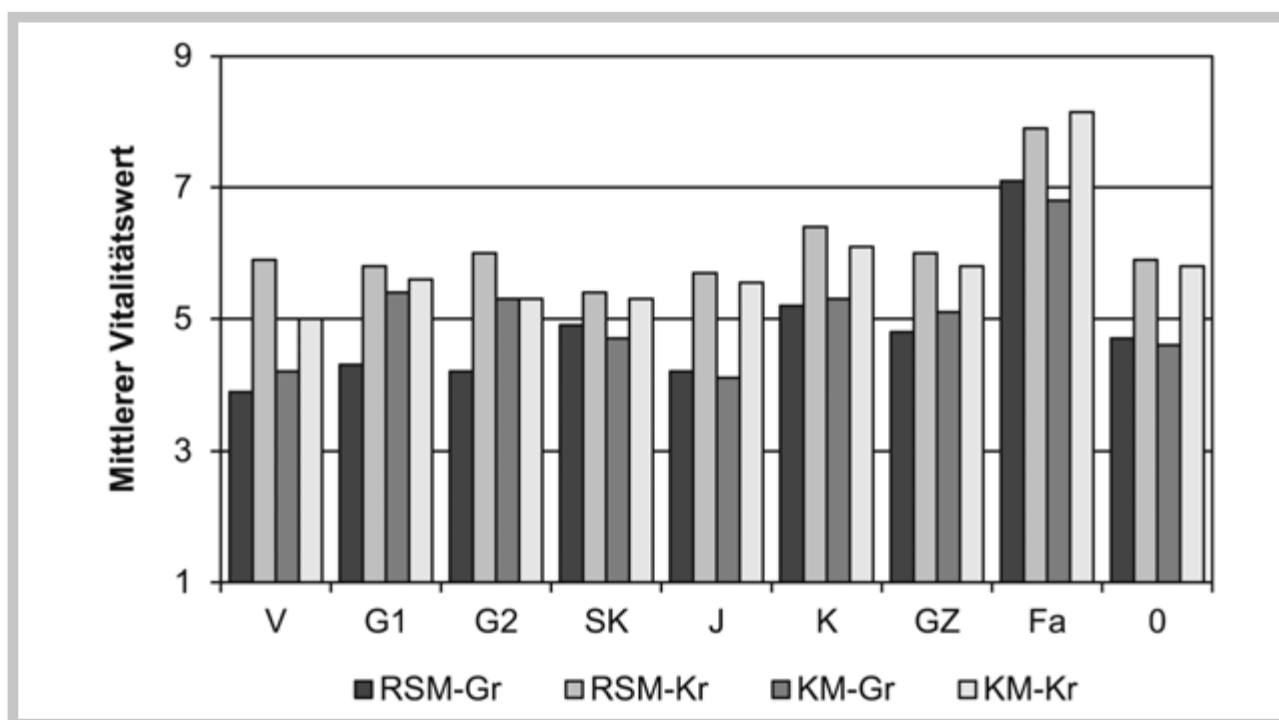


Abb. 4: Mittlerer Vitalitätswert der Gräser und Kräuter von RSM und KM gemittelt über alle Boniturszeitpunkte.

Boniturskala:

1 = Pflanze kümmernd, starke Mängel; 3 = geringes Wachstum und Mangelercheinungen; 5 = normales Wachstum, leichte Mängel
7 = normales Wachstum, keine Mängel; 9 = optimales Wachstum, keine Mängel

Artenzahl

Die durchgängig geringe Anzahl an etablierten Arten verdeutlicht in erster Linie die schlechten Startbedingungen, verursacht durch die späte Septembersaat. Dies trifft vor allem für die Kräutermischung zu. Durch den hohen Anteil langsam keimender Kräuter im Vergleich zu Gräsern, reagierte diese Mischung empfindlich auf die herbstlichen Wachstumsbedingungen. Bei keiner Versuchsvariante wurde die 50 % Marke überschritten. Eine stichhaltige Aussage über den Einfluss der Systeme auf die Etablierung von Arten ist daher, unter den gegebenen Versuchsbedingungen, nicht möglich. In dieser Hinsicht wäre eine nochmalige Überprüfung mit einem korrekten Saatzeitpunkt, im Zeitraum von Anfang April bis Mitte Juli, wünschenswert. Dieser gilt besonders für gestaffelte Kräuter-Gräser-Mischungen.

Vitalität

Die differenzierte Betrachtung getrennt nach Gräsern und Kräutern in den jeweiligen Mischungen zeigt gemittelt über alle Boniturzeitpunkte (Abb. 4) grundsätzlich höhere Vitalitätswerte für die Kräuter in beiden Mischungen. Während die Gräser mit kümmerlichem Wachstum und Mangelerscheinungen zu kämpfen hatten, zeigten die Kräuter, unabhängig von den Mischungen, ein normales Wachstum mit

leichten Mängeln. Das Kriterium Vitalität ist entgegen der ursprünglichen Hypothese, auch in der differenzierten Betrachtung der unterschiedlichen Mischungen, als Bewertungshilfe für die Systeme ungeeignet. Es konnte nur die Reaktion von Gräsern und Kräutern auf klimatische Einflüsse belegt werden. Dabei wurde ersichtlich, dass die eingesetzten Kräuter unter Einfluss der aufgetretenen Trocken- und Hitzeperiode eine höhere Resistenz besaßen.

Bestandsstruktur

Auch bei der Bewertung der ausgebildeten Bestandsstruktur zum Ende des Untersuchungszeitraums im Juli 2011 erwiesen sich die Systeme Kokosgewebe (K) und Schafwollfaschine (Fa) bei beiden Mischungen als ungeeignet (Abb. 5).

Nur bei den Geomatten G1 und G2 erzielte die KM schlechtere Werte. Verantwortlich sind hierfür geringe Maschenweiten und die ungenügende Bodenaufnahme der Matten. Hier entwickelten die Kräuter entweder unterhalb der Matten kräftige Pflanzenkörper oder sie verfrachten sich in den Maschen (Bild 2). Als einzige Kombination bildete die Kräutermischung mit dem Verbundsystem (VB) in Unterflurverlegung eine homogene Bestandsstruktur aus. Alle weiteren Varianten zeigten deutliche Schwächen.

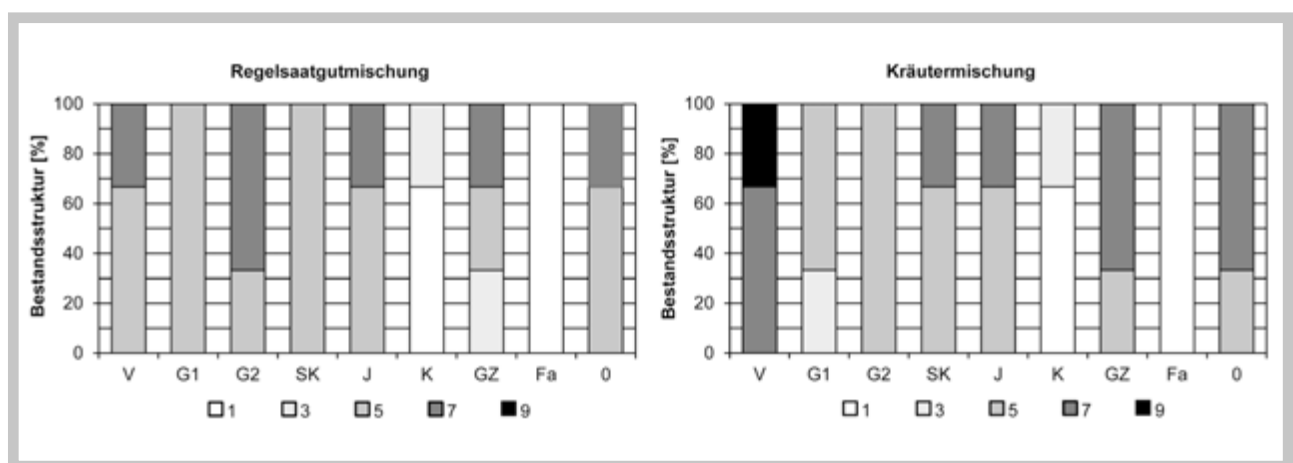


Abb. 5: Deutlich schlechter als die KM schneidet die RSM bei den Systemen Verbundsystem V, Stroh-Kokos SK, Geozelle GZ und der 0-Variante ab.

Boniturskala:

1 = überwiegend freie Fläche, Bestand punktuell ausgebildet; 3 = viel freie Fläche, größere Teilbereiche bewachsen; 5 = Bestand inhomogen, größere offene Stellen; 7 = homogener Bestand, offene Stellen; 9 = homogener, geschlossener Bestand

Hinweise auf die Praxis



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

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

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

Kritische Bemerkungen

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

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

Kornelia Marzini

Dipl.-Biol., Würzburg

Literatur

DIN Taschenbuch 81: Landschaftsbauarbeiten VOB/STLB-Bau , Beuth Verlag GmbH 2011.

Kutschera, L., Lichtenegger, E. (1982): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Bd. 1. Gustav Fischer Verlag

Kutschera, L., Lichtenegger, E. (1992): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Bd. 2. Gustav Fischer Verlag

Regel-Saatgut-Mischungen Rasen 2009: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau (FLL) 2009.

Stolle, M. (2000): Wildpflanzenansaat auf Rohbodenböschungen in: Ingenieurbiologie – Sicherungen an Verkehrswegeböschungen, Jahrbuch 9 der Gesellschaft für Ingenieurbiologie 2000.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 15717 N der Forschungsvereinigung FSKZ e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Die Referentin und die weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiter im IGF-Vorhaben Nr. 15717 N

Jochen Böker

Dr. Ernő Németh

Helmut Zanzinger

Süddeutsches Kunststoff-Zentrum Würzburg (SKZ)
und

Jürgen Eppel, LWG Veitshöchheim

Die Referentin

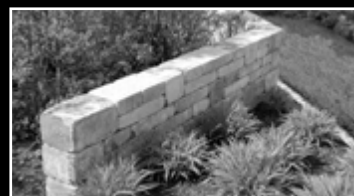


Kornelia Marzini – Dipl.- Biologin

Nach Abschluss des Studiums der Biologie in den Fächern Geobotanik, Tierökologie, Pharmazeutische Biologie und Geographie und Lehrjahre an der Regierung von Unterfranken Eröffnung eines eigenen Gutachterbüros. Von 1996 bis Ende 2003 Forschungstätigkeit an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim, Abteilung Landespflege in den Tätigkeitsfeldern Nachwachsende Rohstoffe, Gebietsheimisches Saat- und Pflanzgut, Biotopverbund und Begrünung von Verkehrswegen.

Anfang 2004 Wechsel in die Saatgutbranche, in einen Wildpflanzensaatgut erzeugenden Betrieb. Ebenfalls seit 2004, Referentin in der Ausbildung zum Kräuterführer im Rahmen der Erwachsenenbildung und freiberufliche Forschungstätigkeit im Bereich Vegetationstechnik und Pflanzenverwendung.

Freiräume für Steinräume



Ideen für Ihr Gartenparadies

Außergewöhnliches und inspirierend individuelles Ambiente oder schlichte Eleganz. Birkenmeier Stein+Design bietet mit seinen innovativen Produktideen kreativen Raum für die anspruchsvolle Stadt-, Landschafts- und Gartengestaltung.



Birkenmeier
STEIN+DESIGN

Birkenmeier Stein+Design GmbH & Co. KG
Industriestraße 1 • 79206 Breisach-Niederrimsingen
info@birkenmeier.de • www.birkenmeier.de



Das maxit Dränsystem



Produkte, die wirken

- maxit ton 905 Dränbeton
- maxit ton 906 TH Natursteinhaftbrücke
- maxit ton 911 Pflasterfugenmörtel 1K

Franken Maxit GmbH & Co.

Niederlassung Nürnberg Tel. 0911-3216880
 Lenkersheimer Str. 8 Fax 0911-321688533
 90431 Nürnberg
 email: info.nuernberg@franken-maxit.de

www.franken-maxit.de

Saubere Terrassen, Einfahrten und Wege leicht gemacht

bauen ist **maxit**

CUXIN

Spezialdünger und Erden

RASEN und PFLANZEN

... in Bestform

- ✓ Perfekte Rasendüngung
- ✓ SPEZIALDÜNGUNG für Gemüse & Ziergarten
- ✓ BIO DÜNGER
- ✓ Profidüngung für GALABAU, Sportplatz & öffentliches Grün
- ✓ Spezialerden



www.cuxin.de

Tel. 0 47 51 / 92 22 32

Dass zum Zwecke Wasser fließe – Bewässerung von Grünflächen

Nikolai Kendzia

Zusammenfassung

Der Klimawandel lässt zunehmend trockene Perioden im Jahresverlauf erwarten. Eine Zusatzbewässerung wird an Extremstandorten wie im Straßenbegleitgrün und in Parks notwendig, auch wenn auf trockenheitsverträgliche Pflanzenauswahl geachtet wurde. Die Bewässerung ist arbeits- und zeitintensiv, was eine Automatisierung interessant macht. Die Umstellung auf automatische Bewässerungssysteme setzt aber eine sorgfältige Planung, Einbau und Instandhaltung voraus. Hierzu sind Fachkräfte und qualifiziertes Personal notwendig. Entscheidende Kriterien für die erfolgreiche und wassersparende Bewässerung sind eine gute Wasserqualität, robuste Bewässerungsverfahren, Zugänglichkeit der Wartungseinrichtungen und der Einsatz von Messfühlern (Sensortechnik) für die Steuerung. Im Forschungsprojekt „Standortangepasste Bewässerung öffentlicher Grünflächen als Beitrag zur Klimamäßigung im urbanen Lebensraum“ wurden in den Jahren 2008 bis 2011 die Erfahrungen mit automatischen Bewässerungsanlagen an der LWG, aber auch in Städten, Gemeinden und dem Bayerischen Staatsbad Bad Brückenau dokumentiert. Die Entscheidung für oder gegen selbsttätige Bewässerungssysteme hängt von vielen Faktoren ab, wie durch das Forschungsvorhaben deutlich geworden ist.

Problemstellung



„Walle! Walle! Manche Strecke, dass zum Zwecke, Wasser fließe.“ Im Gedicht „der Zauberlehrling“ beschreibt schon Goethe im Jahr 1798, welche Tücken die, nicht vom Fachmann (Meister) ausgeführte, automatische Wasserversorgung eines Bades haben kann. Ganz in diesem Sinne befasste sich das Forschungsprojekt des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF)

mit der Fragestellung, ob öffentliche Grünflächen mit einer automatischen Bewässerung sicher, zuverlässig, wassersparend und wirtschaftlich erhalten werden können. Schwerpunkte wurden auf die Arbeitersparnis, bedarfsgerechte Wasserversorgung (Steuerung), Bedienungsfreundlichkeit, Robustheit und den Bewässerungserfolg gelegt.

Der sparsame Umgang mit der lebenswichtigen Ressource Wasser ist bei der Bewässerung öffentlicher Grünflächen verpflichtend (WHG § 5, Abs. 1). Ziel muss es sein, den Pflanzungen eine überlebensfähige Bewässerung zu garantieren, die in ihrem Umfeld ein Kleinklima erzeugt, das durch niedrigere Temperatur und erhöhte Sauerstoffproduktion geprägt ist. Gegenüber der herkömmlichen Bewässerung mit Gießwägen, Stativ- und Viereckregnern sowie dem Schlauch soll Wasser eingespart werden.

Automatische Bewässerungsanlagen können mit Hilfe einer computergestützten Steuerung helfen, Wasser und Arbeitszeit zu sparen. Die Hersteller bieten unterschiedliche Sensoren an, deren Genauigkeit von einer groben Abschätzung des Bewässerungsbedarfes bis hin zur konkreten Berechnung der tatsächlichen Evapotranspiration reicht. Der Abschaltpunkt der zusätzlichen Bewässerung durch die Sensortechnik muss auf den konkreten Bewässerungsbedarf der Pflanzung abgestimmt bzw. geeicht werden. Die Innovation im Bereich der Messfühler in den Sensoren schreitet fort (Bimetall, TDR-Sonden, Wärmeleitfähigkeit, Unterdruck/Tensiometer, Stromleitfähigkeit, Turgordruck). Leider existieren in der Praxis noch zu wenige Anschlussmöglichkeiten an die Steuerungscomputer. Zudem besteht Forschungsbedarf hinsichtlich des Wasserverbrauches der Pflanzen und der Zuverlässigkeit der am Markt gängigen Technik. Die unterschiedlichen Voraussetzungen an den vielfältigen, öffentlichen Vegetationsflächen bedingen eine sorgfältige Auswahl geeigneter Bewässerungstechniken. Die oft weite Verteilung der zu bewässerten Flächen über das Gebiet der Städte und Kommunen, vorhandene Versorgungsleitungen, angrenzende Verkehrsflächen und Vandalismus müssen berücksichtigt werden. Betrieb und Überwachung müssen einfach und zeitsparend sein.

Für das Forschungsvorhaben wurden die an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) vorhandenen Grünflächen im Jahr 2008

zunächst erfasst, bewertet und Entwicklungsziele definiert. Die eingebauten Bewässerungsanlagen stammen von unterschiedlichen Herstellern und wenden auf den Vegetationstyp abgestimmte Bewässerungsverfahren an. Die Steuerung erfolgt entweder über 220 V oder Batteriebetrieb. Die eingesetzte Sensortechnik reicht vom einfachen Regenmesser über Bodenfeuchtefühler bis zur Wetterstation. Bei der Planung der zum Teil über 10 Jahre alten Anlagen wurde auf Herstellerangaben und praktische Erfahrungen vertraut. Die einzelnen Versuchspartellen sind, bis auf vier Parzellen des Bewässerungsversuches aus dem Jahre 2005, bezüglich Lage und Bepflanzung nicht miteinander vergleichbar. Die Ergebnisse dokumentieren Auffälligkeiten beim Betrieb und Veränderungen über den Versuchszeitraum.

Ergebnisse



Wasserverbrauch

Automatische Bewässerungsanlagen sparen nicht von sich aus Wasser. Sie bringen die beabsichtigte Wassermenge vollständig und insbesondere bei Tropfleitungen auch bodennah aus. Vom starren Bewässerungsprogramm wird nur abgewichen, wenn Sensortechnik im Einsatz ist, beziehungsweise eine Neuprogrammierung, etwa eine jahreszeitliche Anpassung durch den Betreiber, erfolgt. Wie hoch sollten nun die einzelnen Wassergaben und deren zeitlicher Abstand sein?

Im Gegensatz zur Landwirtschaft und dem Erwerbsgartenbau, bei denen eine Bewässerung zu besserer

Qualität und höheren Erträgen der Monokulturen führen soll, steht im Garten- und Landschaftsbau der Erhalt von Rasenflächen und individueller Pflanzenszusammenstellungen im Vordergrund. Es gibt nur wenige Untersuchungen zum Wasserbedarf von „landschaftsgärtnerischen Kulturen“. Diese sind auch nur schwer auf andere Standortverhältnisse zu übertragen. Allein für Golf- und Sportrasen gibt es Empfehlungen für den Bewässerungsbedarf. Die Norm für Sportplätze verweist auf durchschnittliche Verdunstungsverluste bei Rasenflächen in Abhängigkeit von mehrstündigen Tageshöchsttemperaturen, die durch die Bewässerung ausgeglichen werden müssen (Tab. 1). Die Wassergabe soll dabei den Wurzelraum durchdringen, damit die Wurzeln zum Wachstum in die Tiefe angeregt werden und der Pflanze den Halt und dem Rasen die Scherfestigkeit geben. Der österreichische Wasser- und Abfallwirtschaftsverband rechnet für öffentliche Park- und Grünflächen in Regionen mit etwa 550 mm Jahresniederschlag mit einem zusätzlichen Bewässerungsbedarf von 100 l/m² in den Sommermonaten Juli und August (Tab. 2).

Als Grundeinstellung für die Bewässerungsanlagen an der LWG wurde deshalb für Stauden und Gehölzflächen eine wöchentliche Wassergabe von 25 l/m² bzw. von 30 l/m² für Rasenflächen vorgenommen. Letztere wurde meist auf zwei Bewässerungsgänge

Tab. 1: Wasserbedarf von Rasenflächen mit Aufbau bei mehrstündigen Tageshöchsttemperaturen und durchschnittlicher Luftfeuchte und Windverhältnissen nach DIN 18035 Teil 2

Tageshöchsttemperatur [°C]	Wasserverbrauch [mm/Tag]
> 30	> 5
25 bis 30	3 bis 4
20 bis 25	2 bis 3
15 bis 20	< 2

Tab. 2: Monatliche zusätzliche Bewässerungswassermenge von Park- und Grünflächen nach ÖWAV-Arbeitsbehelf Nr. 11 bei Jahresniederschlag von 550 mm und durchschnittlichen Bodenverhältnissen

März [mm]	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
0	20	50	70	100	100	50	0
Kulturart	Jährliche Bewässerungswassermenge in mm						
Blumen	300						
Intensivobst	250						
Sonnenblume	120						

aufgeteilt, da die Höhe der einzelnen Bewässerungsgabe auf die Bodenart abgestimmt werden sollte. Aus der effektiven Durchwurzelungstiefe der Pflanzen und der Wasserspeicherkapazität der Bodenart kann man die maximale Wassergabe berechnen, die gegeben werden sollte, um die nutzbare Feldkapazität (nFK) auf 80 % aufzufüllen. Wasserstress bei den Pflanzen wird vermieden, wenn die nFK nicht auf 30 % absinkt (FLL 2010, LfL 2008). Eine unmittelbare Messung des im Boden verfügbaren Wassers ist z. B. über die Saugspannung in einem Tensiometer möglich. Auf dem Markt sind Produkte erhältlich, die aber den Anforderungen der Praxis bezüglich Zuverlässigkeit und Robustheit im Freiraum oder in der Landwirtschaft nur unzureichend genügen (HAGENEDER 2010).

Der Bewässerungsversuch in der Abteilung Landespflege zeigt, dass die größte Wasserersparnis mit dem Bodenfeuchtefühler der Firma Gardena zu erzielen war (Tab. 3). Der visuelle Eindruck und die Vitalität der manuell bewässerten Parzelle, sowie aller Parzellen im Jahr 2009 waren allenfalls ausreichend. Als Optimum ist eine zusätzliche Bewässerung der Mischpflanzung von 200 bis 300 mm im Jahr anzusehen. Darüber hinausgehende Spitzengaben, wie z. B. im Jahr 2008 bei der Versuchsparzelle der Firma Hunter, sind Wasserverschwendung und führen auch optisch nicht zu einem besseren Aussehen. Die Regensensoren, welche die Anlagen bei natürlichem Niederschlag abschalten, verhinderten zuverlässig einen höheren Wasserverbrauch, der im Bewässerungszeitraum von 25 Wochen bei 1125 mm gelegen hätte.

Tab. 3: Wasserverbrauch im Bewässerungsversuch auf den 38 m² großen Versuchspartzellen bei jährlich unterschiedlicher Programmierung und Sensoreinsatz

Jahr	Manuell (l/m ²)	Toro (l/m ²)	Hunter (l/m ²)	Rainbird (l/m ²)	Gardena (l/m ²)	Nat. Niederschlag während Betrieb (l/m ²)
2007	32	257	245	341	182	422
2008	84	188	718	188	372	391
2009	0	16	51	47	37	353
2010	27	197	348	400	133	424
2011	0	345	419	496	281	341

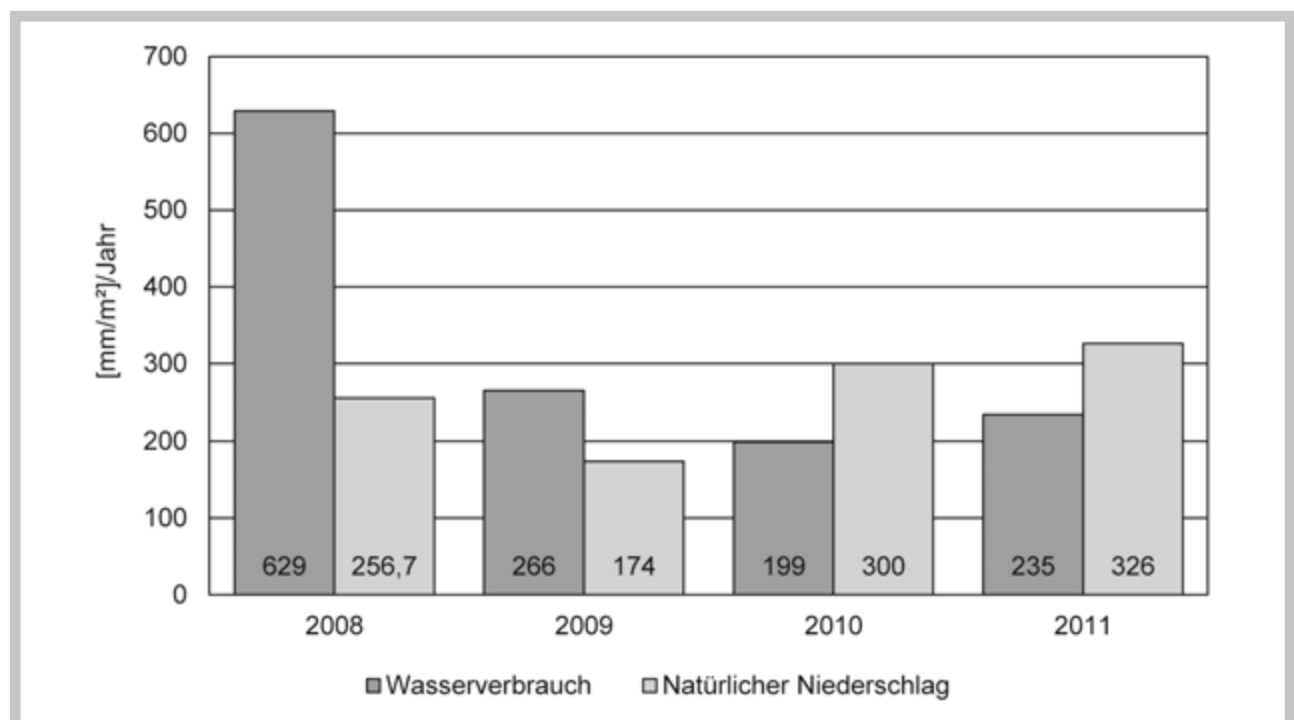


Abb. 1: Wasserverbrauch der Rasen-, Stauden- und Gehölzpflanzung durch die ET-Steuerung über die Vegetationsperiode in den Jahren 2008-2010

Völlig autark ermittelt die Anlage der Firma Hunter auf den Versuchsflächen am Technikzentrum ihr Bewässerungsprogramm aus den Wetterdaten einer sogenannten ET-Station. Diese berechnet die tatsächliche Evapotranspiration aus Temperatur, Niederschlag, Sonneneinstrahlung, Pflanzentyp, Wuchsstadium, Boden und Exposition. Nachdem ein defektes Gerät im Jahr 2008 ausgetauscht worden war, lieferte das System eher großzügige Wassergaben, insbesondere für die Rasenflächen (Abb. 1). Diese neigten zur Vermoosung. Die Bepflanzung wurde in den letzten Jahren zuverlässig bewässert.

Eine möglichst wassersparende Bewässerung öffentlicher Grünflächen ist nur dann möglich, wenn die Bodenverhältnisse berücksichtigt werden und Sensortechnik die eingestellten Wassergaben unterbrechen. Optimal wäre die Messung der Bodenfeuchte, die aber selbst in einem Pflanzbeet örtlich stark variieren kann. Leider bieten die auf dem Markt befindlichen Steuergeräte allenfalls Anschlussplätze für zwei Sensoren. Der Anschluss von Wetterstationen an allen Grünflächen ist, im Vergleich zur erzielenden Wassersparnis, bei den derzeitigen Wasserpreisen zu teuer. Eine Neuprogrammierung nach den Wetterbeobachtungen durch das Pflegepersonal kann wirtschaftlich nur erfolgen, wenn nicht jeder Steuerungscomputer einzeln und vor Ort eingestellt werden muss. Zentrale Steuerungssysteme sind für die öffentliche Hand erste Wahl. Sie bedingen aber eine klare Entscheidung für die automatische Bewässerung, Fachpersonal und ein hohes Investitionsvolumen.

Wasserverteilung

„Wahrlich ist schon an dem Flusse; Und mit Blitzeschnelle wieder, ist er hier mit raschem Gusse. Schon zum zweytenmale! Wie das Becken schwillt! Wie sich jede Schaale voll mit Wasser füllt!“ Die Messung der Wasserverteilung auf Vegetationsflächen kommt diesem Bild sehr nahe: Es werden Regenmesser nach DIN EN 12484-5 gleichmäßig über die bewässerte Fläche verteilt. Nach einer bestimmten Laufzeit der Bewässerungsanlage wird der Behälterinhalt abgelesen und die Gleichmäßigkeit der Wasserverteilung nach Christiansen (CU-Wert) berechnet (Abb. 2). Die Summe der Abweichungen der einzelnen Messungen (Behälterinhalte) vom Mittelwert wird dabei ins Verhältnis zu dem Mittelwert der Messung gesetzt.

Die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) fordert eine gleichmäßige Verteilung der Wassergabe von mindestens 75 %. Die DIN 18035-2 fordert für Sportplätze sogar einen

CU-Wert von über 80 %. Messungen auf ausgewählten Rasenflächen der LWG ergaben, dass ein Großteil der Flächen nur 60 % erreicht. Nur eine rechteckige Fläche mit Multistrahlnregnern erreichte 80 %. Regenschatten durch unterschiedlich hohe Pflanzen und unregelmäßiger Flächenzuschnitt sowie Geländeneigung führen zur ungleichmäßigen Wasserverteilung. Unter den gegebenen Wassermengen, Bodenverhältnissen und Pflanzenarten auf unseren Versuchsflächen wirkt sich diese nicht auf die Vita-

●	6	6,5	5							
6	5	7	10	8,5	9,5	12,5	9,25	14	●	
	5	6,5	11	10	11	10,8	7,75	6	1	
		7,5	9,5	7,5	8	10	9,5	10		
		7,5	7,5	7	8,5	10,5	11	5		
		7	7	9,5	11	10	10	6		
		6	8	11,5	11	10	8,5	9,5		
		6,5	9,5	10	9	12	9,5	7,5		
●	7,25	9	9	8	10	11	11,5			
5	3,5	6	8	7	11	11	6,75			
	4	5	7,5	6,5	9	14	6			
	4	6,5	8,5	7	8,5	9,5	7,75	●		
		6	9	7,5	7	11	9,5	2		
		7	9	8	7	8,5	6			
		6,5	6	8	8	7,5	6			
			5,5	7	8,5	7,5	7,5			
		6,5	7,5	7	6	6	6,5			
		8	9	8	6,5	7	3,5			
		9	9,5	9	8,5	6	5,5			
		9	8	8	8	8	7			
	●	5,75	6,25	8,5	8	11	13			
	4	5	7	8	10	10	8			

Abb. 2: Darstellung der Messwerte und Regnerpositionen zur Ermittlung des Gleichmäßigkeitskoeffizienten nach CHRISTIANSEN (CU-Wert)

lität der Pflanzen aus (Tab. 4). Allerdings führt diese Ungenauigkeit zur Wasserverschwendung, da ja die unterversorgten Bereiche länger bewässert werden müssen, um durchdringend durchfeuchtet zu werden. Was wiederum bedeutet, dass die restlichen Flächen überbewässert werden.

Bei der Planung und später bei der Abnahme sollte dieses Kriterium überprüft werden. Maßgeblich wird die Wasserverteilung durch die Anordnung der Regner (Regnerverband) beeinflusst. Vergrößert man die Regnerabstände über die Kopf-zu-Kopf-Anordnung entsprechend ihrer Wurfweiten hinaus, so verschlechtert sich der CU-Wert. Eine Überdeckung von 80 % ist meistens noch akzeptabel, sollte aber nicht in trockenen Gebieten unter 500 mm/Jahr und bei sehr durchlässigem Boden, etwa dem Drainschichtaufbau von Sportplätzen, angewendet werden.

Betrieb

„Die ich rief die Geister, werd ich nun nicht los“, rief Goethes Zauberlehrling und brachte damit zum Ausdruck, dass eine Entscheidung für ein automatisches Bewässerungssystem wohl überlegt sein muss. Auch

an der LWG traten in den Versuchsjahren immer wieder Störungen bei den unterschiedlichen Anlagen auf, wobei die Produkte aller Hersteller betroffen waren. Ein Zusammenhang von auftretenden Störungen mit dem Alter der eingebauten Anlagen auf dem Gelände der LWG ist nicht zu erkennen. Viele Schäden treten überraschend auf und sind überwiegend auf verschmutztes Wasser aus der eigenen Zisterne und die maroden Leitungen zurückzuführen. Zum Teil wurden die Wartungsintervalle, wie sie die „Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen“ der FLL fordern, nicht eingehalten. Zu kleine Schächte haben den Zugang zum Filter verhindert bzw. ließen einen wasserdichten Einbau nicht zu. Filter- und Druckminderbauteile zeigten fünf Jahre nach Einbau erste Verschleißerscheinungen. Ein häufig aufgetretenes Problem sind hängende Magnetventile, die sich meist nach mehrmaligem manuellen Öffnen und Schließen funktionstüchtig zeigten. Wiederholt mussten Mikrosprühdüsen auf Stativen ausgetauscht werden, die durch Pflege und Publikumsverkehr beschädigt wurden. Einwandfrei, bis auf zwei defekte Magnetspulen im Jahr 2011, funktionierten die Bewässerungsanlagen des Bewässerungsversuches aus dem Jahr 2005, da für diesen Gartenteil eine zusätzliche Vorfilterung des Wassers eingebaut ist und die Versuchspartzellen abseits von Verkehrsflächen liegen.

Tab. 4: Exemplarische Umgebungsbedingungen bei der Messung der gleichmäßigen Wasserverteilung auf zwei Versuchsfeldern nach EN 12484-5:2002 (D)

Ort	Technikzentrum, Rasenfläche mit Rotatordüsen (Hunter)	Volleyballfeld, Rasenfläche mit Getrieberegner (Toro)
Laufzeit der Messung	45 Minuten	120 Minuten
Statischer Druck	4,5 bar	5,2 bar
Fließdruck am Magnetventil	4,1 bar	2,3-2,8 bar am Regner
Windgeschwindigkeit	Minimum: 0,3 m/s; Maximum: 0,7 m/s	Minimum: 0 m/s; Maximum 0,3 m/s
Temperatur:	5,9 °C	13,8 °C
Neigung	13 %	2 %
Rastergröße	0,5 m	2 m
Regner	MP 2000 Rotator 90° bis 210°	Serie 700 Toro 1,5 Düse
Messwerte pro 60 Minuten		
Minimalwert	4,67	0,25
Maximalwert	18,7	7,75
Mittelwert	10,8	2,84
Anzahl	141	98
Mittelwert der 25 % niedrigsten Werte (mLQ)	7,54	1,32
CU-Wert = Christiansen Gleichförmigkeitskoeffizient in % (mind. 75 % nach FLL)	80,00	61,5

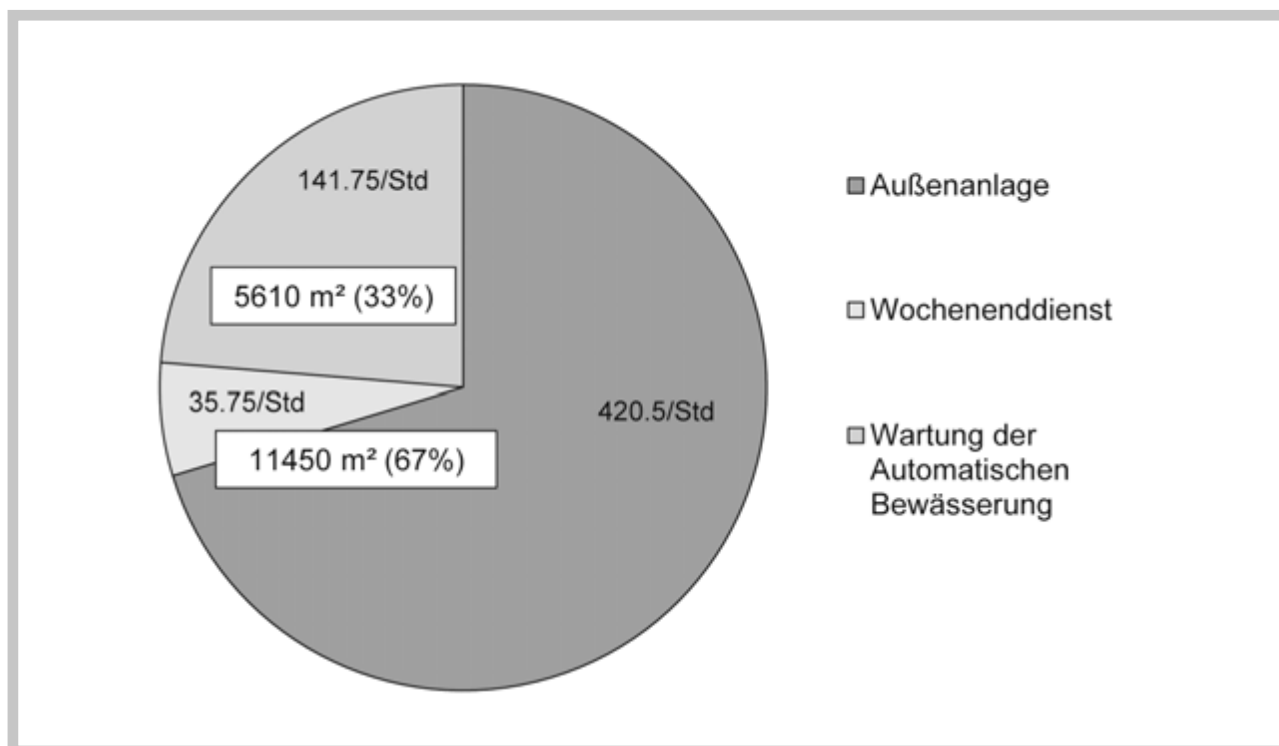


Abb. 3: Bewässerungszeiten für die Grünflächen der LWG im Jahr 2011 nach Verfahren und Flächengröße

Je komplizierter die Technik, desto schwieriger war die Ursachenforschung bei Störungen. Fachpersonal wie Elektriker und Sanitärinstallateur mussten hinzugezogen werden.

Die Wartung der automatischen Bewässerungsanlagen im Jahr 2011 kostete die Mitarbeiter des Versuchsbetriebes der Abteilung Landespflege 174,75 Arbeitsstunden (Abb. 3). Der Betriebsleiter Johannes Öchsner bedauerte dabei besonders, dass dafür hochqualifiziertes Personal abgezogen werden musste. Rechnet man die Arbeitszeit auf die Größe der bewässerten Flächen um, so liegt der Wert für die per Hand bewässerten Grünflächen über dem der automatisch bewässerten (Tab. 5). Der vermeintlich geringe Unterschied liegt in der Vielzahl unterschiedlicher Systeme begründet, die den Studierenden der

Fach- und Technikerschule zu Demonstrationszwecken dienen sollen. Jede Anlage ist anders aufgebaut und zu bedienen. Zudem rächen sich Planungsfehler z. B. beim Einbau eines Vorfilters am Technikzentrum, die zum Umbau von bestehenden Anlagen führten. Im Jahr 2011 wurde ein größerer Schacht für obengenannten Filter eingebaut, der eine Entnahme im Winter sowie den spannungsfreien und dichten Einbau im Frühjahr ermöglicht.

Tab. 5: Vergleich des Arbeitsaufwandes in Minuten pro bewässerte Fläche an der LWG

Bewässerung	Fläche	Arbeitszeit 2009 in Minuten/m²	Arbeitszeit 2010 in Minuten/m²	Arbeitszeit 2011 in Minuten/m²
Vollautomatisch	5608,9 m²	1,91	1,82	1,52
Manuell, halbautomatisch	11449,6 m²	2,12	2,16	2,39

Bayerisches Staatsbad Bad Brückenau

Eine Umsetzung der bisherigen Untersuchungsergebnisse fand bei der Bewässerung des Kurparkes im Bayerischen Staatsbad Bad Brückenau statt. Im Jahr 2009 führte die Kurverwaltung eine beschränkte Ausschreibung durch. Der Zuschlag ging an die Firma Stock, Frankfurt. Es wurden Produkte der Firma Rainbird verbaut. Herausragendes Merkmal der Planung ist eine Zentralsteuerung der Bewässerung des gesamten Parks über Dekoder. Dabei wurde die vielfach eingesetzte Software „Site Control“ auf einem eigens aufgestellten Rechner im Büro der Kurgärtnerei installiert. Diese erlaubt auch eine Fernwartung durch die Installationsfirma. Eine intelligente Steuerung der zwei Grundfos-Pumpen erlaubt es, die Bewässerungskreise je nach verfügbarer Wassermenge zusammenzufassen und die Bewässerungszeiten zu minimieren.

Im März 2010 wurde mit den Bauarbeiten begonnen. Die Bauzeit für die zwei Hektar große Anlage betrug drei Monate. Ende Juni erfolgte die förmliche Abnahme.

Durch konsequente Projektüberwachung, Teilrechnungen und Kostenkontrolle durch die Kurverwaltung wurde die ursprüngliche Angebotssumme nicht überschritten, obwohl gerade in einem Kurpark mit Einzugsgebiet der Heilquellen, Arbeiten nicht mit dem üblichen Maschineneinsatz und zu allen Tageszeiten erledigt werden können.

Eine erste Rücksprache mit den zuständigen Gärtnern ergab eine sehr positive Einschätzung, wenngleich der Aufwand zur Einarbeitung in die Computersteuerung sehr hoch ist. Mit der zusätzlichen Bewässerung verlängerte sich die Vegetationszeit für die Wech-



Bild 1: Blick vom Fürstenhof über die Rasenschanzen zur Kurverwaltung des Bayerischen Staatsbades Bad Brückenau.

selbepflanzung. Im trockenen Frühjahr 2011 konnten auch die steilen Rasenschanzen am Fürstenhof grün gehalten werden (Bild 1). Eingebaut wurden dort die Getrieberegner der Serie 3504 und 5004. Eine Messung der Gleichförmigkeit der Wasserverteilung auf diesen gegeneinander geneigten Rasenflächen durch die Firma IBW-Thon ergab, dass ein CU-Wert von 60 % erreicht werden konnte, allerdings bei unzulässig hoher Windgeschwindigkeit bei der Messung.

Hinweise für die Praxis



„In die Ecke, Besen! Besen! Seyds gewesen. Denn als Geister ruft euch nur zu seinem Zwecke, erst hervor der alte Meister.“ Der Zweck einer automatischen Bewässerung öffentlicher Grünflächen ist vor allem in der Arbeitersparnis begründet. Nicht jede Pflanzung muss bewässert werden! Etablierte Strauch- und Baumpflanzungen müssen ab einem gewissen Alter und Größe nicht mehr gegossen werden. In niederschlagsreichen Gegenden ist eine zusätzliche Bewässerung, abgesehen von Wechselgrün, Kübelpflanzen und Rasenflächen in der Regel nicht nötig.

Eine Entscheidung für automatische Bewässerungsanlagen muss sorgfältig abgewogen werden. Hohes technisches Fachwissen und Akzeptanz ist bei den betreuenden Gärtnern erforderlich. Eine Stellvertreterregelung mit geschultem Personal ist für die Instandhaltung der Anlagen unverzichtbar. Eine Fremdvergabe an Dienstleister kann interessant sein, die sich als „Bewässerungsmanager“ um den Betrieb und die Wartung kümmern.

Der Konkurrenzdruck unter den Herstellern von Bewässerungsanlagen führt zusammen mit dem noch lange nicht ausgeschöpften Innovationspotential zu frühzeitiger Produktfreigabe, ohne vorhergehende Testreihen. Auch können parallel auf den Markt geworfene Softwareprodukte nicht gleichmäßig unterstützt und auf den neuesten Stand gebracht werden. Darum gilt es, die Leistungsfähigkeit der Hersteller und der installierenden Firmen sorgfältig anhand von Referenzen zu überprüfen. Die Aktualisierung und Unterstützung beim Einsatz der Steuerungs-Software muss gewährleistet sein (Hotline).

Die Wasserbereitstellung ist hinsichtlich Qualität des Wassers, Leistung (Druck und Menge) und Leitungs-

system zu überprüfen. Wertvolle Hinweise liefern die „Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen“ der FLL.

Eine sinnvolle Lösung für die öffentliche Hand sind Zentralsteuerungen, die eine Überwachung z. B. von der Verwaltung des Betriebshofes aus ermöglichen.

Die Kommunikation kann dabei über Funk, Modem oder Standleitung erfolgen. Ein Zentralrechner mit Software oder ein Zugang zum Steuerungsprogramm im Internet sind erforderlich, um z. B. Leckagen über die Durchflussmengen elektronischer Wasserzähler aufzuspüren. Lange Fahrstrecken und Fahrzeiten und damit zusätzliche Arbeitskosten können somit vermieden werden.

Nikolai Kendzia

LWG Veitshöchheim

Literatur

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL (2008): LfL-Information (Hrsg.), Bewässerung im Ackerbau und in gärtnerischen Freilandkulturen. Freising.

DIN-Taschenbuch 187: Bewässerung, Entwässerung. Ausgabe 2007. Beuth, Berlin.

DIN EN 12484-5: Bewässerungsverfahren, Automatische Rasenbewässerungssysteme, Teil 5: Prüfverfahren. Ausgabe 12/2002; Beuth, Berlin.

DIN EN 13635: Bewässerungsverfahren, Lokale Bewässerungssysteme, Terminologie und Angaben des Herstellers – Ausgabe 12/2001; Beuth, Berlin.

DIN 18035-2: Sportplätze Teil 2: Bewässerung. Ausgabe 06/2003; Beuth, Berlin.

FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2010): Empfehlungen für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen. 2010.

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gültig ab 14.10.2011

Hageneder, F. M. (2010): Optimierung der Bewässerungssteuerung für den Freilandgemüseanbau im Knoblauchsland und Niederbayern, Zwischenbericht LWG Veitshöchheim 2010, Fürth, 2010.

ÖWAV (2003): Empfehlungen für Bewässerungswasser. 2., überarb. Aufl. Arbeitsbehelf Nr. 11. Österr. Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Hrsg.).

Informationen:

www.benjaakow.de
www.ecorain.eu
www.gardena.com
www.hunterindustries.com
www.ibw-thon.com
www.irrigation.org
www.kresko.de
www.microirrigationforum.com/
www.netafim.de
www.parga-online.de
www.rainbird.de
www.rainpro.de
www.toro.com

Der Referent



Nikolai Kendzia – Diplom-Ingenieur Landespflege

Nach dem Abitur 1991 und der Wehrdienstzeit machte er eine Ausbildung zum Landschaftsgärtner in Straubing. Es schloss sich ein Jahr als Geselle bei einem Garten- und Landschaftsbaubetrieb in Nürnberg an. 1995 begann er das Studium der Landschaftsarchitektur und Landschaftspflege an der Technischen Universität München-Weihenstephan. Nach Abschluss in der Fachrichtung Landschaftsarchitektur arbeitete Nikolai Kendzia als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Gartenbaus, Ökonomie der Landespflege von Prof. Dr. W. Rothenburger. Im Jahr 2002 erfolgte der Wechsel an die Bayerische Landesanstalt für Weinbau- und Gartenbau in Veitshöchheim. Das Referendariat in der Fachrichtung Landespflege bereitetete ihn auf die Lehr- und Forschungstätigkeit vor. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Maschinentechnik, automatische Bewässerung und Licht im Garten. Nikolai Kendzia ist Mitglied im Arbeitskreis Bewässerung der FLL und lehrt an der Universität für Bodenkultur in Wien zu diesem Thema. Seit 2012 ist er Sachgebietsleiter für Bau- und Vegetationstechnik.

Äpfel mit Birnen vergleichen? –

Ergebnisse aus 10 Jahren Obstsortenkartierung durch die LWG

Martin Degenbeck

Zusammenfassung

Seit rund 10 Jahren führt die LWG Obstsortenkartierungen (Apfel und Birne) durch. Die Erhebungen in den Landkreisen Lindau und Würzburg sind abgeschlossen, die Kartierung im Allgäu läuft noch. Im folgenden Artikel werden die Vorgehensweise, die wesentlichen Ergebnisse und Schlussfolgerungen daraus vorgestellt. Ziel der Sortenkartierungen ist nicht nur die Sortenerhaltung, die für die Züchtung wertvoll sein kann; vielmehr sollen für verschiedene Verwendungszwecke auf der Basis einer fundierten Charakterisierung der Sorten Empfehlungen ausgearbeitet werden, um den Streuobstbauern und Gärtnern Arbeitshilfen anbieten zu können.

Problemstellung



Im 19. Jahrhundert erreichte die Sortenvielfalt mit rund 5000 Sorten im bäuerlichen Selbstversorgerobstbau ihren Höhepunkt (BOSCH, SCHWINDEL, DEGENBECK 2009); jeder Bauer hatte einen Obstgarten mit einer bunten Mischung an Obstarten und -sorten für verschiedenste Verwendungszwecke, der auch der städtischen Bevölkerung als unverzichtbare Ernährungsgrundlage diente.

Ab 1950 ging es mit dem Streuobstbau im Allgemeinen und der Sortenvielfalt im Besonderen langsam aber sicher bergab. Die Gründe dafür sind vielfältig (DEGENBECK 2005). Eine Hauptursache ist die Rationalisierung in der Landwirtschaft. Sie führt einerseits zu einer Reduzierung des Arbeitskräftepotentials für den arbeitsintensiven Streuobstbau, andererseits zur stetigen Ausdünnung des unübersichtlichen Sortenspektrums im professionellen Anbau bis hin zu großflächigen Monokulturen.

Der weltweite Warenverkehr ermöglicht uns ganzjährig den Bezug von Frischobst und Verarbeitungs-

produkten zu Discountpreisen; dadurch besteht keine Notwendigkeit zur Vorratshaltung mehr wie früher, sodass die wirtschaftliche Basis des Streuobstbaus weitgehend verloren gegangen ist. Der Großteil der Streuobstwiesen wird deshalb heute als Hobby bewirtschaftet, oft gar nicht mehr gepflegt. Vielerorts verrottet das Obst ungenutzt, gleichzeitig importieren wir große Mengen an Apfelsaft bzw. Saftkonzentrat.

Durch den weltweiten Warentransport gelangen Schaderreger oder Schädlinge zu uns, auf welche die hiesigen Pflanzen nicht eingestellt sind. Ein Paradebeispiel hierfür ist der Feuerbrand, eine Bakterienkrankheit aus Nordamerika, die Ende der 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts eingeschleppt worden ist und 2007 im Bodenseeraum katastrophale Schäden verursachte (www.feuerbrand-bodensee.org).

Nun besinnt man sich langsam wieder auf den Wert der Sortenvielfalt und legt Forschungsprojekte auf: Welche Streuobstsorten sind z. B. robuster gegen Feuerbrand und könnten als „genetische Auffrischung“ für das sehr gleichförmige genetische Potential der Marktsorten dienen?

Allerdings ist Eile geboten, denn viele Sorten sind bereits verschwunden, andere stehen nur noch als einzelne vergreiste Altbäume irgendwo in den Obstgärten. Erschwerend kommt hinzu, dass die Sorteneigenschaften oft bloß mündlich überliefert wurden und nur noch in den Köpfen älterer Herrschaften vorhanden sind.



Bild 1: Besonders alte Bäume, hier die Sorte Josef Musch in Grünenbach (Lkr. Lindau) sind für die Erfassung interessant.



Obstsortenprojekte der LWG

Mittlerweile bearbeitet die LWG das vierte fremdfinanzierte Obstsortenprojekt, wobei ausschließlich Kernobst (Apfel, Birne, am Rande Quitte) untersucht wird. Die Federführung hat der Pomologe (=Obstsortenexperte) Hans-Thomas Bosch.

- ◆ Erhaltung alter Kernobstsorten im Bodenseeraum (2004-2007)

Das Interreg-Programm dient der Förderung der internationalen Zusammenarbeit zum gegenseitigen Nutzen in verschiedenen Regionen Europas. Am Projekt „Erhaltung alter Kernobstsorten im Bodenseeraum“ waren die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Vorarlberg, Schweiz und Liechtenstein beteiligt. Nach einem knapp zweijährigen Abstimmungsprozess startete es 2004 und hatte die Entwicklung eines gemeinsamen Sortenerhaltungskonzeptes für die Bodenseeregion zum Ziel. Die LWG hat in diesem Rahmen Apfel- und Birnensorten im Landkreis Lindau kartiert, die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wirkte bei der Bestandserfassung mit.

- ◆ Gemeinsam gegen Feuerbrand (2007-2011)

Bei diesem Nachfolgeprojekt ging es angesichts der Feuerbrandkatastrophe im Bodenseeraum 2007 darum, grenzüberschreitend eine gemeinsame Strategie gegen diese Krankheit zu erarbeiten. 14 Partner aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und Liechten-

stein suchten dabei nach Alternativen zum Streptomycin und nach geeigneten Kulturmaßnahmen. Die LWG hatte dabei die Federführung im Projektschwerpunkt Sorten; es galt, feuerbrandrobuste Sorten für den Streuobstbau zu finden, wozu neben Feldbeobachtungen auch Infektionsversuche anderer Partner im Gewächshaus durchgeführt worden sind. Eine Sortenkartierung war nicht Projekthinhalt, wurde jedoch am Rande weiter verfolgt.

- ◆ Erhaltung alter Kernobstsorten im Landkreis Würzburg (2007-2010)

Die Vorarbeiten der LWG waren für den Landkreis Würzburg Anlass genug, eine Sortenkartierung zu beauftragen. Sie wurde in fünf ausgewählten Gemeinden durchgeführt, die sich finanziell beteiligten. Hier kamen nun wesentlich stärker ehrenamtliche Mitarbeiter zum Einsatz (Edwin Balling, Ernst Wolfert). Der im Landkreis ansässige Quittenexperte Marius Wittur lieferte wertvolle Daten; er hatte bereits 2003 das „Fränkische Rekultivierungsprojekt alter Quittensorten“ ins Leben gerufen. Das Büro Fraxinus (Alexander Vorbeck) war für die digitale Erfassung und Auswertung zuständig.

- ◆ Erhaltung und Nutzung alter Kernobstsorten im Allgäu (2009-2013)

Hierbei handelt es sich um ein LEADER-Projekt, bei dem zum einen Apfel- und Birnensorten im bayerischen Allgäu erfasst, zum anderen an der Versuchsstation für Obstbau in Schlachters bei Lindau ein Sortengarten aufgebaut werden soll. Kooperationspartner sind die hierfür zuständige Hochschule Weihenstephan – Triesdorf und wiederum das Büro Fraxinus.

Tab. 1: Obstsortenkartierungen bzw. -projekte der LWG im Überblick

Projekt	Kernobst Bodensee	Gemeinsam gegen Feuerbrand	Sortenerhaltung Landkreis Würzburg	Sortenerhaltung Allgäu
Laufzeit	2004-2008	2007-2011	2007-2010	2009-2013
Programm	Interreg III A	Interreg IV	Landkreismittel	LEADER
Fördervolumen gesamt	1.105.000 €	2.307.000 €	120.000 €	265.400 €
Fördervolumen LWG	230.000 €	83.000 €	105.000 €	88.000 €
Kartiertes Gebiet	Landkreis Lindau	-	Landkreis Würzburg	Bayerisches Allgäu
Apfelsorten	151	-	144	125 (2010)
Birnensorten	69	-	39	36 (2010)
Bestimmungsquote	71,5 %	-	76 %	83 %
Homepage	www.kernobst-bodensee.org	www.feuerbrand-bodensee.org	www.streuobst-mainfranken.de	www.westallgaeu.de



Bild 2: Bei der Sortenkartierung wird der Baum bereits im Feld digital erfasst (v.l. Edwin Balling, Ernst Wolfert, Susanne Geber).

Vorgehensweise

Im Laufe der Jahre wurde die Erfassungsmethode immer weiter verfeinert und rationalisiert, so dass für künftige Projekte nun „gutes Handwerkszeug“ bereit liegt.

Zunächst wird in der Presse und anderen Medien die Kartierung bekannt gegeben, Interessenten können sich melden.

Für eine flächendeckende Erfassung reichen meist das Geld und vor allem die Zeit nicht, die Kartiersaison ist kurz. Ohnehin ist eine Beteiligung ehrenamtlicher regionaler Sortenkenner sinnvoll, da der Großteil der Bestände von etwa 20-30 überregional verbreiteten Standardsorten wie Rheinischer Bohnapfel, Jakob Fischer oder Gräfin von Paris geprägt ist, welche Hobby-Pomologen meist sicher erkennen. Erst für schwierigere Fälle werden professionelle Pomologen hinzugezogen, die dünn gesät sind, in unserem Fall Hans-Thomas Bosch. Interessante alte Bäume werden dann vor Ort begutachtet, ansonsten werden Fruchtmuster gesammelt (5-10 repräsentative Früchte) und bei gemeinsamen Sortenbestimmungsterminen zuzuordnen versucht. Was dann noch offen bleibt, wird zurückgestellt oder bei Bestimmungsrunden hochkarätiger Experten des Pomologenvereins vorgelegt, dem Bundesverband der Obstsortenkenner. Über die Jahre konnte so die Bestimmungsquote laufend erhöht werden, sie liegt jetzt bei über 80 %. Öffentliche Bestimmungstermine gehören zum Standardprogramm und bringen weitere wertvolle Erkenntnisse und Kontakte.

Am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) wurde im Rahmen des Projektes „Kernobst Bodensee“ die genetische Analyse von Kernobstsorten etabliert;



Bild 3: Schwierigere Fälle werden Sortenexperten vorgelegt, hier Hans-Thomas Bosch (LWG) und Eckhart Fritz (KOB).

somit liegen für eine Vielzahl vorher sicher bestimmter Sorten Referenzmuster vor, mit denen nun Fruchtproben abgeglichen werden können (BOSCH, DEGENBECK u. a. 2008, DEGENBECK, BOSCH 2007) .

Seit 2009 werden die Daten im Gelände rationell mit einem mobilen GIS-System erfasst, so dass jeder Baum in folgenden Jahren problemlos wieder gefunden werden kann, etwa zum Reiserschnitt oder zur Nachbestimmung. Dazu wird die ESRI-Software ArcPad 8.0 auf einem Handcomputer von Trimble verwendet. Standardsorten werden im Regelfall nur lagemäßig und mit Sortennamen erfasst, ggf. mit Benennung des Baumzustands; besondere Sorten oder Unbekannte werden bereits im Feld detaillierter beschrieben.

Der nächste Schritt ist die Charakterisierung und Bewertung der gefundenen Sorten. Zunächst erfolgt eine Einstufung nach Häufigkeit, Verbreitung und Gefährdung. Von besonderen Sorten oder von

unbekannten Varietäten werden nun im Spätwinter Edelreiser entnommen und in am besten zwei voneinander weiter entfernten Sortengärten gesichert. Dort können sie unter kontrollierten Bedingungen weiter beobachtet werden. Dies ist auch deshalb wichtig, weil auf ungepflegten Bäumen die Früchte nicht unbedingt sortentypisch ausgebildet werden, gerade bei Quitten.

Will der Pomologe nun eine gefundene seltenere Sorte bewerten bzw. ihren Nutzwert als Grundlage für eine Sortenempfehlung ermitteln, tritt folgendes Problem auf: zwar sind viele Sorten in der historischen Literatur beschrieben; die Beschreibung ist allerdings oft ungenau, manchmal widersprüchlich, in jedem Fall subjektiv geprägt. Das gilt es nun nach modernen Standards zu objektivieren. Hierzu werden neben eigenen Beobachtungen und Befragungen der Baumbesitzer wissenschaftliche Analysen herangezogen, etwa die im Projekt „Kernobst Bodensee“ erarbeiteten Analysen der Inhaltsstoffe oder die beim Projekt „Gemeinsam gegen Feuerbrand“ durchgeführten Infektionsversuche. Bei Bedarf wurden im Fachzentrum Analytik der LWG ab 2010 erste eigene Analysen durchgeführt (Zucker, Säure).

Als Ergebnis wird eine regionale Sortenempfehlungsliste für verschiedene Anwendungszwecke (Tafelobst, Saft, Brand, Selbstversorgeranbau, Ausgleichsflächen) herausgegeben, wobei vorab durch die Zusammenarbeit mit regionalen Baumschulen die Lieferbarkeit der empfohlenen Sorten sicherzustellen ist. Damit diese Empfehlungen die Adressaten erreichen, wird jeweils eine Projekthomepage eingerichtet, die daneben weitere hilfreiche Informationen rund um die Streuobstsorten enthält (z. B. Bezugsquellen, Kontaktdaten, Links). Doch nur bei Sortenausstellungen und Verkostungen können alle Sinne angesprochen werden.

Wesentliche Ergebnisse

Bei den drei Kartierungsprojekten wurden jeweils rund 130–150 Apfelsorten und rund 40–70 Birnensorten eindeutig identifiziert. Davon sind rund 15–30 % als häufig zu bezeichnen und 50–70 % als selten, bei den Birnen im Allgäu sogar 86 %. Im Landkreis Würzburg ist der Anteil seltener bzw. gefährdeter Sorten am geringsten.

Als regionaltypisch sind lediglich 3 % der im Landkreis Würzburg gefundenen Sorten zu bezeichnen, im Allgäu 8 %, im Landkreis Lindau dagegen 35 %. 18 Quittensorten sind für den Landkreis Würzburg nun nachgewiesen.

Erschwerend kommt hinzu, dass die seltenen oder gefährdeten Sorten häufig als Altbäume oder sogar Baumruinen in den Obstgärten stehen; insgesamt sind die Streuobstwiesen überaltert. Im Landkreis Würzburg wurde lediglich ein Viertel der Kernobstbäume als vital bewertet, in der Bodenseeregion sogar nur 16 %.

Bemerkenswert ist, dass im Bodenseeraum und im Allgäu Altbäume mit bewährten Sorten gefunden wurden, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Norddeutschland oder anderen weit entfernten Gegenden haben (z. B. Doppelter Prinzenapfel oder Luxemburger Renette), ein Beleg dafür, dass der Austausch von Edelreisern über weite Strecken schon vor Jahrzehnten und Jahrhunderten gängige Praxis war.

Tab. 2: Was bringt eine Sortenkartierung?

◆ Erfassung vorhandener Obstsorten und deren Standorte zur späteren Verwendung
◆ Erhaltung genetischer Ressourcen (z. B. hinsichtlich Feuerbrandtoleranz)
◆ Bestimmung wertgebender Inhaltsstoffe
◆ Charakterisierung der Sorteneignung
◆ Regionale Sortenempfehlung für Nachpflanzungen
◆ Inwertsetzung unserer Streuobstbestände durch vielfältige regionale Streuobstprodukte („Aus der Region für die Region“)
◆ Stärkung der regionalen Identität durch lokale Besonderheiten (z. B. Röhrlesbirne)



Bild 4: Jede Sorte wird professionell dokumentiert, hier Lohrer Rambur, die zweithäufigste Apfelsorte im Lkr. Würzburg.

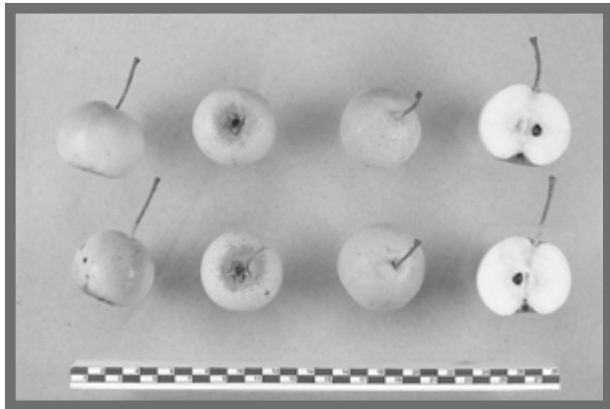


Bild 5: Die Röhrlesbirne, eine unterfränkische Lokalsorte, galt als verschollen.

Immer wieder tauchen äußerst seltene, manchmal sogar verschollen geglaubte Sorten auf wie die Röhrlesbirne, die 2007 im Landkreis Würzburg in drei Exemplaren wiederentdeckt wurde oder der Ram-bur Papeleu, der im Allgäu mit äußerst großen und robusten Bäumen auffällt. Im Allgäu wurden zudem viele zunächst unbekannte Birnensorten gefunden. Nur zum Teil handelt es sich dabei um Sämlinge; einige konnten als ausgesprochen seltene historische Tafelbirnen wie Holzfarbige Butterbirne oder Weiße Herbstbutterbirne identifiziert werden.

Im Projekt „Gemeinsam gegen Feuerbrand“ musste festgestellt werden, dass im Feld symptomlose (ältere) Obstbäume dennoch latent vom Feuerbrand befallen sein können. Gerade bei den Birnen brachten die Infektionsversuche ernüchternde Ergebnisse. Resistente Sorten gibt es nicht, auch nicht unter den neuen Sorten. Selbst die als resistent geglaubte Apfelneuzüchtung Rewena kann bei entsprechendem Infektionsdruck vom Feuerbrand befallen werden. Immerhin umfasst die Empfehlungsliste für die Bodenseeregion aktuell 35 feuerbrandrobuste Apfel- und 17 Birnensorten (davon zusammen 15 neue Sorten), vor Projektbeginn waren es nur 15 Sorten insgesamt. Diese werden nun in Baumschulen vermehrt.

2011 stehen im Allgäuer Sortenerhaltungsgarten in Schlachters bereits 55 Apfel- und 44 Birnensorten, überwiegend seltene und regionaltypische, darunter auch zahlreiche noch unbekannte Varietäten, die in der Erhaltungsarbeit bisher viel zu wenig Beachtung finden. In den nächsten zwei Jahren folgen weitere 80 Apfel- und Birnensorten. Im Landkreis Würzburg wurden an 8 Standorten mehr oder weniger große Sortengärten angelegt, die die Sortengärten der LWG ergänzen.

Bewertung der Ergebnisse

Die Anzahl der sicher bestimmten Obstsorten in den Projektregionen ist noch beachtlich, im Vergleich zum 19. Jahrhundert sind allerdings bereits große Verluste zu verzeichnen. Auch das nur in den Köpfen der alten Obstbauern gespeicherte Sortenwissen ist bereits stark erodiert. In Anbetracht der Überalterung der Bestände und ihrer Besitzer bedarf es in den nächsten Jahren großer Anstrengungen, um das noch vorhandene genetische Potential zu sichern, unter anderem damit es für Züchtungszwecke auch dem Erwerbsanbau zur Verfügung steht. Es müssen landesweit verteilt Sortengärten angelegt werden, jede Sorte ist an mindestens zwei Standorten zu sichern. Dort können sie dann weiter beobachtet und charakterisiert werden.

Der Großteil der vorgefundenen Sorten ist nicht umsonst selten; diverse Qualitätsmängel von der Alternanz, dem Kronenaufbau über Krankheits- und Schädlingsbefall bis hin zur Fruchtqualität haben sie aus dem Blickfeld der Obstbauern verdrängt. Dennoch wurde bei jedem Kartierungsprojekt eine stattliche Anzahl vor allem regionaltypischer Sorten herausgefiltert, die sich für den verstärkten Anbau eignen und nun in Baumschulen vermehrt werden, z. B. Schneiderapfel, Pfahlinger oder Bayerische Weinbirne. Sowohl am Bodensee als auch im Landkreis Würzburg fanden Verarbeitungsversuche mit seltenen Sorten bei Brennern statt, jedoch in unzureichendem Umfang; hier ist noch großer Forschungsbedarf.

Hinweise für die Praxis



Wer Streuobstbäume pflanzen will, findet viele wertvolle Praxistipps auf den jeweiligen Projekthomepages (siehe Tab. 1), auf www.lwg.bayern.de sowie auf www.lfl.bayern.de; www.lfl.bayern.de/streuobst. Dort stehen die Berichte und vor allem die Empfehlungslisten für verschiedene Zwecke zum Herunterladen bereit. Auf www.kernobst-bodensee-org wurde eine Sortendatenbank mit aktuell 224 Kernobstsorten etabliert.

Diese Listen werden geprägt von überregional verbreiteten und seit Jahrzehnten bewährten Standardsorten wie z. B. Schöner aus Boskoop, Rheinischer Bohnapfel, Schöner aus Wiltshire oder Madame Verté; sie bilden weiterhin das Gerüst jeder

vernünftigen Streuobstpflanzung, die heutzutage maschinengerecht und rationell bewirtschaftbar zu gestalten ist. Hinzu kommen ausgewählte neue Sorten, deren Streuobsteignung belegt ist, wie z. B. Florina, Reka, Rewena (DEGENBECK 2009). Gerade durch ihre Feuerbrandrobustheit haben einige neue Sorten, vor allem die Pillnitzer Re-Sorten, an Bedeutung gewonnen. Der dritte Teil einer guten Pflanzung sind schließlich qualitativ hochwertige Regional- oder Lokalsorten, die der Streuobstwiese erst ihren besonderen Charakter geben und aus denen sich später regionale Spezialitäten wie z. B. sortenreine Brände herstellen lassen. Die Sortenvielfalt im Streuobstbau ist wesentliche Grundlage vielfältiger Genüsse abseits des langweiligen Mainstreams. Für umfangreichere Pflanzungen sollte man den zuständigen Kreisfachberater für Gartenkultur und Landespflege konsultieren, da die standörtlichen Unterschiede doch beträchtlich sind (BOSCH; SCHWINDEL, DEGENBECK 2009).



Bild 6: Aus vielen Streuobstsorten lassen sich ausgezeichnete regionale Produkte herstellen, in jedem Fall ein Genuss!

Kritische Anmerkungen

Leider wird in Deutschland der Sortenerhaltung immer noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Zwar begann der Bund 2007 mit dem Aufbau der „Deutschen Genbank Obst“ (DGO) unter Federführung des Julius-Kühn-Instituts (JKI) in Dresden-Pillnitz, welches auf dezentrale Sortenerhaltung in bestehenden Sammlungen setzt. Mittlerweile existiert neben den Netzwerken für Kirsche und Erdbeere ein Apfelnetzwerk, bei dem sechs sammlungshaltende Partner (unter anderem das KOB) insgesamt 950 Apfelsorten erhalten wollen (FLACHOWSKY 2010). Es ist aufgrund der bisherigen Forschungsergebnisse der LWG sicher zu erwarten, dass die in vielen Regionen noch unerforschte Sortenvielfalt die in dem bisherigen Apfelnetzwerk vorhandene Sortenzahl weit übersteigt.

Obwohl die LWG über Sortengärten mit Hunderten von Sorten verfügt, haben wir uns an der DGO nicht beteiligt, weil der Bund für die gewünschten Aufgaben keine zusätzlichen Gelder, geschweige denn zusätzliches Personal bereitstellen wollte. Aufwändige Erfassungs- und Erhaltungsarbeit in den Regionen kann nicht so einfach nebenbei erledigt werden. Somit sind die Bemühungen des Bundes zur Sortenerhaltung nur als halbherzig zu beurteilen.

Wir sollten uns an der Schweiz ein Beispiel nehmen. In den Jahren 2000–2005 wurde das Land flächendeckend kartiert, über 2000 gefährdete Sorten konnten in Sammlungen gesichert werden (GANTNER, EGGER, SZALATNAY, KELLERHALS 2005). Es folgten mehrjährige Projekte zur Charakterisierung dieser Obstgenressourcen, im Rahmen dessen unter anderem rund 480 sortenreine Apfelsäfte hergestellt, degustiert und analysiert werden (HUNZIKER, SZALATNAY, SILVESTRI 2010, SILVESTRI 2011b). Nur so wird man der Sortenvielfalt unserer Obstarten gerecht und nur so können den Interessenten wirklich fundierte Sortenempfehlungen gegeben werden, die auch professionellen Ansprüchen genügen.

Martin Degenbeck

LWG Veitshöchheim

Literatur

Bosch, H. (2006): Rambur, Renette, Rotbirn... Lebendige Vielfalt der Äpfel und Birnen. Eine Bestandsaufnahme der Apfel- und Birnensorten im Saarland und der Westpfalz – Broschüre, 66 S.

Bosch, H., Degenbeck, M. u. a. (2008): Erhaltung alter Kernobstsorten im Bodenseeraum – Endbericht zum Interreg III A – Projekt der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Vorarlberg, Schweiz und Fürstentum Liechtenstein, 148 S.

Bosch, H., Schwindel, S., Degenbeck, M. (2009): Sortenwahl bei den Kreisfachberatern für Gartenkultur und Landespflege in Bayern – Jahresheft 2009 des Pomologen-Vereins e.V., S. 9-19

Bosch, H., Vorbeck, A., Geber, S. (2011): Erhaltung und Nutzung alter Kernobstsorten im bayerischen Allgäu und am bayerischen Bodensee, Zwischenbericht 2010, 64 S.

Degenbeck, M. (2005): Situation des Streuobstbaus in Deutschland: Zustand – Probleme – Lösungsansätze – Flüssiges Obst 2/2005, S. 64-69

Degenbeck, M. (2009): Neue Apfelsorten im Streuobstbau – Zwischenbilanz nach 10-jähriger Versuchsdauer – Veitshöchheimer Berichte 123/2009, S. 69-76

Degenbeck, M., Bosch, H. (2007): Alte Sorten für junge Obstgärten – Ergebnisse eines Forschungsprojekts am Bodensee – Veitshöchheimer Berichte 101, S. 63-70

Flachowsky, H. (2010): Deutsche Genbank Obst (DGO) – Ein neues Konzept zur Erhaltung alter Obstsorten – Forschungsreport 1/2010, S. 46-47

Gantner, S., Egger, S., Szalatnay, D., Kellerhals, M. (2005): Inventar der Obst- und Beerensorten in der Schweiz – Agrarforschung 12/2005, S. 442-447

Hunziker, K., Szalatnay, D., Silvestri, G. (2010): Eignung alter Apfelsorten für die Verarbeitung – Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 9/2010, S. 8-11

Silvestri, G. (2011a): Sortenwahl für eine nachhaltige Feuerbrandstrategie im Schweizer Mostapfelanbau – Endbericht 54 S.

Silvestri, G. (2011b): Trumpf für Schweizer Mostereien: Hochwertige, feuerbrandrobuste Mostapfelsorten – Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 20/2011, S. 10-13

Vorbeck, A., Geber, S., Bosch, H., Subal, W., Wittur, M., Degenbeck, M. (2010): Erhaltung alter Kernobstsorten im Landkreis Würzburg, Endbericht, 176 S.

Der Referent



Martin Degenbeck – Diplom-Ingenieur Landespflege

Er studierte Landespflege an der Technischen Universität München/Weihenstephan, wobei Praktika im GaLaBau, in der Baumschule, im Landschaftsarchitekturbüro sowie in Naturschutzbehörden ein wichtiger Bestandteil waren. Es folgte die pädagogische Ausbildung in der Fachrichtung GaLaBau an der Fachschule in Landshut-Schönbrunn und an der Technikerschule Veitshöchheim.

Seit 1994 ist er an der LWG, zunächst im Sachgebiet Betriebswirtschaft und Technik und seit Ende 1995 im Sachgebiet Landschaftspflege und Landschaftsentwicklung. Dort liegen seine Aufgabenschwerpunkte im Bereich Streuobst mit (auch internationalen) Forschungsprojekten zu Kernobstsorten sowie zur Wirtschaftlichkeit des Streuobstbaus, außerdem im Projektmanagement für weitere Versuche des Sachgebiets, besonders im Bereich artenreicher Ansaaten. An der Fach- und Technikerschule unterrichtet er Vertragsrecht, BWL und Vegetationstechnik und ist seit 1994 stets Semesterleiter. Im Meisterprüfungsausschuss GaLaBau ist er seit Jahren zuständig für den Prüfungsteil BWL.

FLL-Publikationen

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. - Regelwerksgeber und Diskussionsforum für die Grüne Branche

Weitere Informationen inklusive Bestellmöglichkeiten finden Sie unter www.fli.de



44. Landespflegetage

Aussteller- und Inserentenverzeichnis 2012

Akademie Landschaftsbau Weihenstephan GmbH Wippenhauserstr. 65, 85354 Freising – Weihenstephan www.akademie-landschaftsbau.de	Bildungszentrum	Tel.: 08161 / 4878-16 Fax: 08161 / 4878-18
Balena GmbH Gottlieb-Daimler-Str. 5-7, 75050 Gemmingen www.balena-gmbh.de	Teich- und Pooltechnik	Tel.: 07267 / 9126-0 Fax: 07267 / 606
Baumschule Ebben B.V. Beerseweg 45, 5431 LB Cuijk Niederlande www.ebben.nl	Baumschule	Tel.: ++31 (0) 485 / 312021 Fax: ++31 (0) 485 / 313888
Bayerische Gartenakademie An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim www.lwg.bayern.de/gartenakademie	Gartenberatung	Tel.: 0931 / 9801-158 Fax: 0931 / 9801-139
Birchmeier Sprühtechnik AG Im Stetterfeld 1, 5608 Stetten Schweiz www.birchmeier.com	Sprühgeräte	Tel.: ++41 (0) 56 / 4858181 Fax: ++41 (0) 56 / 4858182
Birkenmeier Stein+Design GmbH & Co. KG Industriestraße 1, 79206 Breisach-Niederrimsingen www.birkenmeier.de	Belagssysteme	Tel.: 07668 / 71090 Fax: 07668 / 1395
BOTT Begrünungssysteme GmbH Robert-Koch-Straße 3d, 77815 Bühl www.systembott.de	Baumstandortsanierung, Erosionssicherung	Tel.: 07223 / 951189-0 Fax: 07223 / 951189-10
Dansand A/S Lervejdal 8B Addit, 8740 Braedstrup Dänemark www.dansand.dk	Fugenmaterialien	Tel.: ++45 (0) 8682 / 5811 Fax: ++45 (0) 8680 / 1472
Deutsche CUXIN Marketing GmbH Cuxhavener Landstraße 3 a, 21758 Ottendorf www.cuxin.de	Natur- und Spezialdünger	Tel.: 04751 / 922 232 Fax: 04751 / 922 244
Eugen Ulmer KG Wollgrasweg 41, 70599 Stuttgart-Hohenheim www.ulmer.de	Verlag, Fachbücher, Fachzeitschriften	Tel.: 0711 / 45070 Fax: 0711 / 4507120
Everris GmbH Veldhauser Str. 197, 48527 Nordhorn www.everris.de	Düngemittel, Saatgut, Pflanzenschutz	Tel.: 05921 / 7135922 Fax: 05921 / 7135925
F.C. Nüdling Betonelemente GmbH + Co. KG Ruprechtsstraße 24, 36037 Fulda www.nuedling.de	Betonelemente	Tel.: 0661 / 83870 Fax: 0661 / 8387249

44. Landespflegetage

Aussteller- und Inserentenverzeichnis 2012

FBB - Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V. Kanalstraße 2, 66130 Saarbrücken www.fbb.de	Unternehmensvereinigung	Tel.: 0681 / 98 80570 Fax: 0681 / 98 80572
Finalit Deutschland GmbH Uferstr. 15, 71723 Großbottwar www.finalit.de	Steinpflge, Steinreinigung	Tel.: 07148 / 160523 Fax: 07148 / 1605247
FLL - Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau e.V. Colmantstraße 32, 53115 Bonn www.fll.de	Regelwerksgeber	Tel.: 0228 / 9650100 Fax: 0228 / 96501020
Franken-Maxit GmbH & Co. Lenkersheimer Str. 8, 90431 Nürnberg www.franken-maxit.de	Baustoffe	Tel.: 0911 / 3216880 Fax: 0911 / 321688533
Gefa Produkte Fabritz GmbH Elbestraße 12, 47800 Krefeld www.gefa-fabritz.de	Vegetationshilfsstoffe	Tel.: 02151 / 494770 Fax: 02151 / 494750
Geohumus International GmbH Industriepark Allessa, Alt Fechenheim 34, Gebäude G32 60386 Frankfurt www.geohumus.com	Wasser- und Nährstoffspeicher	Tel.: 069 / 4786948-0 Fax: 069 / 4786948-13
Georg Schmieder GmbH & Co. Julius Hölder Str. 8, 70597 Stuttgart www.schmieder-online.de	Steinbearbeitungs- maschinen	Tel.: 0711 / 13269-0 Fax: 0711 / 13269-50
Hauert Günther Düngerwerke GmbH Beuthener Str. 41, 90471 Nürnberg www.hauert-duenger.de	Düngemittel	Tel.: 0911 / 7037040 Fax: 0911 / 7037041
Hübner-Lee GmbH & Co.KG Gewerbestraße 1, 87752 Holzgünz-Schwaighausen www.huebner-lee.de	TTE - Rasengitter	Tel.: 08393 / 92290 Fax: 08393 / 922922
Internationale Geotextil GmbH Vor der Lake 14, 57392 Schmallenberg www.igg.de	Erosionsschutz, Ingenieurbiologie	Tel.: 02972 / 962060 Fax: 02972 / 9620619
Juliwa - Hesa GmbH Mittelgewannweg 13, 69123 Heidelberg www.juliwa-hesa.de	Rasenmischungen, Rasendünger	Tel.: 06221 / 8266-0 Fax: 06221 / 8266-33

44. Landespflegetage

Aussteller- und Inserentenverzeichnis 2012

Karl Schlegel KG Baumschulen Göffingerstraße 40, 88499 Riedlingen www.karl-schlegel.de	Baumschule	Tel.: 07371 / 9318-0 Fax: 07371 / 9318-10
Kaspar Röckelein KG Kaspar Röckelein Str. 6, 96193 Wachenroth www.roeckelein.de	Baustoffe	Tel.: 09548 / 89-0 Fax: 09548 / 891-18
Landesgartenschau Bamberg 2012 GmbH Margaretendamm 28, 96052 Bamberg www.bamberg2012.de	Landesgartenschau	Tel.: 0951 / 968378-0 Fax: 0951 / 968378-30
Lithon plus GmbH & Co. KG Am Güßgraben 5, 97225 Zelligen-Retzbach www.lithonplus-steinmanufaktur.de	Belagssysteme	Tel.: 09364 / 80630 Fax: 09364 / 806320
M. Egner + Sohn GmbH Pflastersteine Regensburger Str. 160, 92318 Neumarkt / Opf. www.egner-pflastersteine.de	Pflastersteine	Tel.: 09181 / 4806-0 Fax: 09181 / 4806-50
MEA Water Management GmbH Sudetenstraße 1, 86551 Aichach-Ecknach www.mea-drainage.com	Entwässerungssysteme	Tel.: 08251 / 91-0 Fax: 08251 / 91-1306
Metzler-GmbH Winterhäuserstraße 87, 97084 Würzburg www.metzler-feuerschutz.de	Pumpentechnik	Tel.: 0931 / 61901-0 Fax: 0931 / 61901-30
NRL-Concept Natursteine, Rohstoffe, Logistik Ltd. Industriestr. 15, 18059 Rostock www.nrl-concept.de	Spezialbaustoffe	Tel.: 0381 / 4538600 Fax: 0381 / 2010045
Optigrün International AG Am Birkenstock 19, 72505 Göggingen www.optigruen.de	Bauwerksbegrünung	Tel.: 07576 / 772-0 Fax: 07576 / 772-299
Oscorna Dünger GmbH & Co. KG Erbacherstr. 41, 89079 Ulm www.oscora.de	Düngemittel	Tel.: 0731 / 946640 Fax: 0731 / 481291
Patzer Verlag GmbH Co. KG Neue Landschaft Koenigsallee 65, 14193 Berlin www.patzerverlag.de	Verlag, Fachbücher, Fachzeitschriften	Tel.: 030 / 895903-0 Fax: 030 / 895903-17
Polytan Sportstättenbau GmbH Gewerbering 3, 86666 Burgheim / Obb. www.polytan.de	Sportbeläge	Tel.: 08432 / 87-0 Fax: 08432 / 87-87

44. Landespflegetage

Aussteller- und Inserentenverzeichnis 2012

quick-mix Stockstadt GmbH & Co.KG Vogesenstraße 5, 63811 Stockstadt www.quick-mix.de	Natursteinmörtel	Tel.: 0180 / 3171011 Fax: 0800 / 4170000
Rollrasenzentrum Unterfranken Mühlweg 20, 97273 Kürnach www.rollrasenzentrum.de	Rollrasen	Tel.: 09367 / 428988 Fax: 09367 / 428018
RootBarrier B.V. Nikkelstraat 5, 8211 AJ Lelystad Niederlande www.rootbarrier.de	Wurzelsperren, Geotextilien	Tel.: ++31 (0) 320 / 215805 Fax: ++31 (0) 320 / 220630
Sozialversicherung für den Gartenbau Frankfurter Str. 126, 34121 Kassel www.lsv.de/gartenbau	Gesundheitsschutz	Tel.: 0561 / 928-0 Fax: 0561 / 928-2486
Staatl. Fach- und Technikerschule für Agrarwirtschaft An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim www.lwg.bayern.de	Meisterschule Technikerschule	Tel.: 0931 / 9801-115 Fax: 0931 / 9801-200
Stones – Gesellschaft für mineralische Baustoffe GmbH Industriestr. 15, 18059 Rostock www.stones-baustoffe.de	Fugensande	Tel.: 0381 / 4538600 Fax: 0381 / 2010033
Ultsch Fassadenfachhandel GmbH Oberreuther Weg 13, 96279 Weidhausen www.ultsch-fassaden.de	Bodenbeläge	Tel.: 09562 / 98080-0 Fax: 09562 / 98080-29
Verband ehemaliger Veitshöchheimer An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim www.vev-bayern.de	Absolventenvereinigung	Tel.: 0931 / 9801-572
Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Bayern e.V. Lehárstr. 1, 82166 Gräfelfing www.galabau-bayern.de	Wirtschaftsverband und Arbeitgeberverband	Tel.: 089 / 8291450 Fax: 089 / 8340140
Verver Export bv De Kolk 4b, NL 1645 VM Ursem Niederlande www.ververexport.nl	Pflanzen- und Zwiebelversand	Tel.: ++31 (0) 72505 / 1481 Fax: ++31 (0) 72505 / 3888
WERZALIT GmbH + Co. KG Gronauer Straße 70, 71720 Oberstenfeld www.werzalit.de	Terrassenbeläge	Tel.: 07062 / 50-0 Fax: 07062 / 50-208

Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege

Heft-Nr.	Jahr	Titel	Kosten €
101	2007	Mehrwert aus Veitshöchheim – 39. Landespflegeetage Band 1	7,00
102	2007	Mehrwert aus Veitshöchheim – 39. Landespflegeetage Band 2	7,00
115	2008	Mit Grün gewinnen – 40. Landespflegeetage Band 1	7,00
124	2009	Profis, Profile, Profit – 41. Landespflegeetage Band 2	8,00
140	2010	Grün ohne Grenzen – 42. Landespflegeetage Band 1	8,00
141	2010	Grün ohne Grenzen – 42. Landespflegeetage Band 2	8,00
148	2011	GaLaBau ohne Kompromisse – 43. Landespflegeetage Band 1	8,00
152	2011	Stadtbaumarten im Klimawandel – 12. Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt	25,00

Bestellung über:

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Abt. Landespflege, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim
Tel.: 0931/9801-402, Fax 0931/9801-400

Versand gegen Rechnung (zzgl. 1,45 € Versandkostenpauschale) durch:

VeV VERBAND EHEMALIGER VEITSHÖCHHEIMER, An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

Heft-Nr.	Jahr	Titel	
71	2003	Natur als Vorbild – Wasserreinigung	kostenfreier download
72	2003	Regenwasserbewirtschaftung	
84	2005	Pflanzen für extreme Standorte	
98	2006	Streuobst	
101	2007	Mehrwert aus Veitshöchheim – 39. Landespflegeetage Band 1	
102	2007	Mehrwert aus Veitshöchheim – 39. Landespflegeetage Band 2	
115	2008	Mit Grün gewinnen – 40. Landespflegeetage Band 1	
116	2008	Mit Grün gewinnen – 40. Landespflegeetage Band 2	
123	2009	Profis, Profile, Profit – 41. Landespflegeetage Band 1	
124	2009	Profis, Profile, Profit – 41. Landespflegeetage Band 2	
126	2009	Miscanthus als nachwachsender Rohstoff	
131	2009	Dokumentation Dachbegrünung (Neuaufgabe)	

download unter:

www.lwg.bayern.de/landespflege

Dort finden Sie noch weitere aktuelle Fachpublikationen und Merkblätter der Abteilung Landespflege.

Beitrittserklärung

Hiermit erkläre ich meinen Beitritt zum „Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V.“

Vor- und Zuname: _____

Geboren am: _____

Straße: _____

Wohnort: _____

Schulbesuch

☐ Fachschule ☐ Technikerschule

von _____ bis _____

Fachrichtung: _____

Jahresbeitrag

10 €

Abschluss / Prüfung

☐ Meisterprüfung im Jahr _____ ☐ Technikerprüfung im Jahr _____

☐ Sonstige Prüfungen (bitte Angabe) _____

Ort, Datum

Unterschrift

Abgabe / Anschrift

Abgabe in der Telefonvermittlung oder bei Herrn Schwappach bzw. Übersendung an
Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V., An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

Einzugsermächtigung für den Mitgliedsbeitrag

Hiermit ermächtige ich den „Verband Ehemaliger Veitshöchheimer e. V.“ widerruflich, die von mir zu entrichtenden Beitragszahlungen bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen.

Bankverbindung

Kontonummer: _____

Bankleitzahl: _____

Name der Bank: _____

Ort, Datum

Unterschrift