



# Neues von den Baumsubstraten

## Stand der Technik - Regelwerke - Praxis

**Bodeninstitut Johannes Prügl**  
Ingenieurbüro für Boden- und Vegetationstechnik



Moosburger Str. 5 • 84072 Au / Hallertau  
Fon (0 8752) 91 19 • Fax (08752) 91 18  
info@bodeninstitut.de • www.bodeninstitut.de



### Inhalt

#### Kapitel 1: geltende Regelwerke der Vegetationstechnik;

- 1.1 allgemein anerkannte Regeln der Technik:  
DIN-18916, Ö-Norm L1210; ZTVen und Richtlinien  
(ZTV-LA-StB 05, RAS-LP 2)
- 1.2 Stand der Technik:  
FLL-Empfehlung Baumpflanzungen;  
ZTV-Vegtra-Mü;  
FGSV-Hinweise zur Straßenbepflanzung in bebauten  
Gebieten;  
Schönbrunner Mischung  
BOKU-Baumsubstrat
- 1.3 privatrechtliche Gütesicherung:  
RAL-Gütegemeinschaft „Substrate für den  
Pflanzenbau“)



## **Inhalt**

### **Kapitel 3: derzeitige Vegetationstechnik bei Baumpflanzungen**

- 3.1 Wann und wo ist der Einsatz von speziellen Bauweisen angebracht
- 3.2 Sinn und Unsinn von Baumsubstraten
- 3.3 Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Regelwerken FLL / ZTV-Vegtra



## **Inhalt**

### **Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten**

- 4.1 Einschichtiger oder Mehrschichtiger Einbau
- 4.2 überbaute / nicht-überbaute Bauweisen
- 4.3 eingesetzte Gerüstbaustoffe
- 4.4 eingesetzte Zuschlagstoffe
- 4.5 Werks- oder Ortsmischungen
- 4.6 Qualitätskontrolle



## Referent:

Dipl.- Ing. agr. Gartenbau **Johannes Prügl**

- \* 15 Jahre Betriebsleiter in der Erdaufbereitungsbranche;
- \* seit 13 Jahren eigenes Ingenieurbüro für Boden- und Vegetationstechnik, mit kleinem Bodenlabor;
- \* Berater für Erdenwerke, Kommunen, Architekten, Galabau;
- \* leitendes Mitglied im Bodeninstitut Prügl;

Ausbilder / Referent bei:

Fachagrarwirte Greenkeeping; Fachagrarwirte Baumpflege Heidelberg;  
Meisterschule LA-Schönbrunn; Akademie Landschaftsbau Weihenstephan;  
Baureferat LH München; bayer. Sachverständigenfortbildung; bayr. Fachberater  
Gartenbau; bayer. Landwirtschaftsministerium; u.v.m.

[pruegl@bodeninstitut.de](mailto:pruegl@bodeninstitut.de) ; [www.bodeninstitut.de](http://www.bodeninstitut.de)

6



**Bäume pflanzen  
kann doch jeder,  
oder ???**



7



**Bäume pflanzen  
kann doch jeder,  
oder ???**

**Auch Stadtbäume??**



8



**Bäume pflanzen kann  
doch jeder,  
oder ???**

**Auch Straßenbäume ??**



9

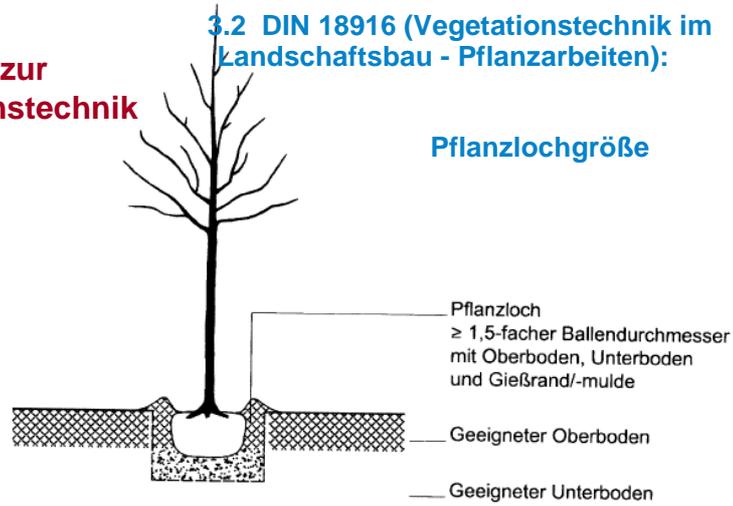


**Kapitel 3:  
Vorgaben zur  
Vegetationstechnik**

**DIN 18916**

**3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im  
Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):**

**Pflanzlochgröße**



Pflanzung nach DIN 18916 in Pflanzloch bei für die Baumpflanzung geeigneten Bodenverhältnissen



**Kapitel 3:  
Vorgaben zur  
Vegetationstechnik**

**DIN 18916**

**3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im  
Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):**



Pflanzung nach DIN 18916 in Pflanzloch bei für die Baumpflanzung geeigneten Bodenverhältnissen



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

#### DIN 18916

#### 3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):

##### Herstellung der Vegetationstragschicht:

- Oberboden und Baugrund müssen „**geeignet**“ sein (wasserdurchlässig, luftdurchlässig, durchwurzelbar).
- Oberboden und Unterboden getrennt ausheben und wieder einbauen.
- Oberboden nur 20 – 40 cm stark auftragen.
- Pflanzlochgröße **1,5 – facher Durchmesser** des Wurzelwerks oder Ballens;
- Unrat und Steine > 5 cm und schwer verrottbare Pflanzenteile ablesen;

12



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

#### DIN 18916

#### 3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):

##### Herstellung der Vegetationstragschicht (an Standorten mit begrenzter Durchwurzelung):

- offene bzw. wasser- und luftdurchlässige Fläche:  $\geq 6 \text{ qm}$ ;
- durchwurzelbarer Raum:  $\geq 16 \text{ qm}$  und  $\geq 80 \text{ cm}$  tief (d.h.  $>12 \text{ cbm}$ ); Oberboden und Baugrund müssen „geeignet“ sein (wasserdurchlässig, luftdurchlässig, durchwurzelbar).
- Oberboden und Unterboden getrennt ausheben und wieder einbauen.
- Oberboden nur 20 – 40 cm stark auftragen.

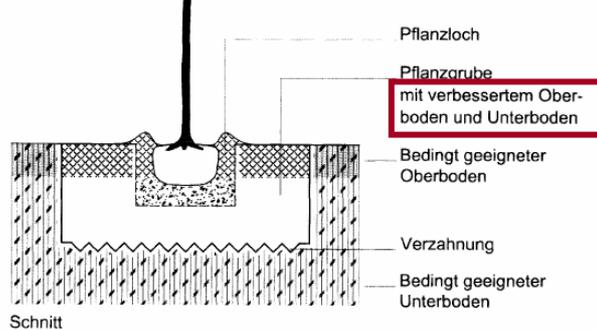
13



**Kapitel 3:  
Vorgaben zur  
Vegetationstechnik  
DIN 18916**

**3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im  
Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):**

**Pflanzlochgröße (an Standorten mit begrenzter  
Durchwurzelung bzw. bedingt geeigneten  
Bodenverhältnissen):**



Pflanzung nach DIN 18916 in Pflanzloch und Pflanzgrube bei für die Baumpflanzung bedingt geeigneten Bodenverhältnissen



**Kapitel 3:  
Vorgaben zur  
Vegetationstechnik  
DIN 18916**

**3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im  
Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):**

**mögliche Verbesserung der  
Vegetationstragschicht:**

- Einmischen von Kies oder Grobsand zur besseren Wasserableitung und Luftführung.
- Einarbeiten von Lehm / Schluff / organische Stoffe / mineralische Wasserspeichermittel zur besseren Wasserspeicherung;



**Kapitel 3:  
Vorgaben zur  
Vegetationstechnik**

**DIN 18916**

**3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im  
Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):**

**Bewertung :**

- über die vegetationstechnisch erwünschten Eigenschaften und Werte von Böden / VTS geben die DIN 18915 und die DIN 18916 **nahezu keine Hinweise**;
- Es fehlen komplett Richtwerte / Grenzwerte für den Einsatz der Böden z.B. in belasteten Bereichen. Es heißt nur, der Boden „**muß geeignet sein**“.
- Ein Mangel ist einem gelieferten Boden selten nachzuweisen.
- Somit entscheidet letztlich nur der erzielte Begrünungserfolg über die gegebene Eignung der Böden.

16



**Kapitel 3:  
Vorgaben zur  
Vegetationstechnik**

**DIN 18916**

**3.2 DIN 18916 (Vegetationstechnik im  
Landschaftsbau - Pflanzarbeiten):**

**Bewertung :**

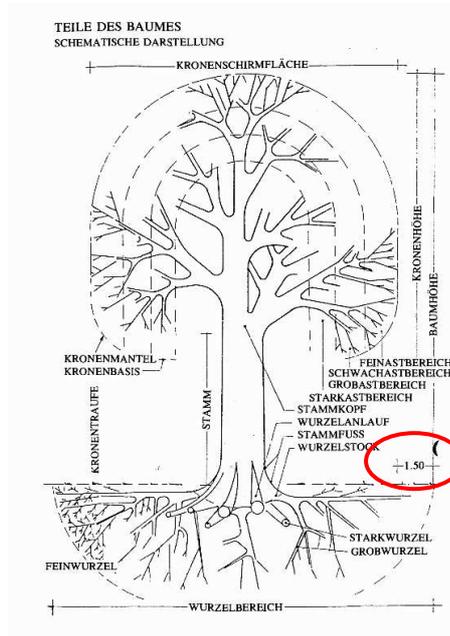
- **Kompetente Richtwerte** / Grenzwerte sind nur in untergeordneten **Regelwerken für Sonderbauweisen** (z. B. FLL-Empfehlung Baumstandort; ZTV-Vegtra-Mü usw.) zu finden.
- **Wir empfehlen, bei Bepflanzungen in belasteten Bereichen (vorw. Stadt- und Straßenbäumen) diese Vorgaben zur Eignungs-Beurteilung heranzuziehen.**

17



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

Was ist ein „Standort  
mit beengter  
Durchwurzelung“ ?



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

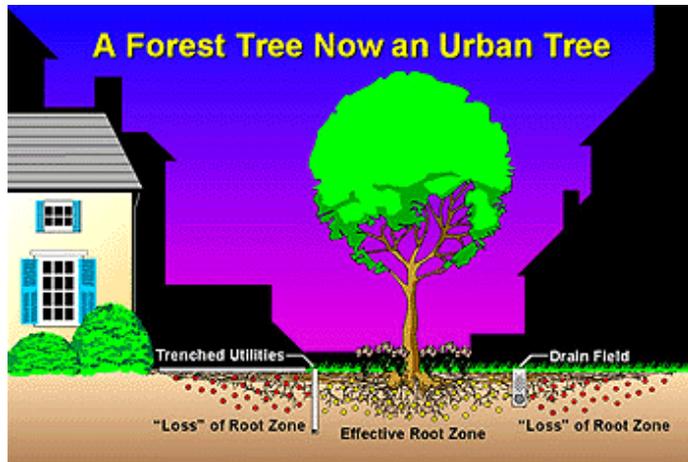
Natürlicher Standort im  
Wald





### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

„Standort mit beengter  
Durchwurzelung“



20



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

„Standort mit beengter  
Durchwurzelung“

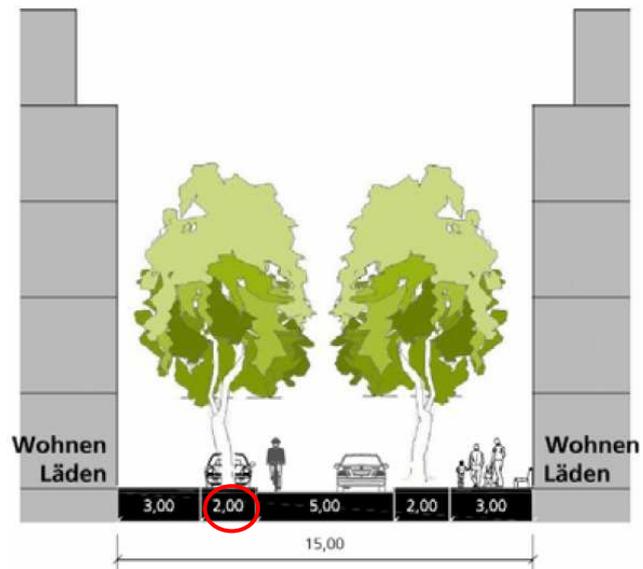


21



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

„Standort mit beengter  
Durchwurzelung“



22



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik

„Standort mit beengter  
Durchwurzelung“



23



### **Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik**

„Standort mit beengter  
Durchwurzelung“



24



### **Deutsche Untersuchungen aus Wissenschaft und Praxis (Stand der Technik):**

- a) FLL-Arbeitsgruppe „Standortoptimierung von Straßenbäumen“ Leitung Prof. Krieter; 1986 - 2001;
- b) BMV – Forschungsgruppe „Bäume in Stadtstraßen“; Leitung Prof. Liesecke; 1991 - 2000;
- c) Untersuchungen der Stadt Osnabrück; Leitung K. Schröder;
- d) Untersuchungen der LH München und des Münchner Gehölzinstitutes; Brunner, Lesnino, Prügl; 2001;

25



## Deutsche Regelwerke für Sonderbauweisen:

- a) **TV-Veg-ABDS** (Technische Vertragsbedingungen für Vegetationstragschichten der Autobahndirektion Südbayern); bisherige Aktualisierungen: 1996, 1997, 1999
- b) **ZTV-Vegtra-Mü;**  
(Zusätzliche Technische Vorschriften zur Herstellung und Einbau verbesserter Vegetationstragschichten der Landeshauptstadt München)  
bisherige Aktualisierungen: 1996, 1997, 1999, 2000, 2002; 2008
- c) **FLL - Empfehlungen für Baumpflanzungen,**  
Teil 2 Standortvorbereitung für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung; Bauweisen und Substrate; 2004; 2010
- d) **FGSV-Hinweise zur Straßenbepflanzung in bebautem Gebiet,**  
Ausgabe 2006:

26



## Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik;

### FLL-Baumstandort:



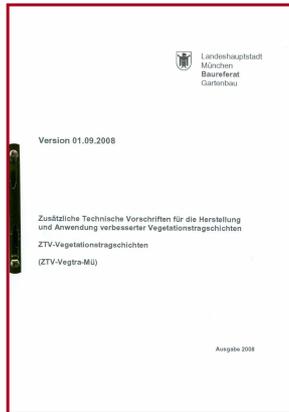
### untergeordnetes Regelwerk (Stand der Technik) für Sonderbauweisen:

**FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen; Teil 2 Standortvorbereitungen für Neupflanzungen, Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate; (FLL-Baumstandort);** aktuelle Ausgabe 2010;

27



### **Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik; ZTV-Vegtra-Mü:**



#### **untergeordnetes Regelwerk (Stand der Technik):**

**Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten (ZTV-Vegtra-Mü);** aktuelle Ausgabe 2008;

- Im öffentlichen Straßenbau im Zuständigkeitsbereich der Landeshauptstadt München bindend eingeführt.
- In der öffentlichen Dorferneuerung und ländlichen Entwicklung im Zuständigkeitsbereich des bayerischen Landwirtschaftsministeriums bindend eingeführt.

28



### **Österreichische Regelwerke für Sonderbauweisen:**

Keine bekannt

### **Österreichische Forschungen zu Sonderbauweisen:**

- a) **HBLV Wien – Schönbrunn (DI Stefan Schmidt)**  
„Schönbrunner Mischung“
- d) **BOKU Wien (Prof. Dr. Florin Florineth),**  
„BOKU – Baums substrat“

29

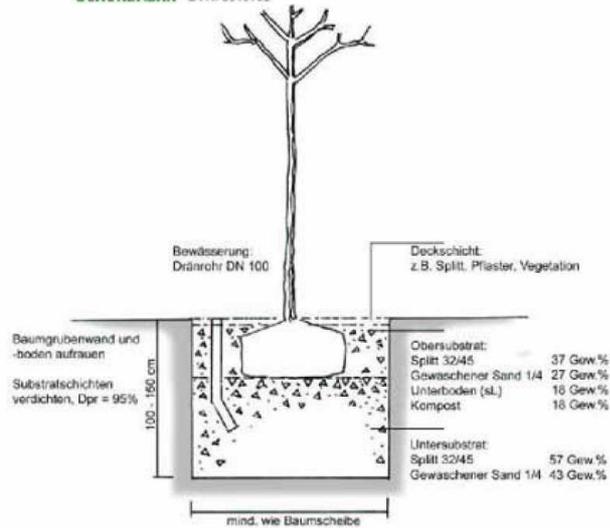


### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstech

### Schönbrunner Mischung



HÖHERE BUNDESLEHR- UND VERSUCHSANSTALT FÜR GARTENBAU  
Horticultural College and Research Institute  
Grünbergstraße 24  
Telefon: (+ 43 1) 813 59 50 Fax: (+ 43 1) 813 59 50-99  
office@gartenbau.bmlfuw.gv.at; www.hofogart.bmlfuw.gv.at  
DVR: 0943762



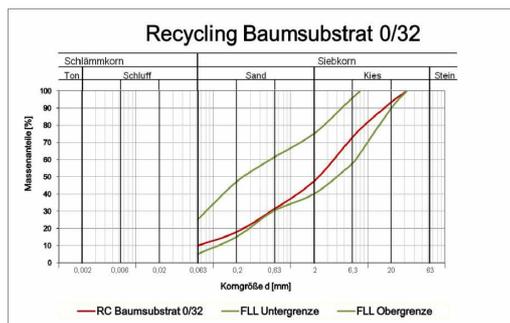
30



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik;

### BOKU- Baumsubsubstrat

### nach Prof. Florineth



Siebmaschenweite [mm]	RC Baumsustrat 0/32	FLL Untergrenze	FLL Obergrenze
0.063	10	5	25
0.2	18	15	47
0.6	31	30	61
2	47,5	40	75
6	72	57	95
8	78	64	100
20	93,5	90	
32	100	100	

Abbildung 36: Eignung des Recyclingmaterials 0/32 für die Verwendung als Baumsubstrat

32



### Kapitel 3: Privatwirtschaftliche Qualitätsvorgaben

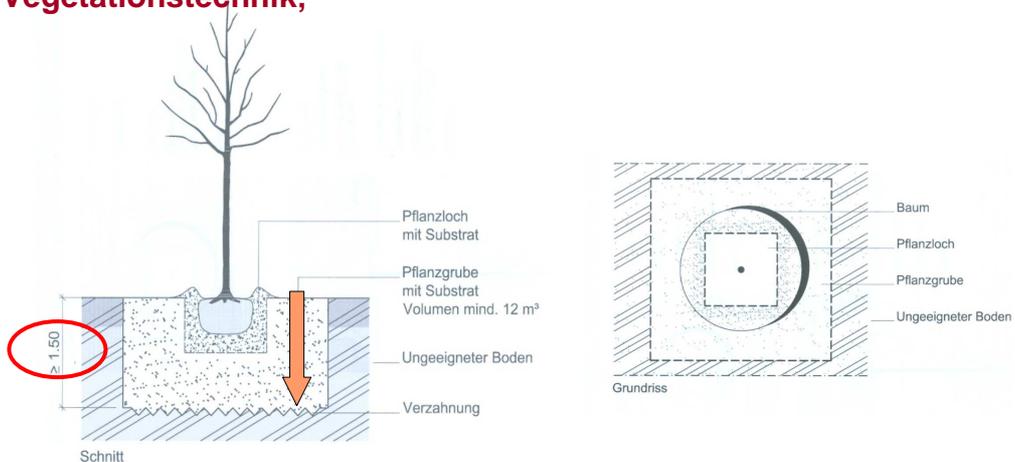
#### RAL-Gütesicherungen unter dem Dach der Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzenbau e. V.

RAL-Gütezeichen im neuen ‚Corporate Design‘ des RAL



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik;

#### FLL-Baumstandort; Pflanzgrubenbauweise 1 (PGBW 1): nicht-überbaute Baumgruben mit **Tiefen >1,50 m**





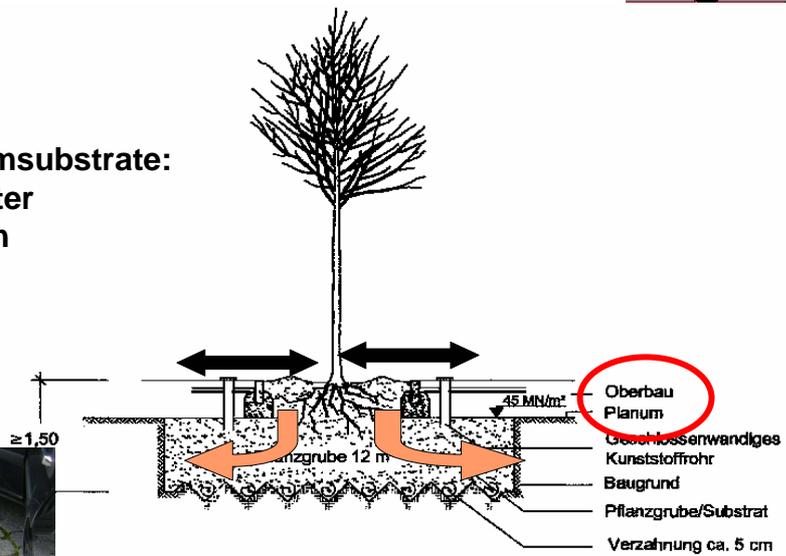
### Vorgaben für Baumsubstrate nach Pflanzgrubenbauweise 1 (Einbau tiefer 1,50 m)



35



### Überbaute Baumsubstrate: Erweiterung unter Verkehrsflächen

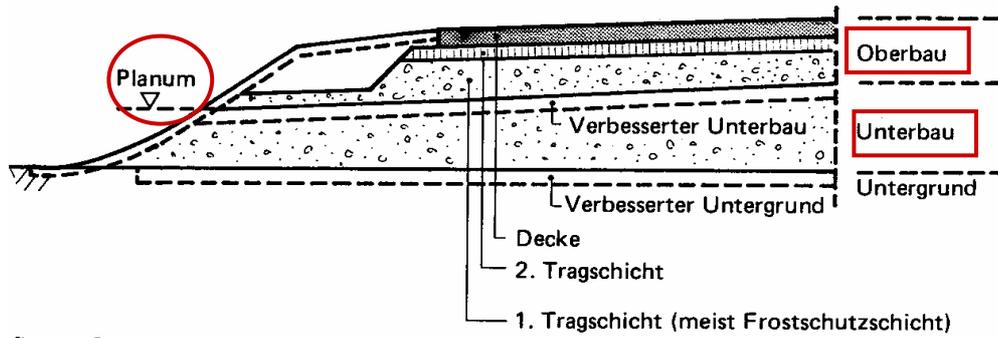


Pflanzgrubenbauweise 2 -- Pflanzgrube ganz oder teilweise überbaut

36



## Aufbau von Verkehrsflächen in Österreich und Deutschland



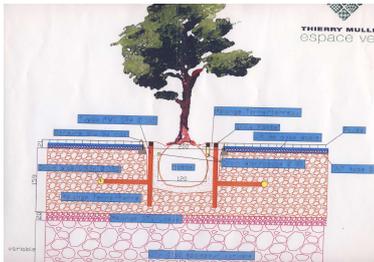
37



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik;

**Pflanzgrubenbauweise 2 (PGBW 2):**  
Pflanzgrube ganz überbaut:  
z.B. in Fußgängerzonen

### FLL-Baumstandort;



38



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik;

### Unterschiede FLL-Baumstandort und ZTV-Vegtra:

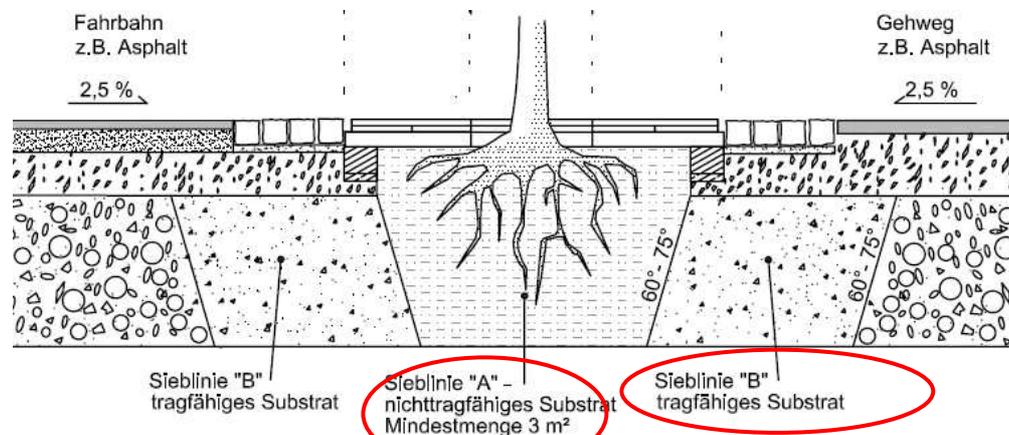
- 1. Baumgrubengröße 12 cbm / 36 cbm
- 2. Mehrschicht- / Einschichtsubstrate
- 3. Überbaubare Substrate:
  - a) FLL: überbaubares Substrat ist **auch Pflanzenstandort**; deshalb geringere Verdichtung (max. 95 % DPr); Tragfähigkeit EV2 ca. 45 MN/qm;
  - b) ZTV-Vegtra: Möglichst viel offene Baumscheibe mit mind. 3 cbm nicht-überbaubarem Substrat; überbaubares Substrat nur direkt unter den Verkehrsoberbau; dort aber **höhere Verdichtung** (95 – 100 % DPr) und Tragfähigkeit 45 – 60 MN/qm;

39



### Kapitel 3: Vorgaben zur Vegetationstechnik;

### ZTV-Vegtra-Mü ; Erweiterung unter Verkehrsflächen



40



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

Unterschied zwischen Bäumen, die in überbaubares (links) bzw. in nicht-überbaubares Substrat (rechts) gepflanzt sind.



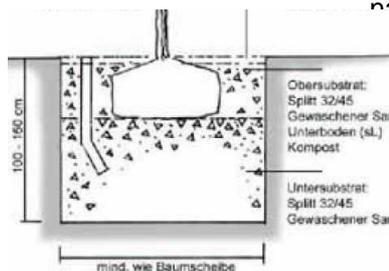
41



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.1 Einschicht- / Mehrschichtsubstrate:

- Mehrschichtbauweisen mit humosen Obersubstraten und humusarmen Untersubstraten werden nach FLL zugelassen, nach ZTV-Vegtra abgelehnt.
- In der Praxis werden sie **kaum durchgeführt**. Begründung: Bei humosen nährstoffreichen Oberschichten bleiben die Feinwurzeln zu lange im Obersubstrat; Ziel ist es jedoch sie schnellstmöglich nach unten zu lenken.



42



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.2 überbaute / nicht-überbaute Bauweisen:

- Laut FLL kann der Baum direkt in überbaubares Substrat 2 gepflanzt werden, laut ZTV-Vegtra muss der Ballen in mind. 3 cbm nicht-überbaubarem Substrat A stehen, erst daneben wird das überbaubare Substrat B eingebaut.
- In der Praxis gibt es **häufiger Probleme**, wenn die Ballen der Jungbäume direkt in überbaubares Substrat gepflanzt werden.
- **Gründe:**  
Überverdichtungen im überbaubaren Substrat;  
zu große Unterschiede zwischen Ballensubstrat und Baumsubstrat;

43



## Überverdichtung bei überbaubaren Baumsubstraten



44



## Überverdichtung bei überbaubaren Baumsubstraten



45



## Überverdichtung bei überbaubaren Baumsubstraten



46



## Überverdichtung bei überbaubaren Baumsubstraten



47



## Überverdichtung bei überbaubaren Baumsubstraten



48



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

Unterschied des Wurzelwachstums in  
überverdichtetem (links)  
bzw. normal verdichtetem Substrat (rechts).



49



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.3 Derzeit gängige Gerüstbaustoffe:

#### 4.3.1 überbaubare Baumsubstrate:

Schotter/Splitt; Frostschutzkies; Ziegelsplitt;  
Ziegelsand, Lava; Rostaschen; Porlith,  
Kesselsand;

- **Grundsätzliches:**  
Allen Regelwerken und Empfehlungen ist es **grundsätzlich egal**, woraus die Substrate bestehen. Entscheidend ist, dass die verlangten technischen Eigenschaften erreicht werden, und dass die Vorgaben von Verbraucherschutz und Umweltschutz eingehalten werden.

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist der Einbau heimischer bzw. ortsnaher Materialien zu bevorzugen.

50



**Kapitel 4:  
Tendenzen bei  
Einsatz von  
Baumsubstrate**

**4.3 Derzeit gängige Substrate:  
überbaubare Substrate aus Schotter**



51



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.3 Derzeit gängige Substrate:  
überbaubare Substrate aus Recyclingziegel**



52



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.3 Derzeit gängige Substrate:  
überbaubare Substrate aus Kies + Ziegelsplitt**



53



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.3 Derzeit gängige Substrate:  
überbaubare Substrate aus  
Tonschieferschlacke (Porlith)**



54



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.3 Derzeit gängige Substrate: überbaubare Substrate aus Lava



55



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.3 Derzeit gängige Gerüstbaustoffe:

#### 4.3.2 nicht-überbaubare Baumsubstrate:

sandig-kiesige Ober- und Unterböden;  
Schotter/Splitt; Ziegelsplitt; Ziegelsand, Lava;  
Rostaschen; Porlith; Kesselsand;

- **Grundsätzliches:**  
Allen Regelwerken und Empfehlungen ist es **grundsätzlich egal**, woraus die Substrate bestehen. Entscheidend ist, dass die verlangten technischen Eigenschaften erreicht werden, und dass die Vorgaben von Verbraucherschutz und Umweltschutz eingehalten werden.

Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist der Einbau heimischer bzw. ortsnaher Materialien zu bevorzugen.

56



Verbesserte Böden  
(„Baumsubstrate“) für tiefe  
Pflanzungen nach  
Pflanzgrubenbauweise 1  
(Einbau tiefer 1,50 m)

Ober- und Unterböden mit  
hohem Sand- und  
Kies/Splitt/ Schotter - Anteil  
zur optimierten Luft- und  
Wasserführung , auch nach  
Verrüttelungen.



57



Verbesserte Böden  
(„Baumsubstrate“) für tiefe  
Pflanzungen nach  
Pflanzgrubenbauweise 1  
(Einbau tiefer 1,50 m)

Ober- und Unterböden mit  
hohem Sand- und  
Kies/Splitt/ Schotter - Anteil  
zur optimierten Luft- und  
Wasserführung , auch nach  
Verrüttelungen.



58



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.3 Derzeit gängige Substrate:  
nicht-überbaubare Substrate aus Oberboden**



59



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.3 Derzeit gängige Substrate:  
nicht-überbaubare Substrate aus Rostasche**



60



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.3 Derzeit gängige Substrate: nicht-überbaubare Substrate aus Rotlage



61



Verbesserte Böden  
(„Baumsubstrate“) für tiefe  
Pflanzungen nach  
Pflanzgrubenbauweise 1  
(Einbau tiefer 1,50 m)

So?



62



Verbesserte Böden  
(„Baumsubstrate“) für tiefe  
Pflanzungen nach  
Pflanzgrubenbauweise 1  
(Einbau tiefer 1,50 m)

Oder So?



#### **Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten**

#### **4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

4.4.1 mineralische poröse Granulate (zur Luft- und **Wasserspeicherung:**  
Ziegelsplitt, Ziegelsand, Carbosand (Kesselsand),  
Porolith, Lava, Rostasche, Bims, Perlite;  
(gering verbreitet: Blähton, Blähschiefer, Kieselgur,  
Steinwolle)

**Im Zuge des Klimawandels wird momentan verstärkt auf gute Wasserspeicherung und hohe Wasserdurchlässigkeit geachtet. Dies ist oft nur durch poröse oder organische Wasserspeichermittel möglich.**



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

Lava



65



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

Ziegel



66



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

Carbosand (Kesselsand)



67



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

Porlith



68



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

Rostasche



69



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:**

Bims



70



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:

#### Blähschiefer



71



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:

4.4.1 mineralische poröse Granulate (zur Luft- und Wasserspeicherung:  
Ziegelsplitt, Ziegelsand, Porolith, Lava, Rostasche, Bims, Perlite;  
(gering verbreitet: Blähton, Blähschiefer, Kieselgur, Steinwolle)

4.4.2 mineralische Stoffe zur Erhöhung der  
**Austauschkapazität:**  
Zeolith, Bentonit, Kieselgur, Tonmehle (werden alle nicht oft eingesetzt)

72



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.4 Derzeit gängige Zuschlagstoffe:

4.4.3 organische Zuschlagstoffe zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit (Erhöhung des Humusgehalts, der Huminstoffe, der Austauschkapazität, der Aminosäuren, der Vitamine, der Phytohormone, der Menge der Mikroorganismen u.v.m.):

Grüngut-, Bio- und Gärrückstandkomposte,  
Rindenhumus,  
Xylit, Leonardit (Perlhumus, Powhumus), Harttorf,

Traubentrester („Biovin“), Malzkeimlinge  
(„Maltaflor“)

„Wurzellockstoffe“, Mykorrhiza, EM,  
Algenpräparate, Bodenbakterien (*Bacillus  
thuringensis* u.ä.)

Mischpräparate aller Art;

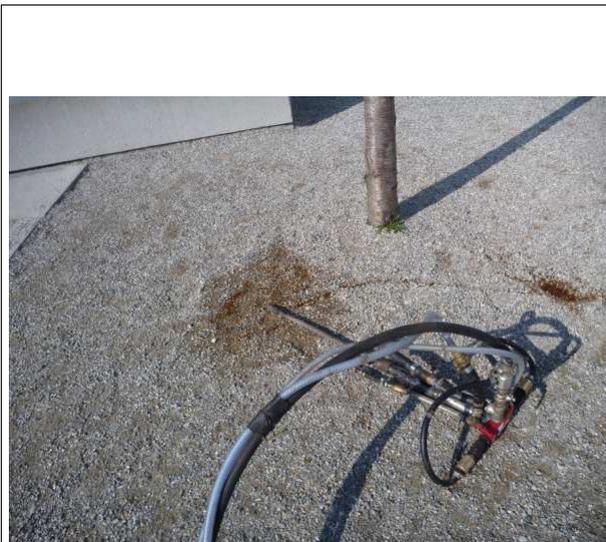
73



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

Dachau, Realschule  
Augustenfeld

Verbesserung der  
mineralischen  
überbaubaren  
Baumsubstrate durch  
organische  
Bodenhilfsstoffe, Pilze und  
Bakterien



74



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

Dachau, Realschule  
Augustenfeld

Verbesserung der  
mineralischen  
überbaubaren  
Baumsubstrate durch  
organische  
Bodenhilfsstoffe, Pilze und  
Bakterien

Behandelte Bäume



75



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

Dachau, Realschule  
Augustenfeld

Verbesserung der  
mineralischen  
überbaubaren  
Baumsubstrate durch  
organische  
Bodenhilfsstoffe, Pilze und  
Bakterien

Behandelte Bäume



76



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

Dachau, Realschule  
Augustenfeld

Verbesserung der  
mineralischen  
überbaubaren  
Baumsubstrate durch  
organische  
Bodenhilfsstoffe, Pilze und  
Bakterien

Behandelte Bäume



77



## Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

### 4.5 Werks- oder Ortсмischungen:

- Werksmischungen sind momentan Standard;
- Ortсмischungen sind oft gut möglich, werden aber immer noch zu wenig überlegt.
- Ortсмischungen meist nur bei nicht-überbaubaren Substraten (wenn eine größere Menge örtlicher Aushub verwendet werden kann).
- Ortсмischungen nur wenn mind. 400 cbm Substrat (Tagesleistung) und wenn ein ausreichender Mischplatz einschl. Zufahrts- und Lagerfläche vorhanden ist.
- Ortсмischungen sind meist preiswerter, obwohl der Analyseaufwand höher ist.

78



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.5 Werksmischungen:**



79



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.5 Werksmischungen Forsthumus:**



80



**Kapitel 3:  
Herstellung von  
Baumsubstraten**

**Werksmischungen  
Mischwerk Attersee:**

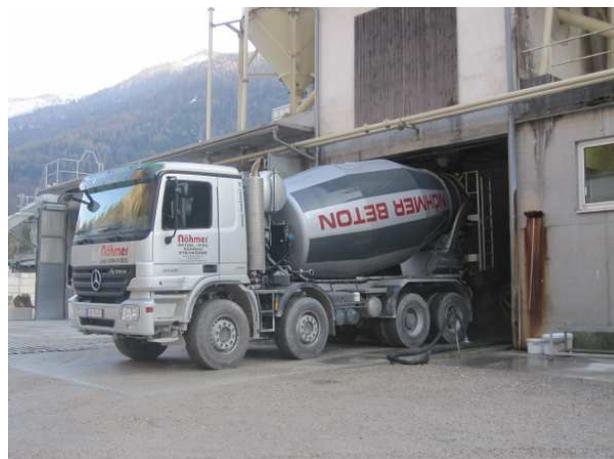


81



**Kapitel 3:  
Herstellung von  
Baumsubstraten**

**Werksmischungen  
Mischwerk Attersee:**



82



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.5 Werksmischungen Schernthaler:**



84



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.5 Werksmischungen:**



85



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.5 Ortmischungen:**



86



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.5 Ortmischungen:**



87



#### 4.5 Ortmischungen:

### Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten



88



#### 4.5 Ortmischungen:

### Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten



89



#### Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

##### 4.6 Qualitätsüberwachung:

- Die „verantwortungsvollen“ Erdenwerke machen inzwischen regelmäßig regelkonforme vegetationstechnische **Eignungsprüfungen** und Eigenüberwachungen, und geben diese automatisch ihren Kunden mit.
- Seitens der Kunden werden Prüfzeugnisse viel zu selten angefordert. Es werden viel **zu wenige Kontrollprüfungen** nach dem Einbau auf der Baustelle durchgeführt.
- Oft sind deshalb Ortsmischungen besser qualitätsüberwacht als Werkslieferungen.
- Privatrechtliche **RAL-Güteüberwachungen** kommen bei Baumsubstraten selten vor und werden auch kaum nachgefragt.

90



#### Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

##### 4.6 Qualitätsüberwachung:

- Überwachungen und **Deklarationen** nach Düngemittelverordnung sind nur bei wenigen guten Erdenwerken vorhanden.
- Bei **Ausschreibung** der Substrat gemäß FLL oder gemäß ZTV-Vegtra sind die Eigenschaften und Qualitätskontrollen automatisch festgelegt. **Kontrolluntersuchungen** als Bedarfspositionen sind dringend notwendig.
- Die Qualitätsüberwachung steht und fällt mit der **örtlichen Bauleitung** des AG. Die eingebauten mengen müssen anhand der **Lieferscheine des Erdenwerks** kontrolliert werden.

91



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

##### 1. Eignungsprüfung;

muss der Hersteller oder die Baufirma vor der Lieferung / dem Einbau auf seine Kosten vorweisen; nicht älter als 3 Jahre;

##### 2. Eigenüberwachungsprüfungen;

muss der Hersteller oder die Baufirma bei größeren Mengen ( ca. > 1000 cbm) während der Lieferung / dem Einbau auf seine Kosten vorweisen.

##### 3. Kontrollprüfungen:

muss der Auftraggeber nach Lieferung oder nach Einbau auf seine Kosten veranlassen (Vorschlag „Bedarfsposition“).



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

### LV-Texte nach Regelwerken

2. 4. 50	450,000 m3	.....	.....
	Stil-Nr. 08.904/110 15 01 00 02		
	Baumgrube verfüllen mit Substrat,		
	Substrat nach Sieblinie A der ZTV-Vegtra Mü (99)		
	in Baumgräben / Verkehrsbegleitgrün einbauen		
	Schichtdicke 150 cm		
(22)	Seitenlänge der Baumgrube in cm 'unterschiedlich'		
	Lieferung durch AN		
	Eignungsprüfung und Eigenüberwachungsprüfung des AN		
	ist dem AG vor Bauausführung schriftlich zu übergeben		



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

#### LV-Texte nach Regelwerken

1.30.40.	<p><b>Vegetationstragschicht FLL, Bauweise 1</b>                  Pflanzsubstrat nach Bauweise 1 (Substrat A) der FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen (2010), Teil 2 liefern und in die vorbereiteten Pflanzgruben einbauen und verdichten;                  Pflanzgrube ca. 100x90x70 cm unter Straßenplanum                  aktuelle Eignungsprüfungen und                  Eigenüberwachungsprüfungen des AN sind dem AG vor Bauausführung zu übergeben.</p>	25,00 m3
1.30.50.	<p><b>Vegetationstragschicht FLL, Bauweise 2</b> <i>Substrat = Verbaubar</i>                  Pflanzsubstrat nach Bauweise 2 der FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen (2010), Teil 2 liefern und in vorbereiteten Pflanzgraben unterhalb der FSS einbauen und verdichten.                  aktuelle Eignungsprüfungen und                  Eigenüberwachungsprüfungen des AN sind dem AG vor Bauausführung zu übergeben.</p>	100,00 m3



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

#### LV-Texte nach Regelwerken: Langtext Seite 1

1.4.12.	<p>StL-Nr. 10.904/107.09.01.08  <b>Boden u. Baust. liefern</b>                  Boden oder Baustoff liefern und nach Unterlegen des AG profilgerecht einbauen und verdichten.                  Die Abrechnung erfolgt im Auftrag.                  Das Herstellen von Mulden und Gräben sowie das Herstellen der Ausrundung am Dammfuß wird gesondert vergütet.                  Boden oder Baustoff 'Straßenbaums substrat unterbaufähig gemäß ZTV-Vegtra-Mü 1/2000, Sieblinienband B (bzw. TV-Veg-ABDS 3/1997, Sieblinienband B), z. B. Straßenbaums substrat SÜDERDE 34 B oder glw.,                  Bezugsquelle: SÜDERDE Aufbereitungs- und Vertriebs GmbH, Eversbuschstr. 34-40, 80999 München, Tel. 089/8120001, Fax 089/8120002                  Geforderte Eigenschaften im eingebauten Zustand (bei Verdichtungsgrad 100% Proctordichte):                  Korngrößenverteilung gemäß Sieblinienband B                  Körnung 0/32 mm,                  Anteil an Schlammkorn &lt;= 7 Massen-%,                  Anteil an Sandkorn 20-40 Massen-%,                  erreichbares Verformungsmodul EV2 = 100 MN/m²,                  erreichbares Verdichtungsverhältnis EV2/EV1 &lt; 2,5,                  Gesamtporenvolumen &gt; 20 Vol.-%,                  Wasserspeicherfähigkeit &gt; 10 Vol.-%,                  Luftgehalt (bei pF 1,8) &gt; 10 Vol.-%,                  Wasserdurchlässigkeit &gt; 0,001 cm/s,                  Kalkgehalt (CaCO3) &lt; 60 %</p>
---------	---



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

### LV-Texte nach Regelwerken: Langtext Seite 2

pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>) 5,5 - 7,7,  
Salzgehalt < 150 mg/100 g Substrat,  
Gehalt an org. Substanz < 1,0 Massen-%.  
Der Nachweis über Eignungs- und Eigenüberwachungs-  
prüfungen vor dem Einbau ist gemäß der vorgenannten  
Richtlinien zu erbringen. Die Kosten dafür sind in den  
Einheitspreis einzurechnen. '  
Einbauklasse 0,  
liefern und 'im Bereich von geplanten Baumneupflanzung  
im Zuge der Bodenaustauscharbeiten als Einzelflächen  
ca. 4 x 4 x 1.3 m einbauen. '

145,000 m<sup>3</sup> .....



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

### LV-Texte nach Regelwerken: Kontrolluntersuchung

- 5.3. ✓ Kontrollprüfung Vegetationstragschicht  
Kontrollprüfung Vegetationstragschicht / Baumsubstrat durch  
geeignetes Labor, Probenahme vor dem Einbau, gemäß den  
FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2 :  
Standortvorbereitungen für Neupflanzungen, Pflanzgruben  
und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate,  
Ausgabe 2004 durchführen und schriftlich zu bewerten :  
Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123,  
Salzgehaltes gemäß VDLUFA A 10.1.1,  
organischen Substanz gemäß A 15.2 sowie  
Wasserdurchlässigkeit, Wasserkapazität, Luftkapazität  
bei pF < 1,8 sind am verdichteten Probekörpern bei  
D<sub>Pr</sub> = 95 % nach Abtrag 1a der vorgenannten FLL-  
Empfehlungen zu prüfen.  
Gewähltes Prüfinstitut : .....  
Prüfbericht 3-fach an Auftraggeber.  
Die Durchführung (Probenahme) der Kornkontrollprüfungen  
erfolgen unter Mitwirkung der Bauleitung und des Herstellers.

3,00 St \_\_\_\_\_ EUR \_\_\_\_\_



#### 4.6 Qualitätsüberwachung:

### LV-Texte nach Regelwerken: Kontrolluntersuchung

01.03.190

Kontrollprüfung  
gem. ZTV-Veg-Tra-Mü  
(Zusätzliche Technische Vorschriften Für  
Vegetationsschichten)  
Es sind anzugeben:  
a) natürlicher Wassergehalt nach DIN 18121  
b) Korngrößenverteilung nach DIN 18123  
c) organische Substanz nach DIN 18035  
d) Kalkgehalt nach Scheibler gemäß DIN 18129  
e) pH- Wert nach DIN 18035  
f) Proctordichte nach DIN 18217  
g) Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18035  
h) Wasser- und Lufthaushalt nach TV-Veg-ABDS  
i) Korndichte nach DIN 18124  
j) Salzgehalt nach VDLUFA  
k) Frostempfindlichkeit nach DIN 18196

Ausführung nur nach Beauftragung durch den Auftraggeber  
Fällt die Kontrollprüfung zu Ungunsten des  
Auftragnehmers aus, trägt dieser die Kosten der  
Untersuchung.

98



### Kapitel 4: Tendenzen beim Einsatz von Baumsubstraten

#### 4.6 vegetationstechnische Qualitätsüberwachung: Kontrolluntersuchung auf der Baustelle; hier Schichtdicke



99



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.6 vegetationstechnische Qualitätsüberwachung:  
Kontrolluntersuchung auf der Baustelle; hier  
Wasserdurchlässigkeit**



100



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.6 Bautechnische Qualitätsüberwachung:  
Kontrolluntersuchung auf der Baustelle; hier  
Tragfähigkeit / Verformungsmodul**



101



**Kapitel 4:  
Tendenzen beim  
Einsatz von  
Baumsubstraten**

**4.6 Qualitätsüberwachung im Labor:  
Kontrolluntersuchung im Labor**



102



**Positive Auswirkungen von verbesserten  
Vegetationstragschichten / Baumsubstraten:**



103



## Positive Auswirkungen von verbesserten Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf Wurzeln:



104



## Positive Auswirkungen von verbesserten Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf Wurzeln:



105



## Positive Auswirkungen von verbesserten Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf Wurzeln:



106



## Positive Auswirkungen von verbesserten Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf Wurzeln:



107



**Positive Auswirkungen von verbesserten  
Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf  
Wurzeln:**



108



**Positive Auswirkungen von verbesserten  
Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf  
Wurzeln:**



109



**Positive Auswirkungen von verbesserten  
Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf  
Wurzeln:**



110



**Positive Auswirkungen von verbesserten  
Vegetationstragschichten / Baumsubstraten auf  
Wurzeln:**



111



**Vielen Dank  
für Ihr Interesse**

**Bodeninstitut Johannes Prügl**  
Ingenieurbüro für Boden- und Vegetationstechnik

Moosburger Str. 5 84072 Au in der Hallertau  
Fon (08752) 91 19 Fax (08752) 91 18  
info@bodeninstitut.de www.bodeninstitut.de

