



# Boden, Bodenverbesserung und Substrate auf der Baustelle

## 1. Kurze Einführung in die praktische Bodenkunde

### 1.1 Definitionen:

Oberboden, Mutterboden, Unterboden, Humus

Boden als Baugrund,

als Zuschlagstoff für Vegetationstragschichten oder Substrate

als ausschließliche Vegetationstragschicht

### 1.2 Bodeneigenschaften, die auf der Baustelle wichtig sind:

1.2.1 bodenphysikalische Eigenschaften:

- Bodenart, Bodentextur (Korngrößenverteilung)
- Volumengewicht
- Wassergehalt
- Wasserkapazität (Gehalt an Mittel- und Feinporen)
- Luftgehalt (Gehalt an Grobporen)
- Wasserdurchlässigkeit
- Frostsicherheit
- Frostbeständigkeit
- Verdichtbarkeit (Proktordichte)

1.2.2 bodenchemische Eigenschaften:

- pH-Wert (Bodenreaktion)
- Salzgehalt (elektrische Leitfähigkeit)
- Kalkgehalt (Carbonatgehalt)
- Puffervermögen (Austauscherkapazität, Sorptionskapazität)
- Gehalt an Nährstoffen

1.2.3 bodenbiologische Eigenschaften:

- Gehalt an organischer Substanz
- Unkrautbesatz



### **1.3 Bodenanalytik:**

#### **1.3.1 Schnellanalytik auf der Baustelle (Felduntersuchungen) laut DIN 18915:**

- für die Korngrößenverteilung: Fingerproben nach DIN 4022 (Knetversuch, Reibeversuch, Schneidversuch)
- für die Plastizität und Konsistenz: Ausrollversuch
- für die Wasserdurchlässigkeit: Zeigerpflanzen z.B. Schachtelhalm, Binsen (geht nur bei ungestörten Böden !)
- für den Gehalt an organischer Substanz: Farbansprache, Riechversuch
- für den pH-Wert: Zeigerpflanzen, Teststreifen, pH-Meter,
- für den Nährstoffvorrat: Zeigerpflanzen

#### **1.3.2 sonstige Felduntersuchungen:**

- Gewichtsbestimmungen mit Personenwaage und 10-Liter-Eimer
- Bodenprofil mit Pürkhauer-Sonde
- Verdichtungsmessung mit Künzelstab
- gesunder Menschenverstand

#### **1.3.2 Laboranalytik**

### **1.4 Bewertung und Beurteilung der Analyseergebnisse:**

1.4.1 Einteilung nach DIN 18915

1.4.2 Einteilung nach DIN 18300

1.4.3 Praxisbeurteilung, Hinweise auf Bodenbearbeitung , Befahrbarkeit, Verdichtbarkeit, mögliche Einbautiefen, mögliche Einsatzbereiche, eventuelle Bedenkenanmeldung

## **2. Bodenbehandlung auf der Baustelle**

Forderungen der DIN 18915, der TV Veg ABDS und des gesunden Menschenverstandes.  
grundsätzliche Regel: Bei allen Leistungen zur Bodenbearbeitung müssen die Bearbeitbarkeitsgrenzen nach DIN 18915 Tabelle1 beachtet werden; das heißt, der Boden muß beim Bearbeiten krümeln.



### **2.1. Bodenabtrag:**

- Zerkleinerung bzw. Entfernung des vorhandenen Aufwuchses
- Beseitigung von störenden Stoffen
- Oberboden gesondert abtragen
- Keine Vermischung mit anderen Stoffen
- Achtung auf Methode, Gerät und Zeitpunkt des Abtrags

### **2.2 Bodenlagerung:**

- Geordnete Lagerung abseits vom Baubetrieb in meßbaren Mieten
- Mietenform: je nach Bedarf: Dreieckmieten, Trapezmieten , Wasser muß ablaufen können
- Mietenhöhe: je nach Schluff- und Tongehalt und nach Gerät (Bagger, Radlader)
- Befahren der Miete: nur bei trockenem Boden, hohem Sand- und Kiesgehalt mit Kettengeräten
- Abdeckung der Mieten: Einsaat, Vlies, keine Folie
- 
- Lagerung auf trockenem Untergrund

### **2.3. Überfahren von Boden:**

nur bei trockenem Boden, bei hohem Sand- und Kiesgehalt, mit Kettenfahrzeugen oder Terra-  
bereifung

### **2.4. Bodenbearbeitung:**

- nur bei trockenem Boden
- optimale Bereifung
- möglichst nicht fräsen, sondern eggen oder grubbern



## **2.5 Bodeneinbau:**

- Möglichst mit Bagger oder Radlader über Kopf
- Überfahren nur bei optimalen Bedingungen
- Geeignete Böden lagenweise (Unterboden, Oberboden) einbauen
- Spurenlockerung, Untergrundlockerung, evtl. Dränung oder Profilierung zur Wasserableitung

## **3. Bodenverbesserung/Bodenaufbereitung auf der Baustelle (onsite)**

### **3.1. Warum Bodenverbesserung?:**

3.1.1 Bodenverunreinigungen : Bauschutt, Ziegel, Platten Wurzeln, Graswasen, Unkraut, Steine

3.1.2 Bodenverdichtungen

3.1.3 ungeeignete Bodeneigenschaften für den vorgesehenen Verwendungszweck

Vor einer Bodenverbesserungsmaßnahme muß der Bauleiter entscheiden:

- welche Arten und Mengen von Böden sind bauseits vorhanden
- wie sind diese Böden beschaffen
- welche Böden brauche ich für meine Baustelle, für welchen Zweck, wieviel, wann, wo

### **3.2. Wieweit muß der vorhandene Boden verbessert werden:**

Die Qualitätsstandards werden vorgegeben von:

- Kundenwunsch, LV, Architektenwunsch
- eigenem Fachwissen (Sonderfachmann)
- Normen (DIN 18915 bis 18920, DIN 18035, FLL-Richtlinien zur Dachbegrünung, FLL- Angaben für Straßenbaums substrate, FLL-Richtlinien Golfplatzbau, ZTVT Straßenbau, TV Veg-ABDS....)

### **3.3. Methoden der onsite-Bodenverbesserung/Bodenaufbereitung**

3.3.1 unerwünschte Stoffe entfernen: aussortieren, absieben, ausklauben, abrechen (Schutt, Müll...) zerkleinern, shreddern, fräsen, jäten, dämpfen (Grünaufwuchs)



3.3.2 Bodenverdichtungen beseitigen: lockern, umgraben, grubbern, aufreißen, Druckluftlockerung

3.3.3 Bodeneigenschaften verbessern durch:

3.3.3.1 homogenisieren, durchmischen

3.3.3.2 Zuschlagsstoffe zumischen

- für bodenphysikalische Zwecke: Sand, Kies, Schotter, Splitt, Rotlage, Lehm, Ton, Perlit, Lava, Bims, Blähton, Ziegelsplitt, Blähschiefer, Hygropor, Hygromull, Wasserspeichermittel
- für bodenchemische Zwecke: Torf, Bentonit, Düngemittel, Kalk, Silikate, Alginat, Kompost, Rindenhumus..
- für bodenbiologische Zwecke: Kompost, Alginat, Rindenhumus..

### **3.4. Verfahren und Techniken der onsite-Bodenaufbereitung**

#### **3.4.1 Absieben, Aussortieren: mechanische Sortierung in 2, 3 oder 4 Fraktionen**

3.4.1.1 geeignete Geräte: Trommelsiebe, Rüttelsiebe, Spannwellensiebe, Sternsiebe, Stangensizer (Grobstücksiebe); mögliche Siebweiten von 0/8 bis 0/56 mm;

3.4.1.2 Voraussetzungen: Material muß trocken bis erdfeucht sein, kein Regen während der Arbeiten, kein Frost im Material, Platzbedarf ca. 15 x 20 m je nach Gerätegröße.

#### **3.4.2 Shreddern: Zerfräsen, Zerreißen, Zerschlagen von harten Erdschollen**

3.4.2.1 geeignete Geräte: schnelllaufende Trommelschlagwerke (Kompostiershreder, Schlagwalzen), langsamlaufende Schneckenmühlen (Mixer, Holzbrecher), Shredderbänder

3.4.2.2 Voraussetzungen: Material muß sehr trocken sein und möglichst hohen Sandanteil enthalten (v.a. bei Schnellläufern), Platzbedarf ca. 10 x 15 m je nach Gerät

#### **3.4.3. Zumischen diverser Bodenverbesserungsmittel und Bodenhilfsstoffe zur Verbesserung der Bodeneigenschaften**

3.4.3.1 geeignete Geräte:

- - Radlader: Mischung ca. 3 - 4mal über Kopf auf Kegel
- - Freifall-Zwangsmischer: Trommelmischer, Siebtrommeln
- - Mischshredder, Schneckenmühlen
- - Mischschaufeln, Anbaugeräte an Bobcat oder Radlader



- - Erdshredder
- -stationäre Mischanlagen mit Silos, Dosiervorrichtungen und Mischeinrichtungen

3.4.3.2 Voraussetzungen: Boden darf nicht zu naß und nicht gefroren sein, trockenes Wetter, ein fester ausreichend großer Mischplatz muß vorhanden sein; Platz für Materiallieferungen muß vorhanden sein;

#### **3.4.4 Kombinationen aus Zumischen und Absieben:**

#### **3.4.5 Einsatzmöglichkeiten für verbesserte Böden auf der Baustelle:**

- Pflanzerden aller Art (Bäume, Sträucher, Kleingehölze, Rosen, Stauden, Sommerflor, Rasen, ..)
- Erde für Gemüse- und Blumengärten
- Substrate für Tiefgaragen-, Trog- und intensive Dachbepflanzung
- Rasentragschichten für Sport-, Spiel- und Strapazierrasen
- Tragschichten für Schotterrasen
- Substrate für Rasenfugen und zur Befüllung von Rasengittersteinen
- Substrate für Teich- und Wasserpflanzen

#### **3.4.6 Vorteile der onsite-Bodenaufbereitung:**

- Umweltfreundlich, da weniger Boden und Erdaushub deponiert werden muß;
- Umweltfreundlich, da weniger Transport von und zur Baustelle stattfindet;
- Kostengünstig, da Deponiegebühr, Transportkosten und Zukauf von Boden/Substraten entfällt;
- Ökologisch, da die Pflanzen in standorttreuem Boden wachsen;

#### **3.4.7 Leistungen und Kosten für onsite-Bodenaufbereitung:**

Kleingeräte (Anbaugeräte an Kompaktlader u.ä.): Leistung ca. 2 - 7 cbm/Std;

Großgeräte, mobile Anhänger-Arbeitsmaschinen: Leistungen ca. 25 - 60 cbm aufbereiteter Boden pro Stunde, Kosten (ohne Materialeinkauf) ca. 6 - bis 15 DM pro cbm aufbereiteter Boden



## **4. Zukauf/Lieferung von Fertigerden und -substraten auf die Baustelle**

### **4.1. Wann müssen Fertigsubstrate zugekauft werden:**

- Es ist kein überschüssiger Boden auf der Baustelle.
- Der bauseitige Boden ist absolut ungeeignet für den vorgesehenen Verwendungszweck.
- Es ist absolut kein Misch- und Lagerplatz auf der Baustelle vorhanden.
- Der zeitliche Bauablauf läßt keine onsite-Bodenaufbereitung zu (viele kleine Teilmengen in mehreren Bauabschnitten).
- Der Bedarf ist zu klein; eine onsite-Aufbereitung mit Großgeräten rechnet sich erst ab ca. 100 cbm aufzubereitender Boden.
- Die benötigte Aufbringtechnik (z.B. Silofahrzeuge, Blasgeräte) spricht gegen einen Einsatz selbst-hergestellter Substrate.

### **4.2. Welche Substrate können fast nie aus bauseitigem Boden hergestellt werden:**

Moorbeetsubstrate, Extensivsubstrate, Substrate für Innenraumbegrünungen.

### **4.3. Qualitätskriterien für Fertigsubstrate:**

Soweit vorhanden müssen Substrate die Richtlinien von anerkannten Normen und Regel (z.B. FLL-Richtlinien, DIN-Normen) erfüllen. Es gibt heute sehr viele Substrate mit sehr unterschiedlichen Preisen. Entscheidend für die Auswahl ist nicht der Name, auch wenn er noch so berühmt ist, sondern alleine, ob die gewünschten Eigenschaften erfüllt werden Und diese Eigenschaften sollen nicht von Herstellerfirmen, sondern von übergeordneten Institutionen wie DIN, FLL, BGL oder ähnlichen festgelegt werden.

Vortrag in der Fachschule Landshut-Schönbrunn am 11.12.1996

Copyright bei Johannes Prügl,