

Tragfähiger Untergrund

Verdichten heißt, die Masse eines Stoffes bezogen auf ein bestimmtes Volumen zu erhöhen. Welche Verdichtungsgeräte auch eingesetzt werden, es geht stets darum, mit Hilfe statischer und dynamischer Kräfte die Tragfähigkeit des zu verdichtenden Materials zu erhöhen.

Leitfragen und Antworten*

1. Ausbildungsjahr

1. Für welche Zwecke müssen Böden verdichtet werden und welche Eigenschaften für die Böden werden dadurch erreicht?

Zwecke: Untergrund für bauliche Anlagen
Eigenschaften: Standfestigkeit, verminderte Wasserdurchlässigkeit

2. Böden sind verwittertes Gestein in verschiedenen Korngrößen. Was passiert beim Verdichten?

Die Hohlräume zwischen den Körnern werden durch Kornverlagerung verringert bzw. geschlossen. Luft und gespeichertes Wasser werden verdrängt.

3. Welche drei Bodenarten werden bei der Verdichtung grundsätzlich unterschieden?

- ▶ nicht bindige Böden
- ▶ gemischt körnige Böden
- ▶ bindige Böden

4. Die drei Bodenarten unterscheiden sich durch die Korngröße. Nennen Sie zwei Beispiele für jede Bodenart.

- ▶ nicht bindige Böden: Kiesböden, Sandböden
- ▶ gemischt körnige Böden: sandiger Lehm, lehmiger Sand
- ▶ bindige Böden: Ton, Schluffe

5. Welche Bodenart ist am Standort Ihres Ausbildungsbetriebes vorhanden? Gibt es im Umkreis von 50 km um Ihren Ausbildungsbetrieb noch weitere Bodenarten? Welche und wo?

6. Böden und Schüttgüter lassen sich durch Rütteln oder Pressen verdichten. Wovon sind diese Arten der Verdichtung abhängig?

von der Korngröße

7. Wie bezeichnet man diese Verdichtungsarten:

- a) rütteln = dynamische Verdichtung
- b) pressen/drücken = statische Verdichtung

8. Welche Maschinen in Ihrem Betrieb werden für diese unterschiedlichen Verdichtungsarten genutzt?

- ▶ dynamische Verdichtung, z.B. Rüttelplatten, Flaschenrüttler
- ▶ statische Verdichtung, z.B. Handstampfer, Motorstampfer, Rasenwalze

9. Mit Hilfe der Betriebsanleitungen dieser Geräte und Maschinen erstellen Sie einen Wartungsplan für Arbeiten, die Sie daran ausführen können. Als Deckblatt für den Wartungsplan skizzieren Sie das jeweilige Gerät/die jeweilige Maschine und benennen Sie dessen/deren wesentliche Bauteile.

10. Bei handgeführten Rüttelplatten können beim Anwerfen Gefährdungen auftreten. Was kann dabei passieren und wie beugen Sie vor?

Kurbelrückschlag oder Abrutschen der Kurbel: passende Drehkurbel/Sicherheitskurbel verwenden.

11. Welche weiteren persönlichen Schutzmaßnahmen müssen Sie unbedingt einhalten?

- ▶ Tragen von Sicherheitsschuhen
- ▶ Tragen von Gehörschutz

12. Worauf achten Sie beim Transport der Geräte und Maschinen?

- ▶ fester Stand oder Lage
- ▶ Sicherung gegen Verrutschen, Absturz
- ▶ Sicherung gegen Auslaufen von Treibstoff/Öl

13. Wie können Sie Verdichtungsgeräte und -maschinen auf der Baustelle gegen unbefugtes Benutzen oder Diebstahl sichern? Machen Sie Vorschläge!

- ▶ Maschinen anketten oder z.B. mit Baggerlöffel verkeilen
- ▶ Startkurbel von Rüttelplatten wegsperren
- ▶ kleinere Maschinen, Geräte, Werkzeuge wegsperren

2. Ausbildungsjahr

1. Böden werden in Bodenklassen oder Bodengruppen unterteilt. Was sagen diese Zuordnungen jeweils aus?

- ▶ Bodengruppen: Bearbeitbarkeit von Böden und Bearbeitungsgrenzen für vegetationstechnische Zwecke (DIN 18315)
- ▶ Bodenklassen: Bearbeitbarkeit von Boden und Bearbeitungsgrenzen für bautechnische Zwecke (DIN 18300)

2. Ordnen Sie den Boden an Ihrem Betriebsstandort der entsprechenden

- a) Bodenklasse
 - b) Bodengruppe
- zu.

6.3.2 Maschinenkunde – Verdichten

3. Welche Maschine/welches Gerät scheint Ihnen geeignet, eine Fläche von 100 m² des Bodens an Ihrem Betriebsstandort zu verdichten? Beachten Sie dabei auch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

4. Welche Faktoren beeinflussen maßgeblich, wie fest sich ein Boden verdichten lässt?

- ▶ Bodenart
- ▶ Kornform
- ▶ Korngrößenverteilung
- ▶ Wassergehalt

5. Im Formblatt „Maschinen und Geräte zur Verdichtung“ sind unterschiedliche Verdichtungsgeräte/-maschinen aufgeführt. Ergänzen Sie, für welche Verdichtungsart und welche Verdichtungsmedien (Bodenart, Baustoffe und Baustellenbedingungen) sie sich jeweils eignen.

6. Auf welche Art und Weise werden eingebaute Materialien (Schüttgüter), Oberflächen sowie der Baugrund horizontal und vertikal verdichtet?

- ▶ eingebaute Materialien (Schüttgüter): lagenweise, von außen nach innen
- ▶ Oberflächen: von außen nach innen
- ▶ Baugrund: von der Oberfläche nach unten, von außen nach innen

7. Von welchen Kenngrößen hängt die Verdichtungsleistung einer Maschine ab? Nennen und erklären Sie diese Kenngrößen.

- ▶ Masse: Gewicht der Maschine
- ▶ Frequenz: Anzahl der Schwingungen pro Sekunde
- ▶ Amplitude: wie hoch wird die Maschine angehoben?

8. Kunde M. hat neu gebaut. Sie haben den Auftrag, u.a. die Zugangswege und Einfahrbereiche zum Haus zu pflastern. Tiefbauunternehmer K. hat Ihnen erklärt, dass er die Arbeitsbereiche der Baugrube verfüllt hat. Wozu sind Sie vor Beginn der Arbeit verpflichtet und mit welchen Möglichkeiten kommen Sie dieser Verpflichtung nach?

Generell: Die Leistungen der Vorgewerke sind im Rahmen der Zumutbarkeit darauf zu prüfen, ob sie Eigenschaften besitzen, die den Erfolg der Arbeit des Landschaftsgärtners beeinträchtigen können. In diesem Fall: Standfestigkeit des Baugrundes.

Möglichkeiten der Prüfung:

- ▶ Einfaches Sondieren durch Einschlagen eines Schnureisens. Anhand des Kraftaufwandes und der Eindringgeschwindigkeit lässt sich der vorhandene Verdichtungsgrad des Baugrundes abschätzen.
- ▶ Einsatz eines Motorstampfers. Durch die Stärke der Setzung während des Abstampfers lässt sich der vorhandene Verdichtungsgrad des Baugrundes abschätzen.

9. Oftmals wird der zu erreichende Verdichtungsgrad in Dpr ausgeschrieben. Was sagt diese Bezeichnung aus und was bedeutet sie?

- ▶ Proctordichte, angegeben in %

▶ 100% Dpr = optimale Dichte eines Bodens im Verhältnis von Sieblinie zu Wassergehalt

10. Mit welchen Methoden lässt sich die Dichte des Baugrundes bestimmen?

- ▶ Proctorversuch
- ▶ Sandersatzmethode
- ▶ Wasserersatzmethode
- ▶ Lastplattendruckversuch

11. Nicht nur für bauliche Anlagen, sondern auch für vegetationstechnische Arbeiten kann es notwendig sein, Böden zu verdichten. Welche vegetationstechnische Maßnahme fällt Ihnen dazu ein und welchen Sinn soll das Verdichten haben?

Rasenbau, Trittfestigkeit

12. Wann darf man Böden nicht verdichten?

- ▶ wenn sie zu nass sind
- ▶ wenn sie zu trocken sind
- ▶ wenn sie gefroren sind

3. Ausbildungsjahr

1. Welchem Anforderungsprofil sollte eine Verdichtungsmaschine, bezogen auf Baustellenerfordernisse, Kosteneffizienz und Produktivität genügen?

- ▶ Materialschonende Arbeitsweise
- ▶ Tiefenwirkung
- ▶ Eignung zur Verdichtung unterschiedlicher Materialien
- ▶ Wirtschaftlichkeit und Leistung
- ▶ Wendigkeit und Bedienbarkeit
- ▶ Transportfähigkeit
- ▶ Wartungsfreundlichkeit
- ▶ Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit
- ▶ geringer Geräuschpegel
- ▶ geringer Kraftstoffverbrauch
- ▶ gutes Preis-Leistungsverhältnis
- ▶ guter Kundendienst
- ▶ Bediensicherheit, Arbeitssicherheit

2. Sie beraten Ihren Vorgesetzten beim Kauf einer Verdichtungsmaschine, die für
a) Flächen von 10-100 m²
b) die Böden in Ihrer Umgebung und
c) die in Ihrem Ausbildungsbetrieb verwendeten Schüttgüter geeignet ist.

Wählen Sie einen geeigneten Maschinentyp aus und lassen Sie sich von Herstellern Infomaterial schicken. Vergleichen Sie anhand Ihres Anforderungsprofils aus Frage 1 die Maschinen der unterschiedlichen Hersteller und geben Sie eine Kaufempfehlung mit der entsprechenden Begründung.

3. Wie funktioniert der Lastplattendruckversuch und was wird damit ermittelt?

Dabei wird der Boden mit Hilfe einer Druckvorrichtung von einer kreisförmigen Lastplatte wiederholt stufenweise be- und entlastet. Die mittleren Normalspannungen unter

der Platte und die zugehörigen Setzungen der einzelnen Laststufen werden in einem Diagramm als Drucksetzungslinie dargestellt. Damit ermittelt man Dichte, Tragfähigkeit und Verformbarkeit des Baugrundes.

4. *Trotz mehrmaligen Verdichtens erreicht der Baugrund nicht die gewünschte Tragfähigkeit. Was können Sie tun, um die Tragfähigkeit zu verbessern?*

- ▶ Einmischen von hydraulischen Bindemitteln
- ▶ Einbau von geeigneten Geotextilien
- ▶ Bodenaustausch

5. *Im 1. Ausbildungsjahr haben Sie eine Liste der im Betrieb vorhandenen Verdichtungsgeräte und -maschinen erstellt. Aktualisieren Sie die Liste, wenn notwendig, und tragen Sie außerdem zu den einzelnen Verdichtern deren Schallpegel (dB) ein. Ab welchem Schallpegel ist eine Gehörschutz zwingend vorgeschrieben?*

85 dB(A)

*Die Antworten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Maschinen und Geräte zur Verdichtung

| Geräte/Maschinen | Verdichtungsart | Verdichtungsmedien | Baustellenbedingungen |
|---------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Vibrationsstampfer | statisch/dynamisch | gemischt körnig bis bindig | kleine Flächen, Gräben |
| Handstampfer | statisch | bindig | kleine Flächen |
| Rüttelplatte | dynamisch | grobkörnig bis gemischt körnig | kleine bis mittelgroße Flächen, abhängig vom Plattentyp |
| Glattwalze | statisch/dynamisch | statisch: bindig bis gemischt körnig, dynamisch: gemischt körnig | meist große Flächen oder Gräben (Spezialbereiche) |
| Schafffußwalze | statisch/dynamisch | statisch: bindig bis grobkörnig, dynamisch: bindig bis grobkörnig | meist große Flächen oder Gräben (Spezialbereiche) |
| Tandemwalze | statisch/dynamisch | statisch: bindig, dynamisch: gemischt bis grobkörnig | meist große Flächen oder Gräben (Spezialbereiche) |