

# Untersuchung der Pflasterfugenvegetation – abiotische Faktoren

## Bodenverdichtung

### Grundlagen

Wenn durch eine hohe Last ein Boden dauerhaft verformt wird, spricht man von Bodenverdichtung. Dabei werden die Bodenpartikel neu eingeregelt, so dass sich ein neues Bodengefüge mit weniger Porenvolumen ergibt. Auch das Substrat einer Pflasterfuge kann verdichtet sein. Diese Verdichtung bestimmt ihr mit folgender Untersuchung.

### Benötigtes Material

- ☐ zugespitzter Metallstab  
(0,5 – 1 cm Durchmesser)  
(z.B. Zimmermannsnagel (ohne Kopf);  
Radiernadel aus Metall  
(Kunstunterricht))
- ☐ Kunststoff- oder Metallrohr  
(z.B. Stativmaterial); etwas  
größerer Durchmesser als der  
Metallstab
- ☐ Lineal oder Meterstab



### Anleitung

1. Sucht euch auf eurer Untersuchungsfläche eine geeignete Pflasterfuge, die breiter als euer Kunststoff-/Metallrohr ist.
2. Setzt das Rohr mittig auf die Pflasterfuge und lasst den Metallstab durch das Rohr fallen.
3. Messt die Eindringtiefe des Metallstabs. Wiederholt die Messung an verschiedenen Stellen eurer Untersuchungsfläche und notiert eure Ergebnisse, so dass ihr sie eindeutig den entsprechenden Stellen zuordnen könnt. Achtet darauf, dass die Fallhöhe immer dieselbe ist.

### Auswertung

Der Verdichtungsgrad des Substrats ist von der Korngröße des Materials und dem Porenvolumen abhängig. Deshalb gibt es keine verbindlichen Werte für den Grad der Verdichtung. Anhand der Versuchsergebnisse lassen sich dennoch Auswirkungen der Verdichtung ableiten.

1. Fertigt eine beschriftete Versuchsskizze an.
2. Vergleicht eure notierten Werte und findet eine Erklärung für eventuell unterschiedliche Eindringtiefen des Stabs. Überlegt euch, welcher Parameter durch die Eindringtiefe indirekt ermittelt wird.
3. Formuliert einen Zusammenhang zwischen dem ermittelten Parameter und den Bedingungen für das Pflanzenwachstum. Nutzt die Übersichtstabellen mit dem ökologischen Verhalten der Pflanzenarten und die ausliegende Info-Karte. Verfasst einen kurzen Text.
4. Tragt die Ergebnisse aller Gruppen in geeigneter Weise zusammen (z.B. in einer Karte), so dass ihr sie den Untersuchungsstellen zuordnen könnt. Stellt begründete Vermutungen auf, wie es zu möglichen Unterschieden kommt.

## Info-Karte: Bodenverdichtung

Unter der Bodenverdichtung versteht man das Zusammenpressen der Bodenbestandteile durch Druck. Neben Stellen, die häufig von Menschen oder Tieren betreten werden, kommt es vor allem in Bereichen, in denen Fahrzeuge abgestellt werden, zur Bodenverdichtung. An diesen Stellen kann Niederschlag schlechter in den Boden dringen und fließt oberflächlich ab. Eine verstärkte Bodenerosion kann die Folge sein.

Das Ausmaß der Bodenverdichtung ist abhängig von der Bodenart und der Bodenfeuchte. Bei verdichteten Böden wurden viele Hohlräume zwischen den Bodenbestandteilen zusammengedrückt. Dies gelingt bei feuchten Böden leichter als bei trockenen, da feuchte Bodenbestandteile eher aneinander vorbei gleiten können. Feuchte Böden lassen sich deshalb schneller verdichten. Als Folge einer Verdichtung zirkulieren Wasser und Luft schlechter im Boden und die Sauerstoffversorgung der Wurzeln und Bodenorganismen ist reduziert. Da zusätzlich die Durchwurzelung des verdichteten Bodens verringert ist, ergeben sich für Pflanzen schlechtere Wachstumsbedingungen.

Das Foto zeigt den Versuch mit nicht-verdichteter Erde im Becherglas. Der Nagel drang ca. 18 cm ein.



## Hinweise zum Versuch/Schüler-AB

Die Verdichtung wird mit Hilfe eines angespitzten Metallstabes ermittelt. Aus der Eindringtiefe wird auf die Bodenverdichtung geschlossen. Da es für den Verdichtungsgrad eines Bodens keine festgelegten Werte gibt, sollten die SuS die Verdichtung ihrer Untersuchungsstelle durch den Vergleich mit nicht-verdichteter Erde bzw. den Untersuchungsstellen der anderen Gruppen vergleichend abschätzen.

- Dauer des Versuchs: 10 – 15 min
- Dieser Versuch kann auch in der 1. Doppelstunde (Unterrichtsgang – Pflanzen in Pflasterfugen) durchgeführt werden.
- Die Fallhöhe muss bei allen Versuchen identisch sein.
- Es bietet sich an, einen Vergleichsversuch mit lockerer, nicht-verdichteter Erde (z.B. in einem Eimer/Becherglas) durchzuführen (evtl. als Lehrerversuch).
- Versuchsdurchführung:



Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018



Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018



Fotos: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018

Vergleich mit nicht-verdichteter Erde im Becherglas:



Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018



Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018



Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018

### *Ergebnis für das dargestellte Beispiel*

- *Eindringtiefe: ca. 4 cm; nicht-verdichtete Erde: ca. 18 cm (4,5-fache Eindringtiefe); die Untersuchungsstelle zeigt somit erkennbare Verdichtung. Da es sich um Rasengitter eines Parkplatzes handelt, wird die direkte Verdichtung des Substrats durch die Rasengitterplatten reduziert.*
- *Anhand der Tabellen (ökologische Tabelle, abiotische Faktoren) kommen möglicherweise folgende Pflanzenarten in Betracht:  
Breit-Wegerich, Gänse-Fingerkraut, Kriechender Hahnenfuß, Deutsches Weidelgras, Herbst-Löwenzahn, Liegendes Mastkraut, Weiß-Klee, Einjähriges Rispengras, Strahlenlose Kamille, Herbst-Löwenzahn*
- *An der Untersuchungsstelle wurden folgende Pflanzenarten gefunden:  
Mäusegerste, Einjähriges Rispengras, Gemüse-Portulak, Vogelknöterich, Steifer Sauerklee, Kanada-Berufkraut, Kahles Bruchkraut, Gewöhnlicher Löwenzahn*