

Untersuchung der Pflasterfugenvegetation – abiotische Faktoren

Schlämmanalyse - Korngrößenzusammensetzung des Pflasterfugenmaterials

Grundlagen

Die einzelnen Körnchen, aus denen das Material aus den Pflasterfugen besteht, können unterschiedlich groß sein. In der folgenden Untersuchung, der sogenannten Schlämmanalyse, findet ihr heraus, aus welchen Korngrößen das Substrat in euren Pflasterfugen zusammengesetzt ist.

Benötigtes Material

- 10 g Material aus dem Bereich der Pflasterfugen
- Waage
- Spatellöffel
- evtl. Mörser und Pistill
- Reagenzglas (ca. 20 cm, \varnothing 2 cm)
- Stopfen
- Reagenzglasständer
- Messzylinder (50 ml)
- Wasser
- wasserfester Stift oder Klebeetiketten
- Lineal zur Auswertung



Anleitung

1. Gebt 10 g Material aus der Pflasterfuge (sowie evtl. aus dem Bereich unter den Pflastersteinen) in das Reagenzglas. Zerdrückt vorher größere Brocken mit Hilfe von Mörser und Pistill – dazu muss die Probe aber möglichst trocken sein! Entfernt auch Fremdkörper, große Steine, Wurzeln und Pflanzenreste.
2. Füllt 30 ml Wasser in das Reagenzglas, setzt den Stopfen auf das Glas und schüttelt den Inhalt kräftig durch.
3. Beschriftet das Reagenzglas, stellt es in den Reagenzglasständer und nehmt den Stopfen ab.
4. Stellt den Reagenzglasständer an einen ruhigen Ort und lasst ihn bis zur nächsten Unterrichtsstunde stehen. Die Probe darf jetzt nicht mehr bewegt werden.
5. Messt zu Beginn der nächsten Stunde die Mächtigkeit (die Dicke) der einzelnen Ablagerungsschichten und notiert die Werte.

Auswertung

1. Fertigt eine beschriftete Versuchsskizze an und beschreibt eure Beobachtungen.
2. Ermittelt den ungefähren prozentualen Anteil der vorkommenden Schichten und versucht mit Hilfe der Info-Karte, die Probe mit Fachbegriffen zu beschreiben.
3. Überlegt, welchen Einfluss die Korngröße des Pflasterfugensubstrats auf die Vegetation und weitere abiotische Faktoren hat. Nutzt hierzu die ausliegende Info-Karte und verwendet die Übersichtstabellen mit dem ökologischen Verhalten der Pflanzenarten. Fasst eure Überlegungen schriftlich in einem kurzen Text zusammen.


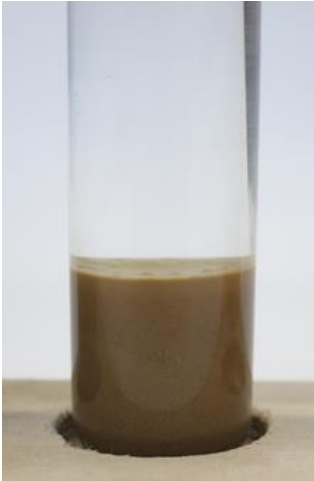
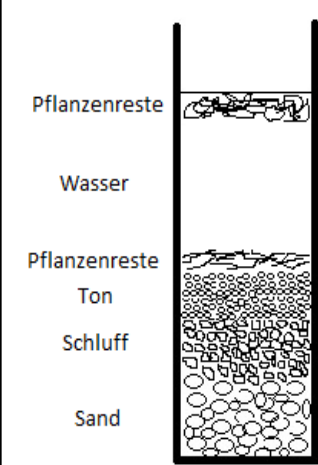


Info-Karte: Bedeutung der Bodenart (Korngrößenzusammensetzung)

Das Material der Pflasterfugen besteht, wie andere Böden auch, vor allem aus einem Gemisch von Sand-, Schluff- und Tonteilchen, die sich in ihrer Korngröße unterscheiden. Während man Sandteilchen noch mit bloßem Auge erkennen kann, gelingt dies bei Schluff- und Tonteilchen nicht mehr. Aufgrund der jeweiligen Zusammensetzung des Gemischs ergeben sich unterschiedliche „Bodenarten“. Sie werden in der Bodenkunde nach der vorherrschenden Kornfraktion benannt, also „Sand“, „Schluff“ oder „Ton“. Liegt ein Gemisch aus etwa gleichen Teilen an Sand, Schluff und Ton vor, spricht man von der Bodenart „Lehm“

Bodenart	Durchmesser
Ton	< 0,002 mm
Schluff	0,002 mm – 0,063 mm
Sand	0,063 mm – 2 mm

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bodenart> (verändert)

Tabelle 1: Korngrößen der Bodenpartikel (Bodenarten)

Sand	Ton	Skizze Schlämmanalyse
 <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018</p>	 <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018</p>	 <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Abb.: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018</p>
 <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018</p>	 <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018</p>	

Je nach Korngrößen ergeben sich unterschiedlich große Hohlräume zwischen den Teilchen. Dies hat Einfluss auf die Durchlüftung und die Wasserführung des Bodens, wodurch wiederum die Durchwurzelbarkeit des Bodens beeinflusst wird.

In der Tabelle sind einige Eigenschaften in Bezug auf die Bodenart dargestellt.

Eigenschaft/Bodenart	Sand	Schluff	Ton	Lehm
Mineralstoffspeicherung	--	-	++	+
Mineralstoffnachlieferung	-	+	+	++
Wasserkapazität	--	+	++	++
Wassernachlieferung	-	++	-	+
mechanische Filterung	+	++	-	+
Bodenentwässerung	++	--	-	±

Legende:

Signatur	Bedeutung
++	sehr gut (sehr hoch)
+	gut (hoch)
±	befriedigend (mittel)
-	schlecht (wenig)
--	sehr schlecht (sehr wenig)

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bodenart> (verändert)

Tabelle 2: Bodeneigenschaften in Abhängigkeit von der Korngröße

Sandboden ist aufgrund vorhandener Hohlräume gut durchlüftet, Wasser wird gut weitergeleitet. Dadurch werden Mineralstoffe relativ leicht ausgewaschen und der Boden trocknet deshalb nach Regen schnell aus.

Schluff kann sowohl Mineralstoffe aber auch Wasser gut binden. Staunässe tritt nur auf, wenn Schluffboden verdichtet ist.

Tonboden kann eine große Menge Wasser aufnehmen. Da die Wassermoleküle jedoch sehr gut an den Bodenpartikeln haften, stehen sie den Pflanzen nur zum Teil zur Verfügung. Außerdem entsteht nach einem Regen häufig Staunässe, da das Wasser schlecht weitergeleitet wird. Zusammen mit den kleinen Poren, die eine schlechte Durchlüftung des Bodens zur Folge haben, ergeben sich für Pflanzen ungünstige Wachstumsbedingungen.

Lehmboden speichert im Vergleich zu anderen Bodenarten Wasser und Mineralstoffe besser. Allerdings ist die Durchlüftung eines Lehmbodens gering und kann so eine schlechtere Sauerstoffversorgung der Wurzeln zur Folge haben.

Hinweise zum Versuch/Schüler-AB

Die Ermittlung der Korngrößenzusammensetzung erfolgt mithilfe der Schlämmanalyse, bei der die unterschiedliche Dichte bzw. Sinkgeschwindigkeit der verschiedenen Bestandteile ausgenutzt wird.

Alternativ könnte auch ein Siebsatz zur Bestimmung der Korngröße eingesetzt werden. Mithilfe unterschiedlich feiner Siebe werden die einzelnen Fraktionen dabei voneinander getrennt.

- Dauer des Versuchs: 10 – 15 min (danach mindestens 24 Stunden, das überstehende Wasser sollte möglichst klar sein); dieser Versuch sollte noch in der 1. Doppelstunde angesetzt werden, die Auswertung kann dann zu Beginn der 2. Doppelstunde erfolgen (15 min).
- Ansatz zu Beginn

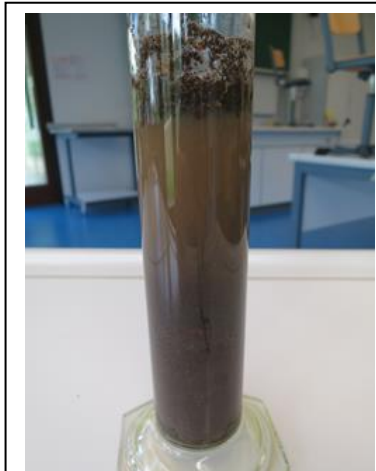


Foto: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018

nach einem Tag



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

Skizze

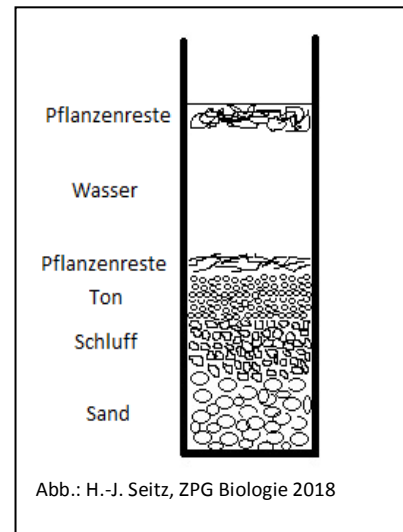


Abb.: H.-J. Seitz, ZPG Biologie 2018

Ergebnis für das dargestellte Beispiel

- *Ansatz mit 50 g Material im Messzylinder:
Mächtigkeit (gesamt): ca. 7 cm; Ton: ca. 0,3 cm (4 %); Schluff: ca. 0,5 cm (7 %); Sand: ca. 6,2 cm (89 %), es handelt sich somit um ein Substrat, das einen hohen Anteil an Sand besitzt.*
- *Eigenschaften: Pflasterfugensubstrat mit hohem Sandanteil ist aufgrund von Hohlräumen gut durchlüftet, Wasser wird gut weitergeleitet. Mineralstoffe werden relativ leicht ausgewaschen, das Substrat trocknet nach einem Regen relativ schnell aus.*
- *Anhand der Tabellen (ökologische Tabelle, abiotische Faktoren) kommen folgende Pflanzenarten in Betracht:
Kleines Liebesgras, Kahles Bruchkraut, Gefleckte Zwergwolfsmilch, Gewöhnlicher Reiherschnabel, Einjähriges Rispengras, Dach-Trespe, Rotes Straußgras, Gewöhnliches Hundszahngas, Gemüse-Portulak, Vogelknöterich, Steifer Sauerklee, Gehörnter Sauerklee*
- *An der Untersuchungsstelle wurden folgende Pflanzenarten gefunden:
Mäusegerste, Einjähriges Rispengras, Gemüse-Portulak, Vogelknöterich, Steifer Sauerklee, Kanada-Berufkraut, Kahles Bruchkraut, Gewöhnlicher Löwenzahn*