

# Untersuchung der Pflasterfugenvegetation – abiotische Faktoren

## Bestimmung der Trockenmasse

### Grundlagen

Der Wassergehalt des Bodens ist eine entscheidende Größe für das Pflanzenwachstum. Wassergehalt und Durchlüftung bestimmen neben pH-Wert und Mineralstoffversorgung die Zusammensetzung der Vegetation an einem Standort. Einen Hinweis auf den Wassergehalt des Materials der Pflasterfugen gibt die Bestimmung der Trockenmasse. Dieser Versuch muss über Nacht angesetzt werden.

### Benötigtes Material

- Probe des untersuchten Standorts (Pflasterfugen)
- Spatellöffel
- Waage
- Trockenschrank
- Petrischale aus Glas (!)/Porzellanschale



### Anleitung

1. Wiegt von eurer Probe genau 15 g ab und gebt das Material in die Petrischale/Porzellanschale. Zerkleinert größere Brocken eventuell mit dem Spatellöffel.
2. Stellt die Schale bei 80°C für mindestens 24 Stunden in den Trockenschrank.
3. Holt die Petrischale danach aus dem Trockenschrank und bestimmt die Masse der Probe nach dem Trocknungsvorgang. Notiert euer Ergebnis.

### Auswertung

1. Bestimmt den Wasserverlust der Probe.
2. Führt mit der getrockneten Probe den **Versuch zum Wasserspeichervermögen** durch.

# Untersuchung der Pflasterfugenvegetation – abiotische Faktoren

## Wasserspeichervermögen

### Grundlagen

Die Fähigkeit eines Bodens Wasser aufzunehmen und zu speichern ist ein wichtiger Faktor für das Pflanzenwachstum und die Zusammensetzung der Vegetation. Manche Pflanzenarten mögen es lieber trocken im Wurzelbereich, andere bevorzugen „frische“, das heißt gut durchfeuchtete Böden.

In der folgenden Untersuchung findet ihr etwas über das Wasserspeichervermögens des Pflasterfugenmaterials heraus. Nutzt für diesen Versuch die getrocknete Probe (siehe Versuch zur Bestimmung der Trockenmasse).

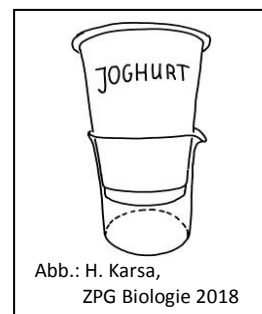
### Benötigtes Material

- getrocknete Probe des untersuchten Standorts (Pflasterfugen)
- Waage
- Spatellöffel
- kleiner Joghurtbecher (50 g) mit mehreren gleich großen Löchern im Boden
- Petrischale mit Wasser
- Messzylinder (z.B. 25 ml)
- Pinzette
- Becherglas (Größe passend zum Joghurtbecher, 100 ml)
- Kaffeefilter
- Schere



### Anleitung

1. Schneidet den Filter passend zum Boden des Joghurtbechers zurecht und befeuchtet ihn in der Petrischale.
2. Legt den Filter mit der Pinzette auf den Boden des Joghurtbechers und befüllt diesen mit dem getrockneten Material aus den Pflasterfugen. Notiert die Masse der eingesetzten Probe.
3. Stellt den Joghurtbecher so auf das Becherglas (100 ml), dass er nicht auf dem Boden des Glases aufsteht und das durchsickernde Wasser aufgefangen wird (siehe Abb. rechts).
4. Gießt langsam und vorsichtig – ohne umzurühren - 25 ml Wasser über die Probe.
5. Gebt das durchgelaufene Wasser noch zwei Mal über die Probe, damit alle Bereiche gleichmäßig durchfeuchtet werden.
6. Bestimmt am Schluss die durchgesickerte Wassermenge.



## Auswertung

1. Fertigt eine beschriftete Versuchsskizze an.
2. Berechnet die in der Probe „festgehaltene“ Wassermenge und notiert den Wert. Überlegt euch, wo das „festgehaltene“ Wasser steckt, und fasst eure Ergebnisse in ganzen Sätzen zusammen. Nutzt hierzu die Info-Karte.
3. Vergleicht den Wasserverlust (Versuch: Trockenmasse) mit der Menge an „festgehaltenem“ Wasser (Versuch: Wasserspeichervermögen) und erklärt mögliche Unterschiede.
4. Falls ihr die Korngrößenzusammensetzung schon bestimmt habt, überlegt, ob ihr einen Zusammenhang zwischen Wasserspeicherkapazität und der Korngröße herstellen könnt.
5. Formuliert anhand eurer Ergebnisse eine Aussage über die Bodenfeuchte der Probe.
6. Zeigt, welchen Einfluss die Bodenfeuchte auf die Vegetation eurer Untersuchungsfläche hat. Verwendet die Übersichtstabellen mit dem ökologischen Verhalten der Pflanzenarten und die ausliegende Info-Karte. Fasst eure Überlegungen schriftlich zusammen.

## Info-Karte: Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit (Trockenmasse, Wasserspeichervermögen)

Die Feuchtigkeit im Boden wird durch Niederschläge, Grundwasser und den Verbrauch von Wasser durch Pflanzen bestimmt. Ein Teil des Wassers, der durch Niederschläge in den Boden eindringt, wird entgegen der Schwerkraft festgehalten und bleibt haften. Der Boden besitzt somit ein bestimmtes Wasserspeichervermögen. Wie feucht ein Boden ist, wird durch die so genannte „Bodenfeuchte“ ausgedrückt. Sie kann in Stufen von „nass“ bis „trocken“ eingeteilt werden. Die unterschiedlich feuchten Böden zeigen charakteristische Eigenschaften (siehe Tabelle 1).

Das Wasserspeichervermögen eines Bodens hängt unter anderem von der Korngrößenzusammensetzung sowie der Größe und Anzahl der Poren im Boden ab und steigt in der Regel mit zunehmender Feinkörnigkeit des Bodens. Für die Vegetation ist die Wassermenge von Bedeutung, die ein Boden etwa zwei bis drei Tage halten kann.

Bezeichnung	Eigenschaft
trocken	eine Bodenprobe fühlt sich trocken an; der Boden besteht meist aus feinen, trockenen Sandkörnern
frisch	eine Bodenprobe fühlt sich feucht an, sie ist zwar formbar, aber bröseln leicht
feucht	eine Bodenprobe fühlt sich deutlich feucht an und ist mit der Hand formbar, ohne zu zerbröseln
nass	eine Bodenprobe fühlt sich nass an; beim Aufnehmen des Bodens fließt Wasser ab

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

**Tabelle 1: Einteilung des Bodens nach dem Feuchtezustand**

Über die Bestimmung des Wasserspeichervermögens einer Bodenprobe erhält man einen Hinweis auf die Bodenfeuchte. So deutet eine Probe, die wenig Wasser speichert, auf einen trockenen Boden hin. Eine Probe, die viel Wasser speichert, spricht für einen Boden, der unter normalen Bedingungen eher feucht ist.

Die Tabelle zeigt beispielhaft Ergebnisse durchgeführter Versuche:

	Sand (15 g)	Ton (15 g)
zugefügte Wassermenge	25 ml	25 ml
Wassermenge am Ende des Versuchs	21 ml	17 ml
vom Boden „festgehaltene“ Wassermenge	4 ml	8 ml

**Tabelle 2: Übersicht Versuchsergebnisse**

## Hinweise zu den Versuchen/Schüler-ABs

### Bestimmung der Trockenmasse

Die Ermittlung der Trockenmasse gibt einen ersten Hinweis auf den Wassergehalt im Substrat der Pflasterfugen. Er hängt jedoch sehr von den Bedingungen bei der Probenentnahme ab. Aktuelle Wetterbedingungen müssen bei der Auswertung deshalb in die Überlegungen miteinbezogen werden. Das getrocknete Material wird beim Versuch zum Wasserspeichervermögen eingesetzt.

- Dauer des Versuchs: 5 – 10 min, über Nacht (im Trockenschrank), bzw. bis zur nächsten Unterrichtsstunde.
- Der Versuch sollte noch in der 1. Doppelstunde angesetzt werden. Die Auswertung erfolgt dann zu Beginn der 2. Doppelstunde (5 min).
- Versuch:



### *Ergebnis für das dargestellte Beispiel*

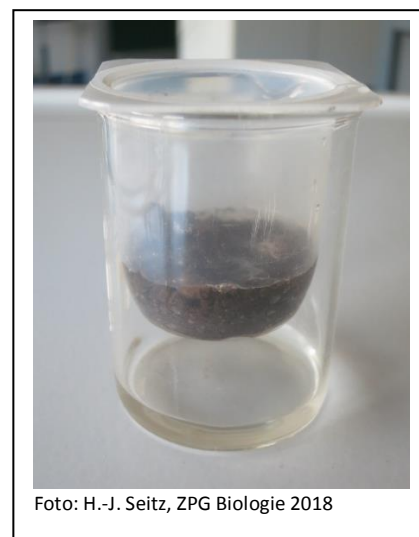
- *Nach dem Trocknen der Probe: Masse: 13 g, der Wasserverlust beträgt 2 g.*

### Bestimmung des Wasserspeichervermögens

Das Wasserspeichervermögen des Bodens nach Abfließen von Sickerwasser, gibt einen Hinweis auf die Bodenfeuchte. Man gießt zunächst eine definierte Menge Wasser über die getrocknete Probe und fängt das durchgesickerte Wasser auf. Dieses wird anschließend mehrmals erneut auf die Probe gegeben und so die Menge an Wasser bestimmt, die am Material haften bleibt.

Wird von der Probe viel Wasser aufgenommen und gespeichert, deutet dies auf einen feuchten Boden hin. Wird von der Probe wenig Wasser zurückgehalten, deutet dies auf einen trockenen Boden hin.

- Dauer des Versuchs: 30 – 40 min
- Bei Zeitknappheit können in der Zeit während der Durchführung des Versuchs zeitgleich weitere Versuche (z.B. Bestimmung pH-Wert, Salzgehalt, Nitratgehalt) durchgeführt werden.
- Zum Durchstechen des Joghurtbecherbodens bietet es sich an, einen Metallstift (z.B. Nagel) zu nutzen. Die Löcher werden am besten von innen nach außen gestochen.
- Versuch:



*Ergebnis für das dargestellte Beispiel*

- *Die Masse an aufgenommenem Wasser beträgt 4 g. Dies deutet bei der Probe auf ein eher trockenes Substrat in den Pflasterfugen hin.*
- *Anhand der Tabellen (ökologische Tabelle, abiotische Faktoren) kommen folgende Pflanzenarten in Betracht:  
Blutrote Fingerhirse, Dach-Trespe, Gefleckte Zwergwolfsmilch, Gemüse-Portulak, Gewöhnlicher Reiherschnabel, Gewöhnliches Hundszahngras, Hopfen-Luzerne, Kahles Bruchkraut, Kleines Liebesgras, , Mäusegerste, Niederliegende Zwergwolfsmilch, Quendel-Sandkraut, Vogelknöterich*
- *An der Untersuchungsstelle wurden folgende Pflanzenarten gefunden:  
Mäusegerste, Einjähriges Rispengras, Gemüse-Portulak, Vogelknöterich, Steifer Sauerklee, Kanada-Berufkraut, Kahles Bruchkraut, Gewöhnlicher Löwenzahn*