



# Bodenwasserbewegung

(Resource ID: 122)

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Willibald Loiskandl

Dipl.-Ing. Isabella Schalko

Dipl.-Hydrol. Dr.nat.techn. Gerlinde Scholl

Dipl.-Ing. Alexandra Strauss-Sieberth

**Alexandra Strauss-Sieberth**

alexandra.strauss-sieberth(at)boku.ac.at

This teaching resource is allocated to following University:

**BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences Vienna**

Institution:

**Institute for Hydraulics and Rural Water Management**

<http://www.sustainicum.at/de/modules/view/122.Bodenwasserbewegung>



**Gruppenarbeit**



**5 bis 10  
Studierende**



**Bis zu 3  
Vorlesungseinheiten**



**Internet  
Verbindung  
erforderlich**



**English, German**

Dieser Baustein soll Grundlagenwissen über die Wasserbewegung im Boden vermitteln und veranschaulichen. Anhand eines 2-Schicht-Bodenmodells aus Plexiglas kann die Bodenwasserbewegung in der LV gezeigt werden. Alternativ oder als Ergänzung zum Versuch steht eine Auswahl an Videos von verschiedenen Versuchsaufzeichnungen zur Verfügung. Eine Simulation der Bodenwasserbewegung kann mit dem Programm HYDRUS erfolgen. In einer abschließenden Diskussion sollten offene Fragen besprochen und der Bezug zur Nachhaltigkeit herausgearbeitet werden. Der Baustein ermöglicht den Studierenden, die Wasserbewegung im Boden tatsächlich zu sehen und ggf. am

Computer nachzubilden. Dadurch können Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Boden und Wasserkreislauf sowie die entsprechenden theoretischen Grundlagen leichter erfasst und vertieft werden.

### **AutorInnen:**

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Willibald Loiskandl, Dipl.-Ing. Isabella Schalko, Dipl.-Hydrol. Dr.nat.techn. Gerlinde Scholl, Dipl.-Ing. Alexandra Strauss-Sieberth

### **Grundidee des Bausteins**

Dieser Baustein soll Grundlagenwissen über die Wasserbewegung im Boden vermitteln und veranschaulichen.

Folgende Elemente sind Teil dieses Bausteins:

zwei baugleiche 2-Schicht-Bodenmodelle aus Plexiglas (Benutzung auf Anfrage), inkl. Modellbeschreibung und Anleitung  
sechs Filme zum 2-Schicht-Bodenmodell (Grundmodell und zwei Variationen jeweils in normaler und achtfacher Geschwindigkeit)  
optional: Simulation der Bodenwasserbewegung mit dem Programm HYDRUS

Beispiele sind als Videodateien (Flow Animation) im Begleitmaterial enthalten.

Begleitmaterial: Präsentationsunterlagen und Implementierungsvorschrift

### **Beschreibung des Bausteins**

#### 2-Schicht-Bodenmodell

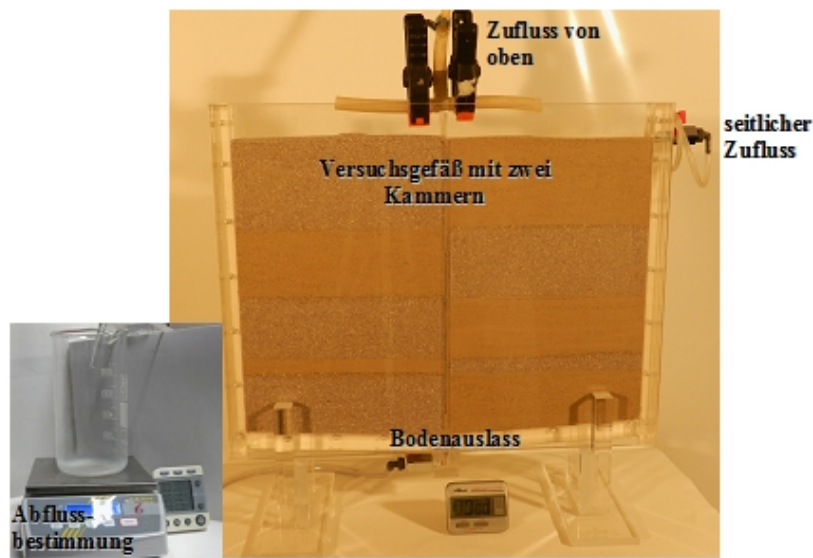
Zwei baugleiche 2-Schicht-Bodenmodelle aus Plexiglas wurden angefertigt.

*Grundmodell:*

Eine der beiden Kammern des Versuchsgefäßes wird mit Feinsand und die andere mit Grobsand gefüllt.

*Variationen des Grundmodells:*

Schichtabfolge variieren (beliebige Schichten aus Sanden unterschiedlicher Korngrößen); Beigabe von Bodenzuschlagstoffen; Einbringung von weiteren Trennwänden; Position der Wasserzufuhr variieren.



## Lehrfilme

Zur Verfügung stehen sechs Filme (Versuchsdurchführung mit Grundmodell und zwei Variationen jeweils in normaler und achtfacher Geschwindigkeit). Diese können als Ergänzung oder Ersatz zur Versuchsdurchführung gezeigt werden.

## HYDRUS

Die Simulation der Bodenwasserbewegung mit dem Programm HYDRUS rundet den Baustein ab. Beispiele sind als Videodateien (Flow Animation) im Begleitmaterial enthalten. Auf Anfrage kann die Simulation der Bodenwasserbewegung mit dem Programm HYDRUS am IHLW durchgeführt werden.

## **Begleitmaterial**

ausgearbeitete Präsentationsunterlagen (verfügbar als PowerPoint-Präsentation und pdf-Datei) für die/ den Vortragende/n  
Implementierungsvorschrift zur Verwendung des Bausteins in der LV

## **Einsatz in der Lehre**

Die Verwendung dieses Bausteins kann individuell an die Lehrveranstaltung angepasst werden und wird in der Implementierungsvorschrift genauer erläutert.

Folgender Ablauf wird empfohlen (vgl. Präsentationsunterlagen):

Fachinput zum Bodenwasser und der Bodenwasserbewegung  
Vorstellung des 2-Schicht-Bodenmodells, inkl. Bilderserie  
Versuchsdurchführung bzw. Filmvorführung  
optional: Simulation mit HYDRUS in Kleingruppen

Computer mit den notwendigen Software-Lizenzen für HYDRUS sind im Seminarraum des IHLW auf Anfrage nutzbar.

Nachbesprechung und Diskussion

### Gewünschter Aha-Effekt

Der Baustein ermöglicht den Studierenden, die Wasserbewegung im Boden tatsächlich zu sehen. Dadurch können Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Boden- und Wasserkreislauf leichter erfasst werden. Die Bedeutung des Bodenwasserhaushalts im globalen Wasserhaushalt wird deutlich.

### Anmerkung:

Bitte beachten Sie, dass die Bereitstellung einer englischen Übersetzung dieses Bausteins ein Service des *Sustainicum-Teams* ist. Bisher wurde die englische Version nicht von den AutorInnen überprüft.

---

## Werkzeuge und Methoden



Simulation



Schriftliches Material, Präsentationsunterlage(n)



Video



Simulation



formteaching\_experiment

## Kontakt Daten für die Ausleiher von Geräten

Sekretariat des IHLW:

+43-1-47654-5450;

E-Mail: [ihlw-office@boku.ac.at](mailto:ihlw-office@boku.ac.at)

## Lernziele

- Wissenserwerb (Wasserbewegung im Boden, Potenzialtheorie)
- Erfassung der Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Boden- und Wasserkreislauf

## Bezug zur Nachhaltigkeit

Nach Gusev & Novak (2007) ist Bodenwasser...

- das aktivste Bindeglied im kontinentalen Wasseraustausch,
- ein Element des globalen Klimasystems,
- der wichtigste Faktor für die Existenz und Entwicklung der Pflanzenbedeckung und
- entscheidend für den Stofftransport und die Stoffumsetzung im Boden.

Wasser im Boden unterliegt nicht nur der Schwerkraft, sondern auch der Kapillarkraft, die eine Bewegung des Wassers entgegen der Schwerkraft ermöglicht. Der Energiezustand des Bodens wurde von der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft in Form von verschiedenen Energieinhalten (Potenziale) definiert (IBG Bulletin Nr. 49, 1976). Der Einfluss des Energiezustands kann anhand einfacher Modelle gezeigt werden. Da die Bewegung von Bodenwasser in der ungesättigten Zone ein äußerst komplexes Thema ist, kann die anschauliche Darstellung anhand eines physikalischen Modells zum besseren Verständnis der Thematik beitragen.

## Vorausgesetztes Wissen

Benötigt kein spezielles Vorwissen

## Vorbereitungsaufwand

Hoch

## Zugang

Free

## Quellen und Verweise

### Lehrfilme:

#### Laborexperiment

*Grundmodell:*

normale Geschwindigkeit      achtfache Geschwindigkeit

*Variation I:*

normale Geschwindigkeit      achtfache Geschwindigkeit

*Variation II:*

normale Geschwindigkeit      achtfache Geschwindigkeit

#### Simulation (Flow Animation)

*Grundmodell*

linke Kammer    rechte Kammer

*Variation I*

linke Kammer    rechte Kammer

### **Weitere Links:**

Glossary of Soil Science Terms (SSSA)

Soils Glossary - commonly used soil terms (Cranfield University)

Gusev & Novák. 2007. Soil water – main water resources for terrestrial ecosystems of the biosphere.

HYDRUS software packages: 1D    2D/3D

Erscheinungsformen des unterirdischen Wassers (nach BUSCH, LUCKNER, 1974); in LUBW

### **Gefördert von**

Gefördert vom österreichischen Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Ausschreibung "Projekt MINT-Massenfächer (2011/12)