



# Warum sind **Böden** mehr als Dreck?

Vorlesung für Kinder  
23. Oktober 2018 in Celle

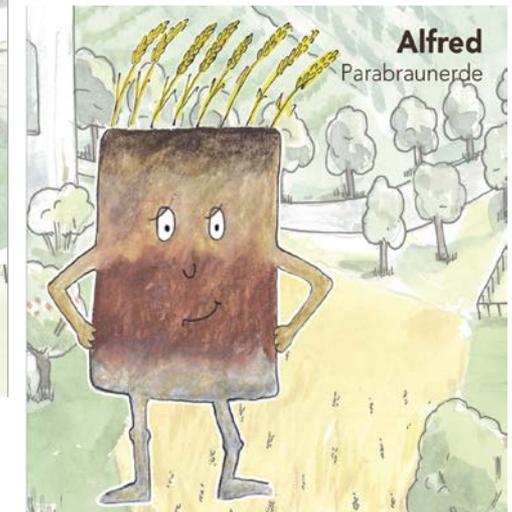
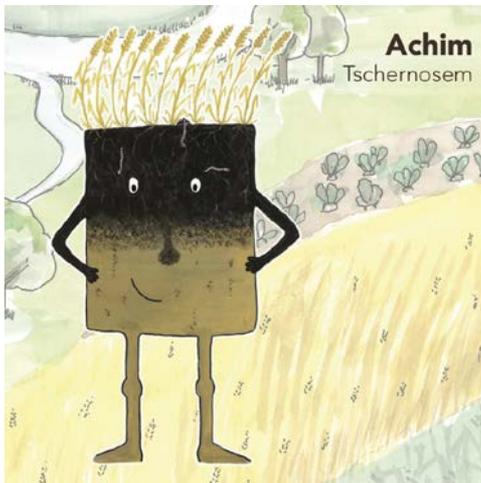
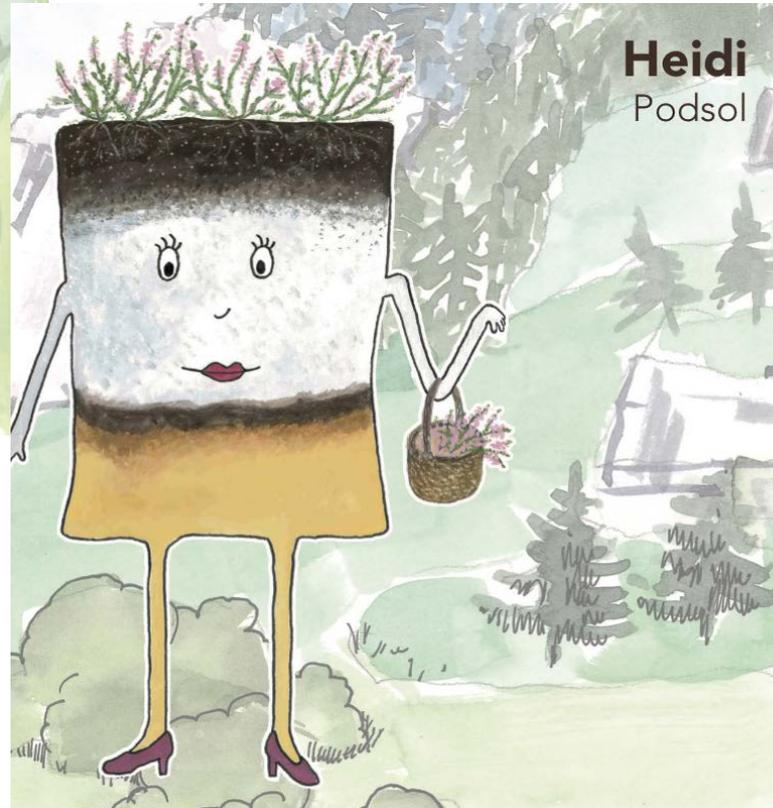
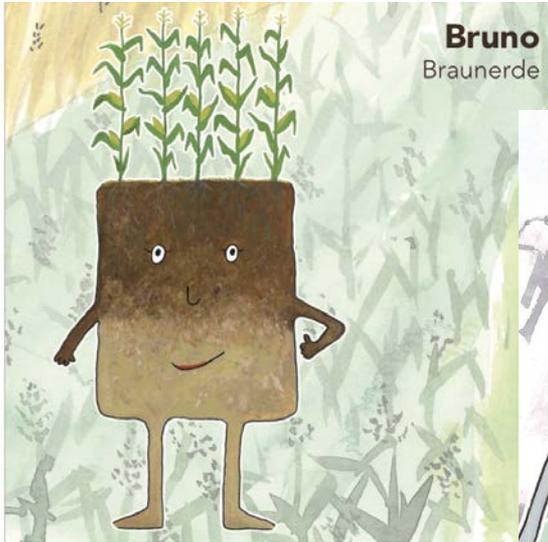
**Eva-Maria Pfeiffer und....**

**<[empfeiffer@uni-hamburg.de](mailto:empfeiffer@uni-hamburg.de)>**

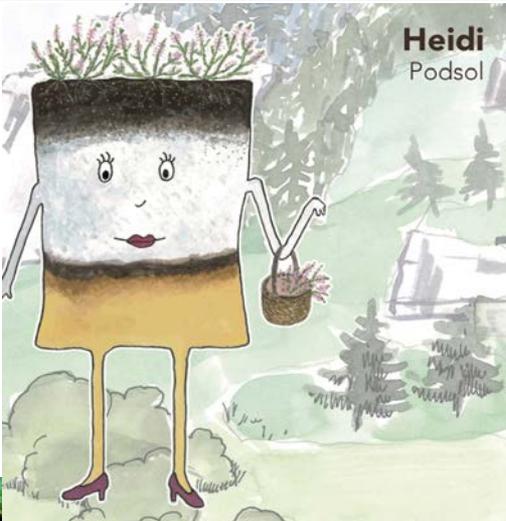
Institut für Bodenkunde – Geowissenschaften  
Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit **CEN** 

**Universität Hamburg**

# und Heidi sowie andere Typen.....



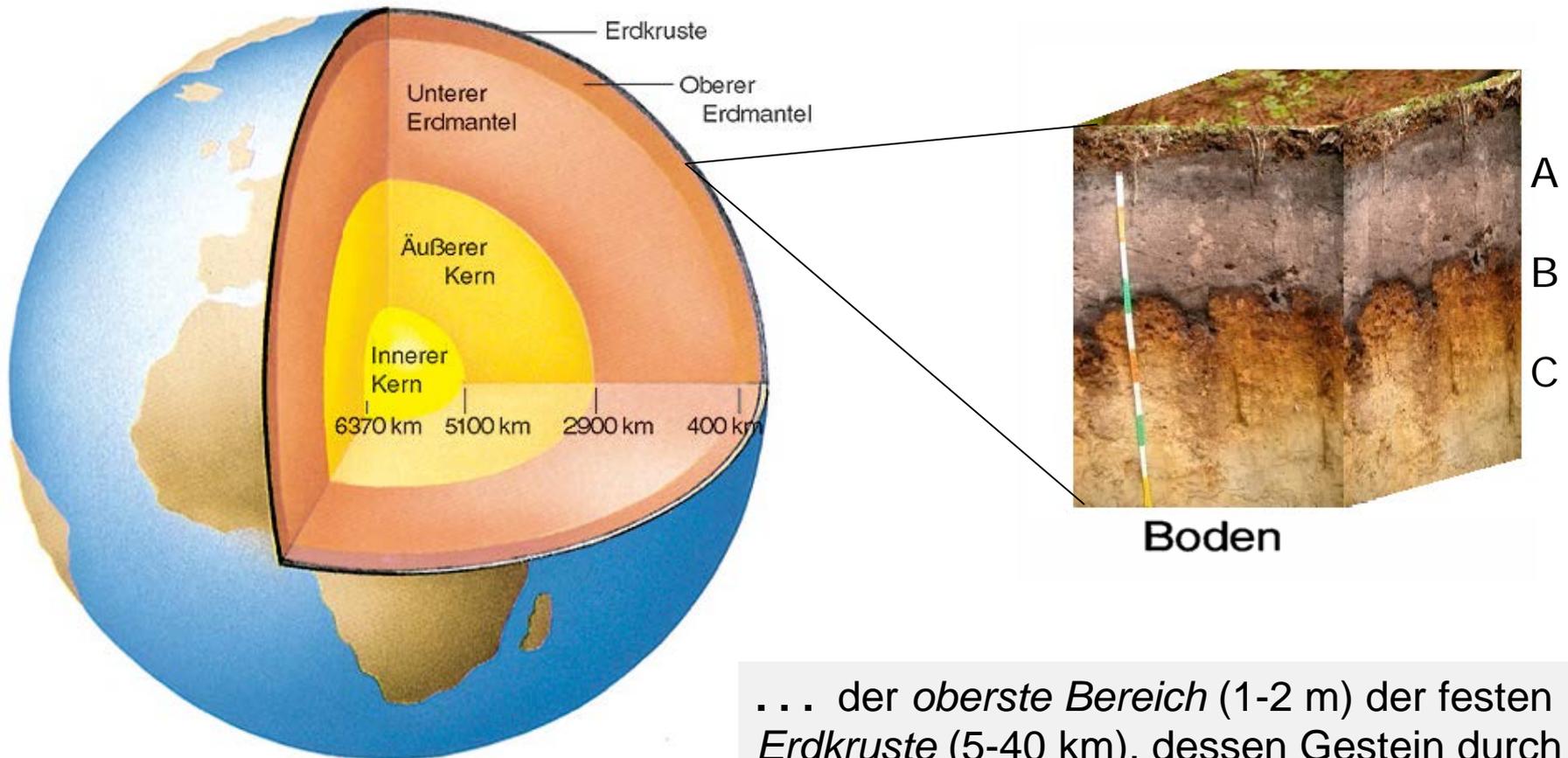
# Worum geht es in dieser Vorlesung?



1. Was sind Böden und wie sind sie aufgebaut?
1. Welche Böden gibt?
2. Was Böden alles können!
3. Böden sind bunt – eine Übung!
4. Warum haben Böden es so schwer?
5. ... etwa noch etwas?

Boden = Dreck ?       $\longrightarrow$       Bodenkundler = Dreckskerle ?

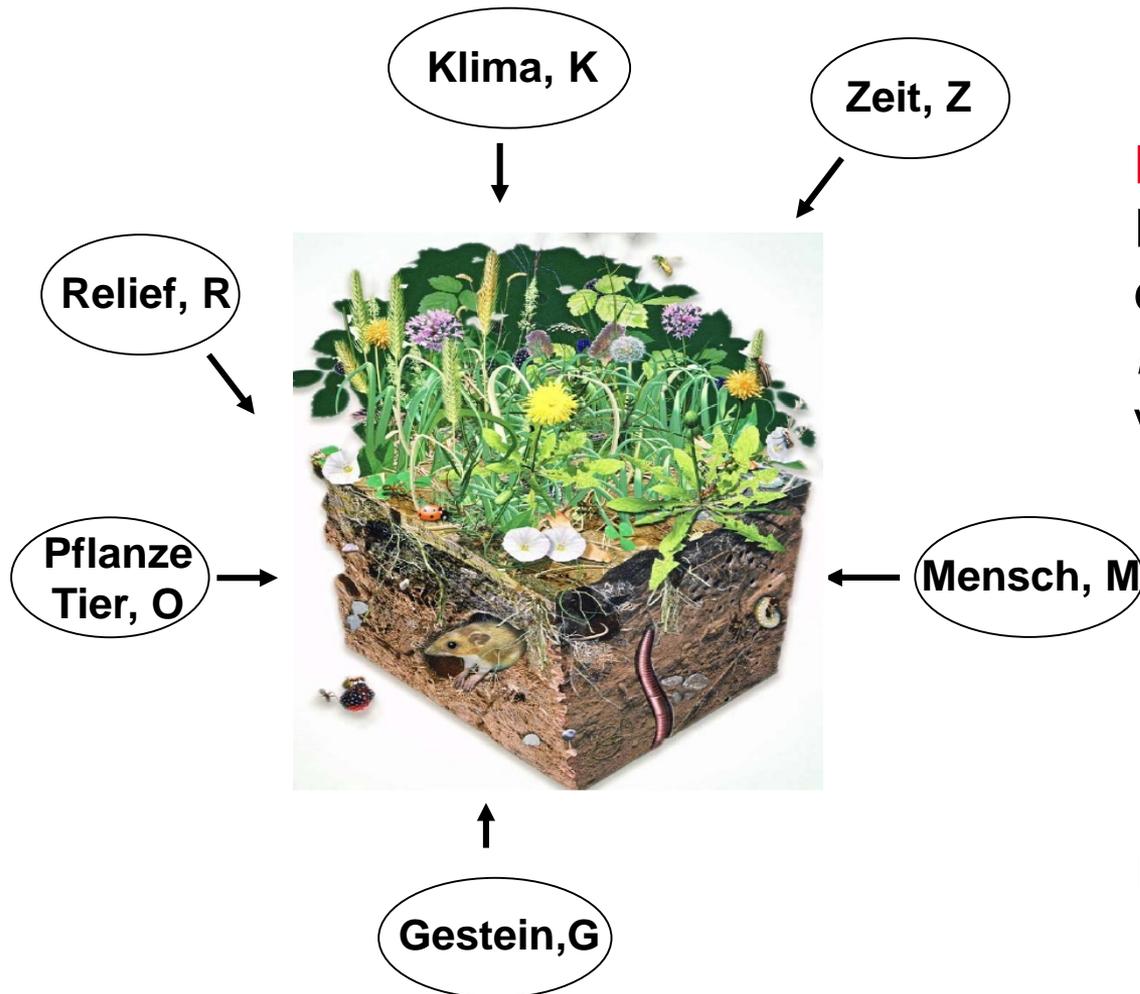




Boden

... der oberste Bereich (1-2 m) der festen Erdkruste (5-40 km), dessen Gestein durch **Verwitterung** und **Prozesse der Bodenbildung** in **Horizonte** umgewandelt ist. Böden sind Lebensraum für Pflanzen und Tiere und liefern unsere Nahrung.

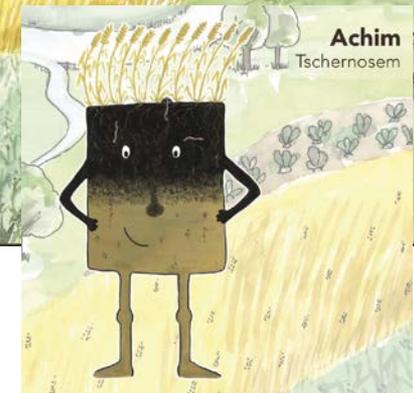
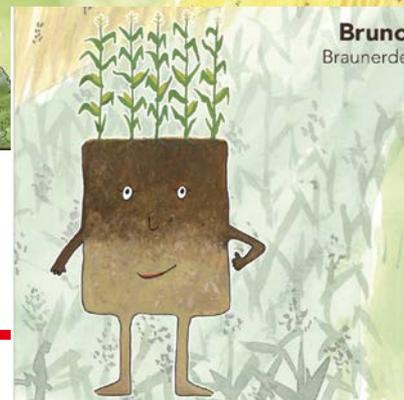
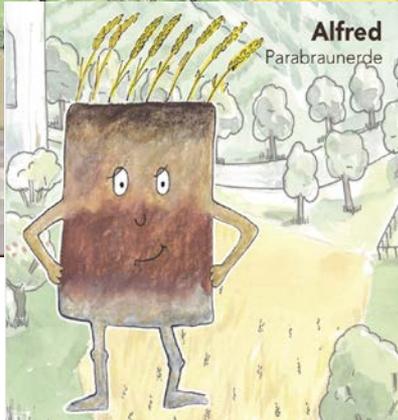
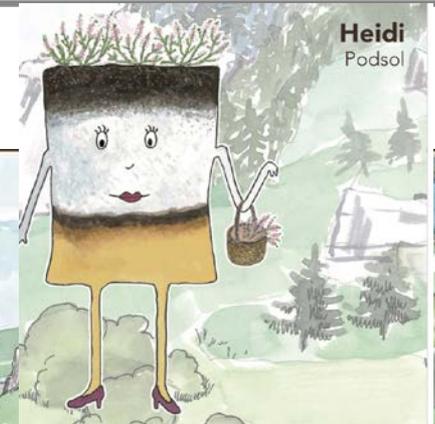
# Böden haben viele Eltern!



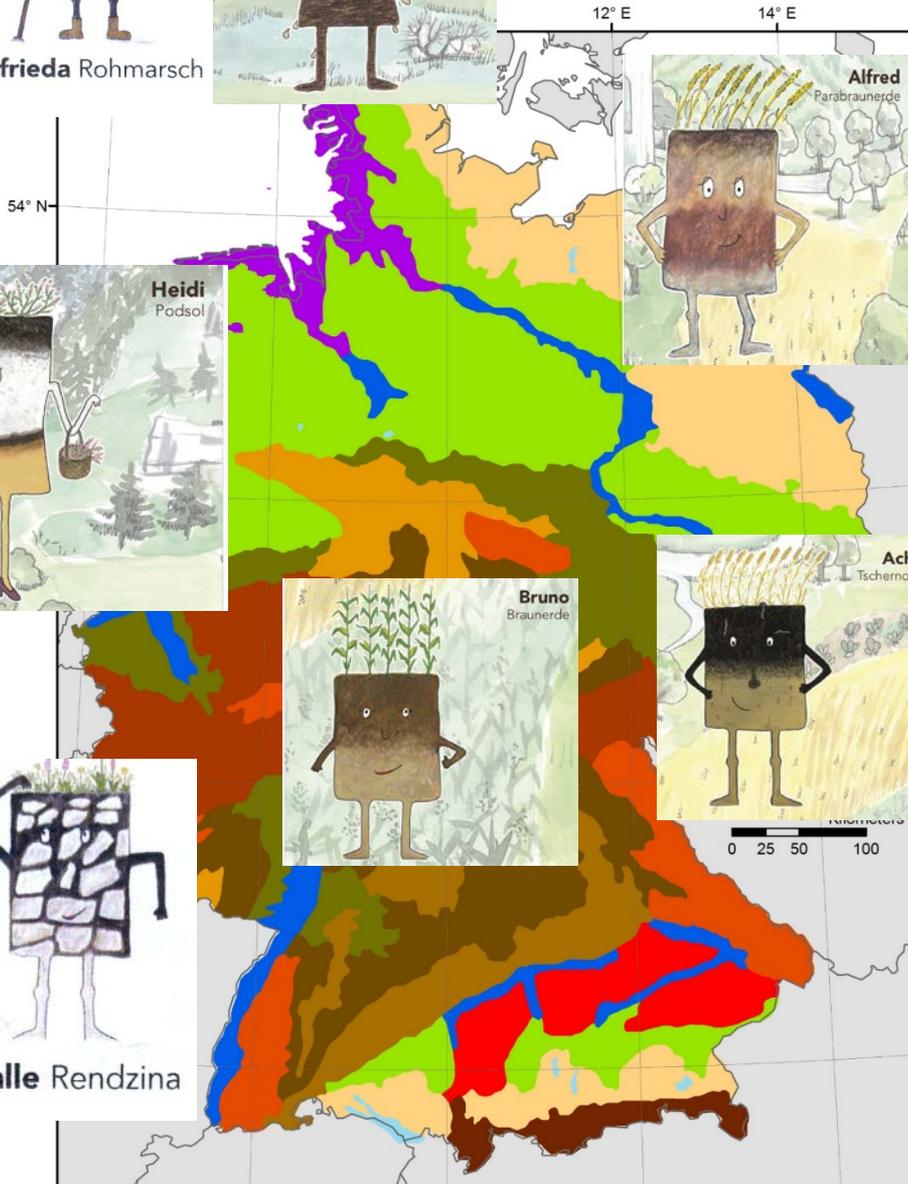
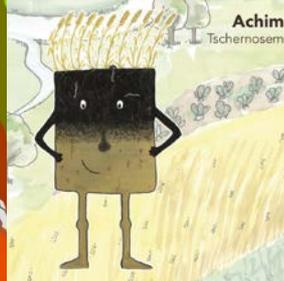
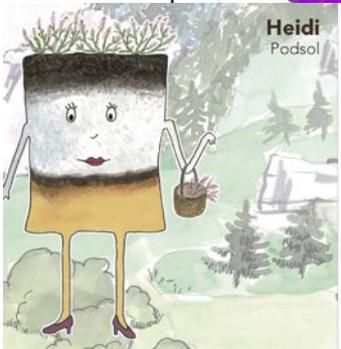
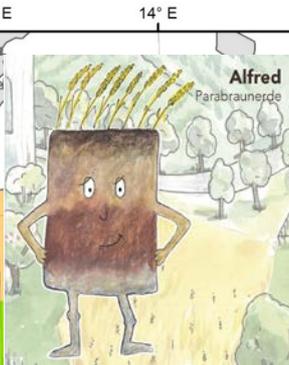
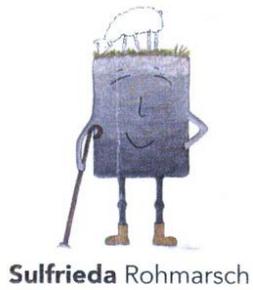
**Eltern = Faktoren** steuern Prozesse, die für die *Bildung*, den *Aufbau* und die *Eigenschaften* der Böden verantwortlich sind.

$$\text{Boden} = f(\text{G}, \text{K}, \text{O}, \text{R}, \text{M}) \cdot \text{Z}$$

# Welche Böden gibt es?



# Böden bei uns in Deutschland!



- Böden der holozänen Küsten: Marschen, Moore, Regosole
- Böden der Flussniederungen: Auen, Geleye
- Böden der Jungmoränen: Parabraunerden, Braunerden
- Böden der Altmoränen: Podsole, Moore
- Böden der Deckenschotter & Tertiärhügelländer des Alpenvorlandes: Parabraunerden, Braunerden
- Böden der Löß- und Sandlößgebiete: Schwarzerden, Pararendzinen, Parabraunerden
- Böden der Berg- und Hügelländer aus Sedimenten, lößhaltigen Fließerden: Braunerden, Parabraunerden
- Böden der Berg- und Hügelländer aus carbonatischen Sedimenten: Rendzinen, Terra fusca
- Böden der Berg- und Hügelländer aus Sand-, Schluff-, Ton- und Mergelgesteinen: Pseudogleye, Podsole
- Böden der Berg- und Hügelländer aus Magmatiten und Metamorphiten: Ranker, Podsole, Braunerden
- Böden der Berg- und Hügelländer aus Ton- und Schluffschiefern: Braunerden, Pelosole
- Böden der Alpen: Fels- und Skeletthumusböden, Rendzinen

# Welche Eigenschaften haben Böden?

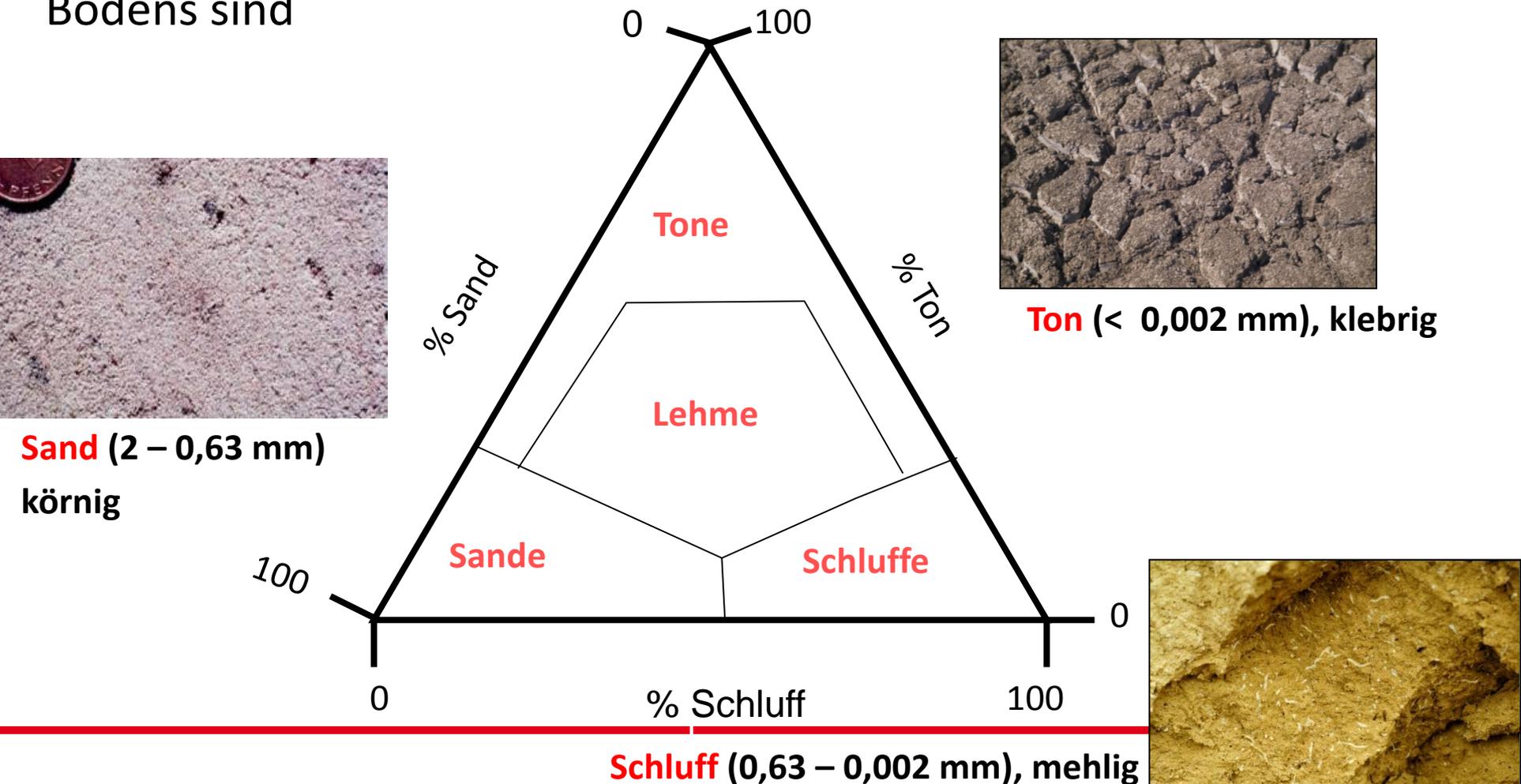
## Beispiele für einige Eigenschaften:

- Körnung
- Porenraum/ Wasser/ Luft
- Gefüge /Struktur
- Farbe
- Humus /C-Speicher
- Quelle für Pflanzennährstoffen
- Durchwurzelbarkeit
- ...

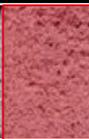


## Wichtige Eigenschaft: Böden sind körnig...

Im Boden kommen Gemische von verschiedenen Körner vor, die als **Körnung (Bodenart)** bezeichnet werden. Die Hauptbodenarten des Bodens sind



# Die **Körnung** steuert Bodeneigenschaften

Bodeneigenschaften	 Sand			 Lehm	 Ton
<i>Speicherung von Wasser (pflanzenverfügbar)</i>	gering			hoch	mittel
<i>Durchlüftung</i>	sehr hoch			hoch	gering
<i>Entwässerung</i>	hoch			mittel	gering
<i>Festigkeit (trocken)</i>	lose			locker – fest	hart
<i>Festigkeit (nass)</i>	lose			weich	zähklebrig
<i>Bearbeitbarkeit / Durchwurzelung</i>	leicht			mittel	schwer
<i>Speicherung von Nährstoffen</i>	gering			mittel	hoch

**Böden aus lehmigem Sand /sandigem Lehm haben beste Eigenschaften**

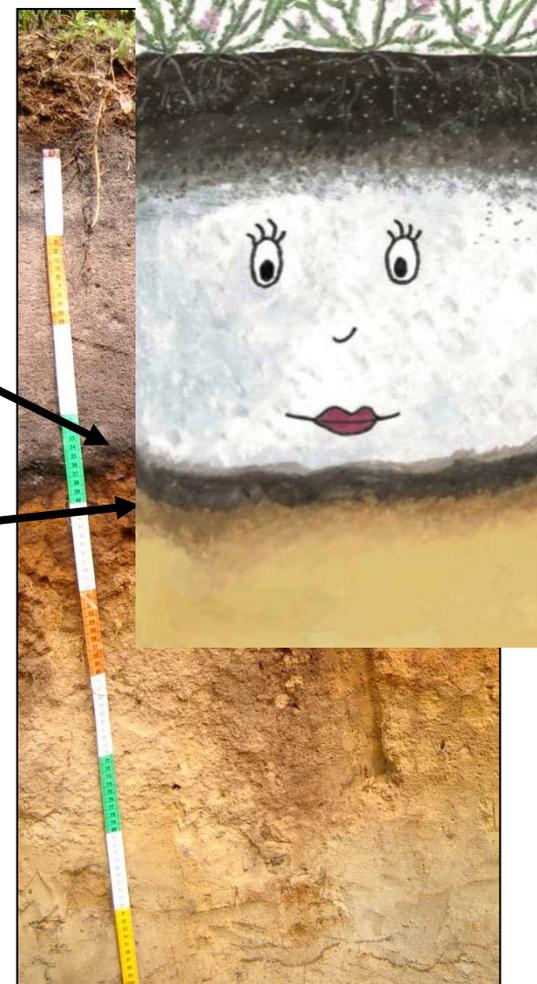
# Ohne **Humus** geht nichts...



**Humus** (organische Substanz) umfasst alle abgestorbenen Reste von Pflanzen und Tieren sowie ihre Umwandlungsprodukte (*Huminstoffe*).

- Humus liefert Nahrung für Bodenorganismen,
- bei der Humusumsetzung werden Nährstoffe (z.B. Stickstoff, Phosphor, Kalium) freigesetzt,
- neu gebildete Huminstoffe können Nährstoffe an den Oberflächen binden und ihre Auswaschung verringern,
- Huminstoffe sind Schleimstoffe, die gemeinsam mit den Bodentieren dafür sorgen, dass stabile Krümel entstehen,
- in sandigen Böden erhöht der Humus die Menge an pflanzenverfügbarem Wasser,
- dunklen Farben des Humus sorgen für „warme“ Böden, weil sie sich im Frühjahr schneller erwärmen,
- ....

## Böden haben charakteristische Bodenfarben



### **Bodenfarben geben Auskunft** z.B. über

- Humusgehalt
- Sauerstoff im Boden
- Verlagerung von Stoffen
- Gehalt an Eisen- und Manganoxid
- Salz- und Kalkgehalt

# Wo kommen Farben im Boden vor?



FARBE	BESTANDTEIL IM BODEN (Beispiele)	NAME (Beispiele)
SCHWARZ	Organisches Material (Humus)	Humine
WEISS	Tonminerale	Kaolinit
ROT	Wasserfreie Fe-Oxide	Hämatit
BRAUN	Trockene Fe-Mn-Oxide	Goethit
GELB	Wasserreiche Fe-S- Oxide	Lepidokrokit



# Mit Bodenfarben kann man malen...

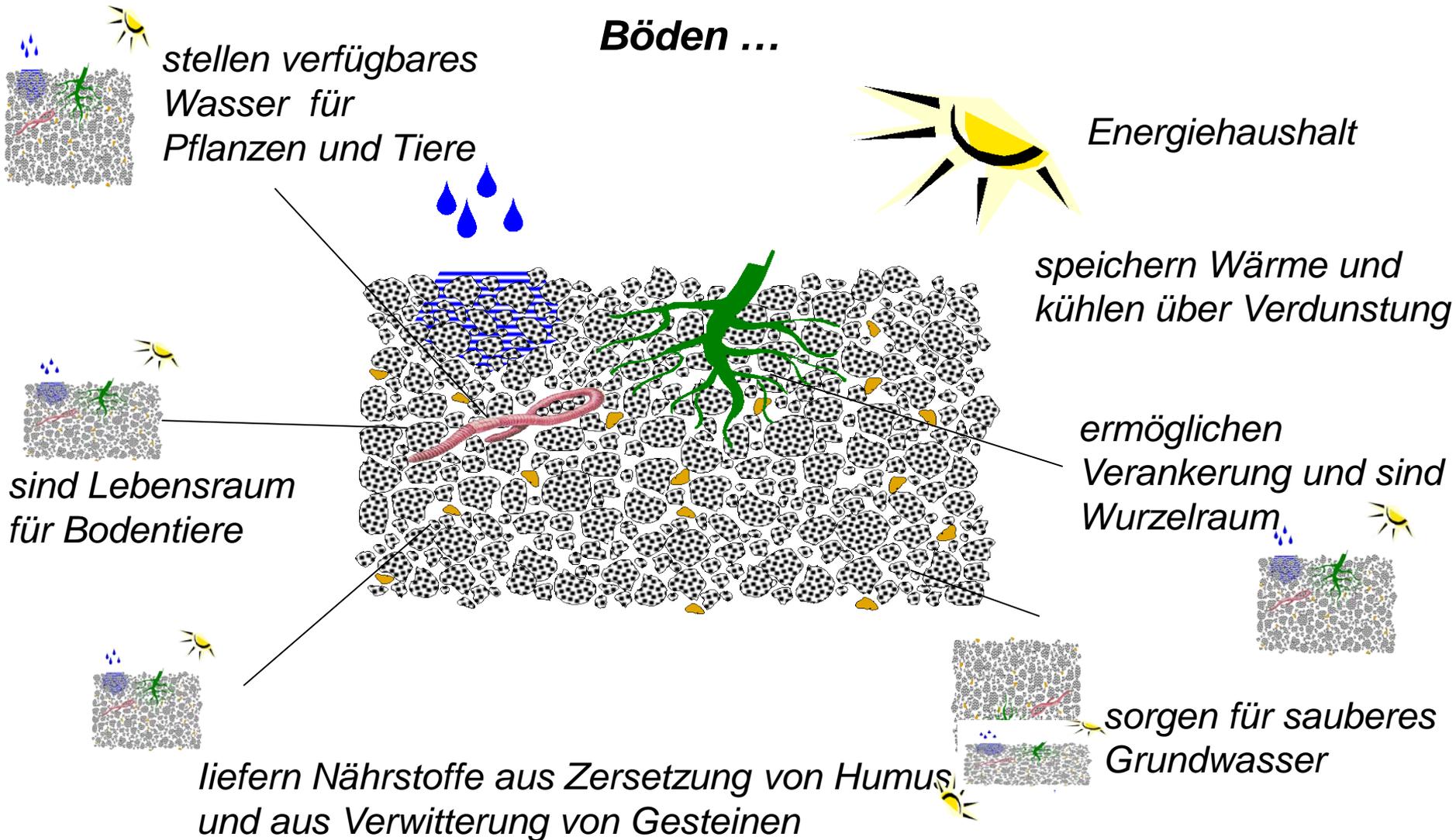
Diese Bild ist aus Erdfarben gemalt und zeigt den berühmten Bodenkundler **Wasilij Wasiljewitsch Dokutschajew** (17.02.1846 – 26.10.1903),  
Bodenmuseum in Saint Petersburg.

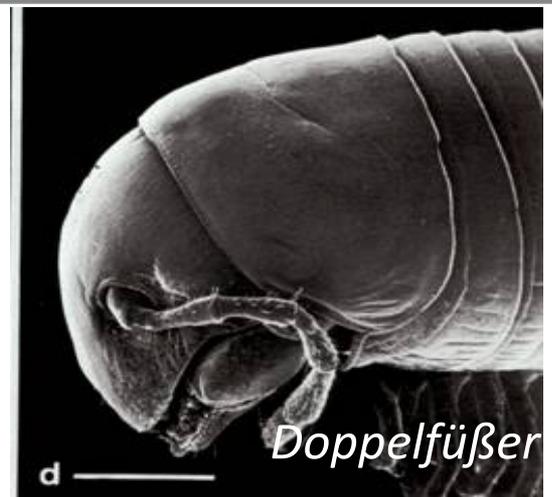
Das machen wir jetzt auch.....

....es folgt eine **Übung** mit Bodenfarben!

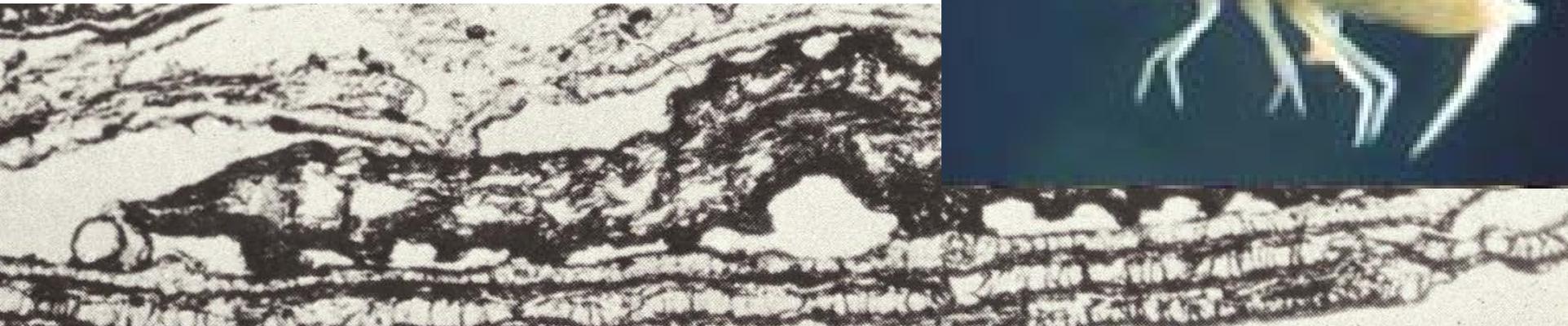




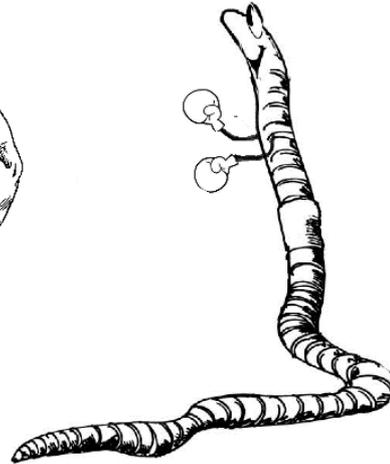




Bodentiere sind keine Monster, sondern echte Spezialisten, die für einen gesunden Boden sorgen!



# Lieblingstier der Bodenkundler...



...ist nicht  
*Tyrannosaurus rex*,  
sondern  
*Lumbricus terrestris*

Giant Gippsland Earthworm,  
*Megascolides australis*



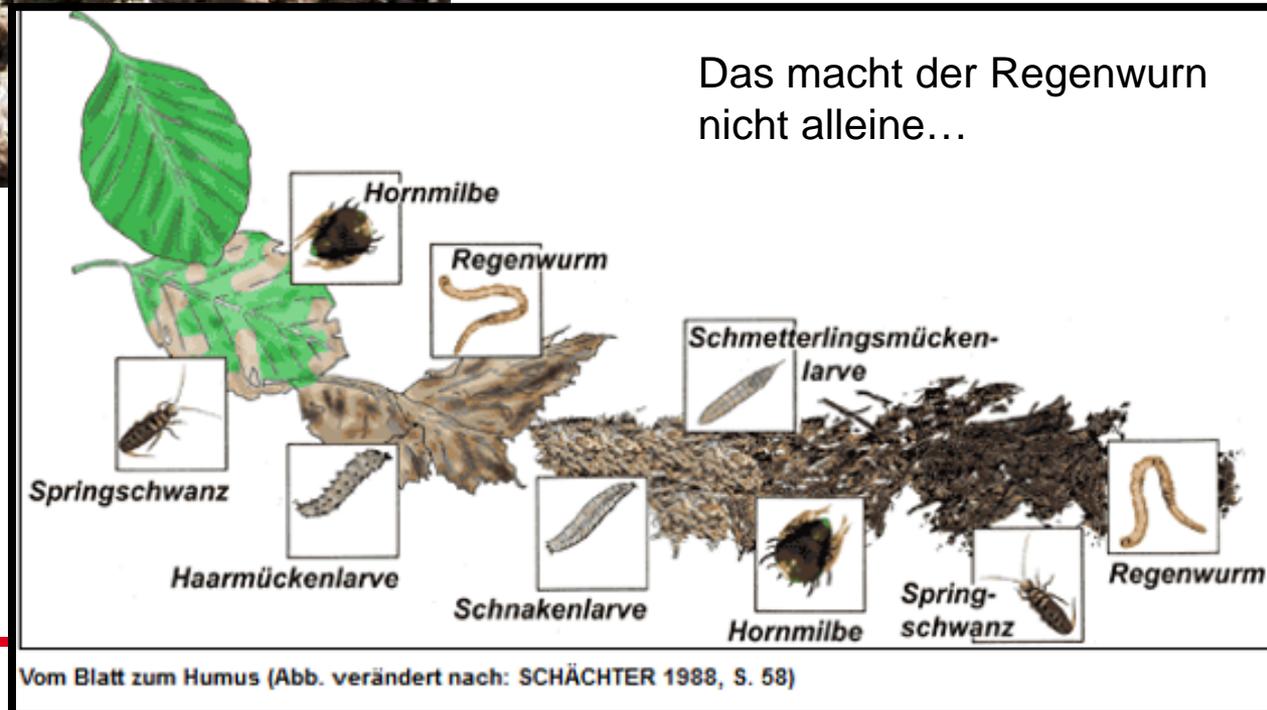
Quelle: [museumvictoria.com.au](http://museumvictoria.com.au)

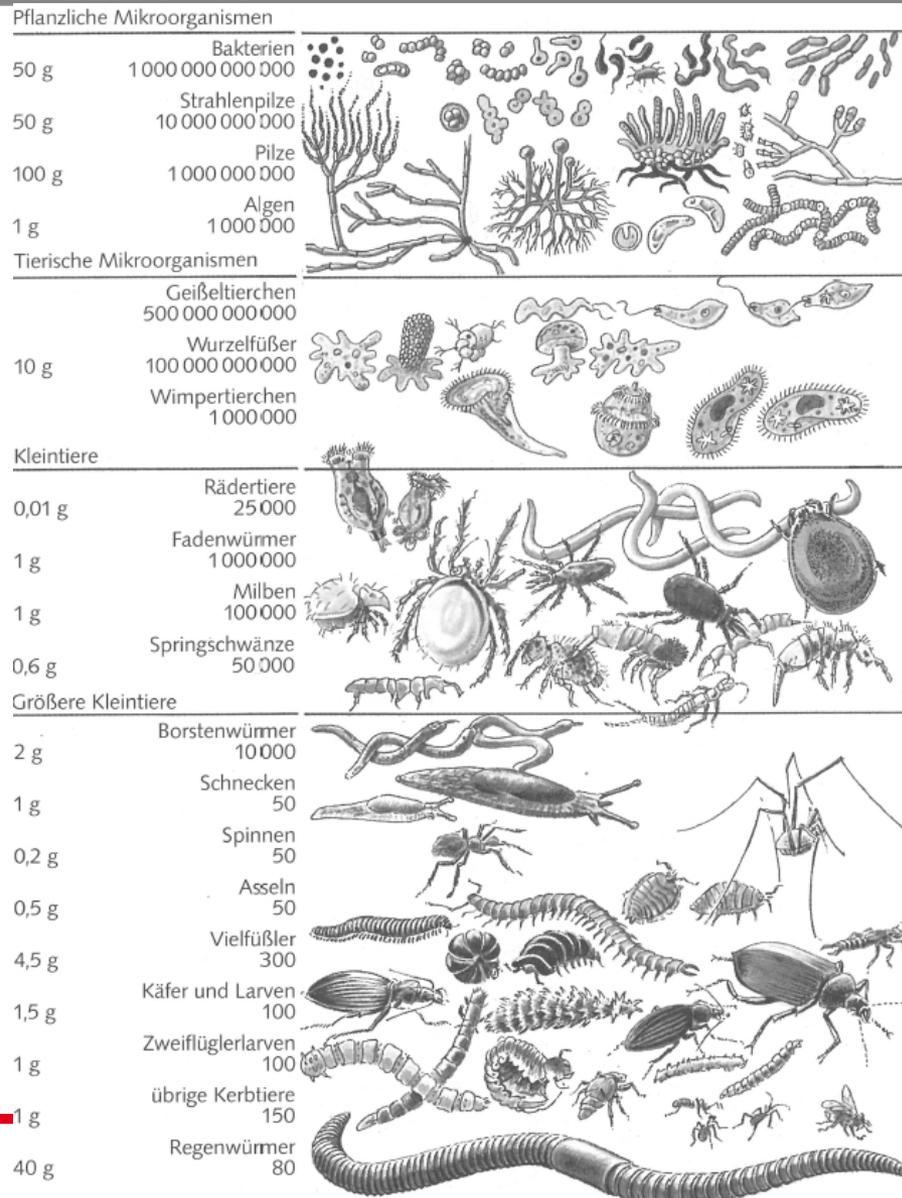
# Was machen Regenwürmer im Boden?



Regenwürmer sind an der Humusbildung beteiligt,

- ziehen Blätter in den Boden
- durchmischen die Bodenkörner mit der organischen





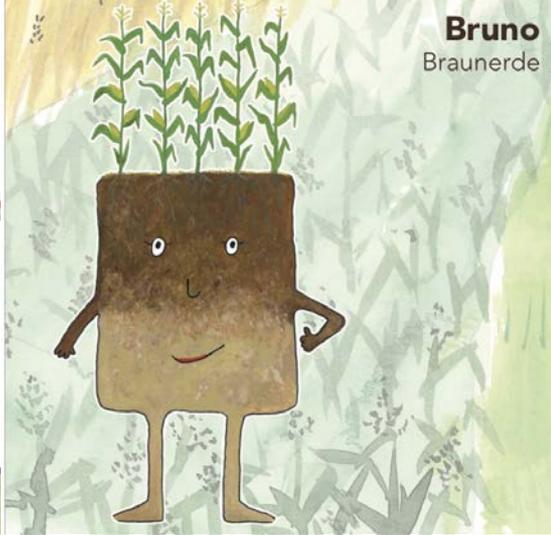
... unter einer Fläche von der Größe eines Fußballfeldes (= 68 m x 105 m = 7140 qm) leben

**15 Tonnen\* Bodenlebewesen.**

Das entspricht dem Gewicht von 20 Kühen auf dem Boden.

\* 1 Tonne = 1.000 kg

# Böden können mehr als nur Kartoffeln wachsen lassen

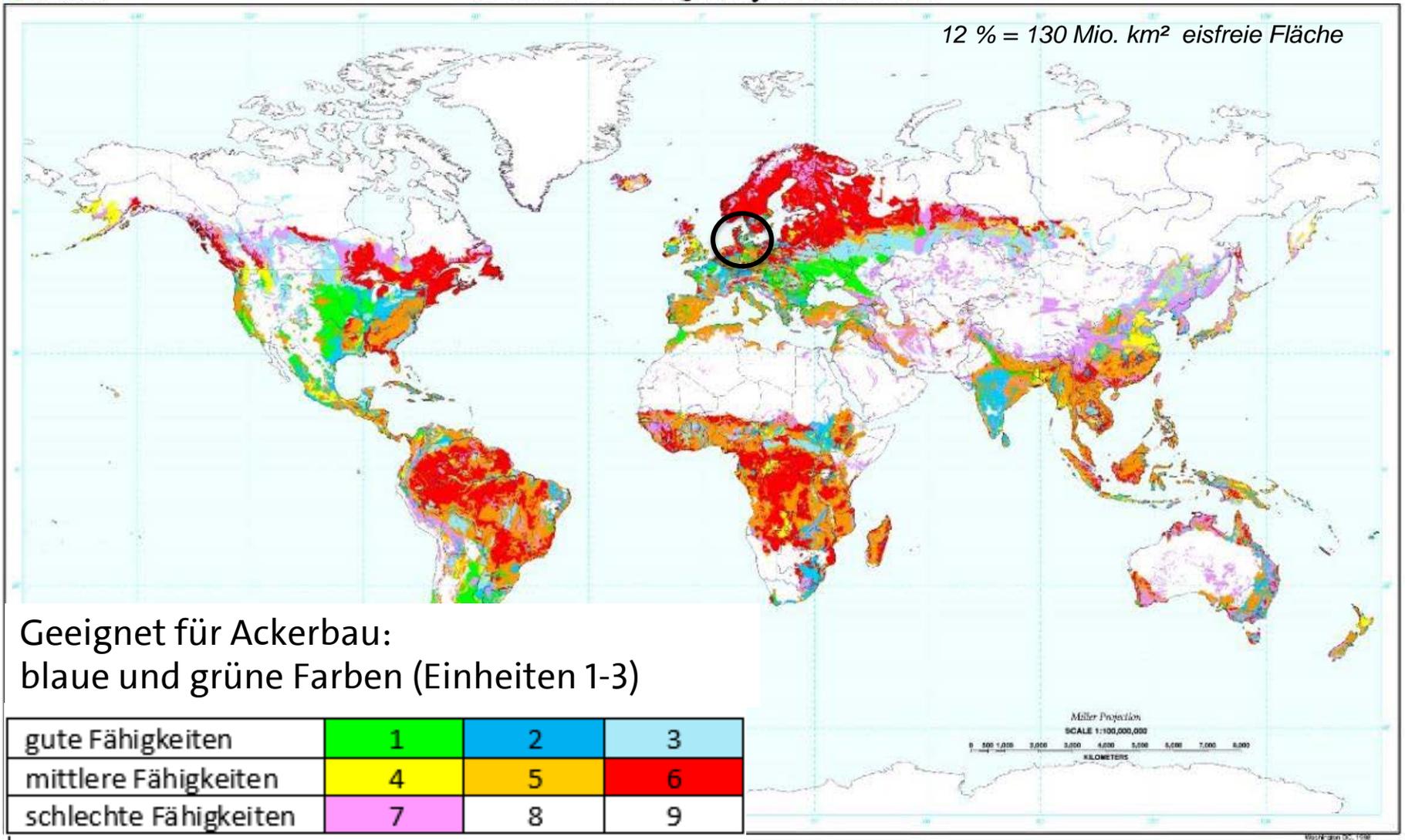


- ohne Böden keine belebte Erdoberfläche (Biodiversität)
- ohne Böden keine C-Speicherung (Klimafunktion)
- ohne Böden kein sauberes Trinkwasser
- Boden können wir nicht essen, jedoch ohne Böden keine Nahrung (Ackerbau),
- aber.....



Braunerde aus Geschiebemergel

...nur 12 % der Böden auf unserer Erde sind für Ackerbau geeignet!



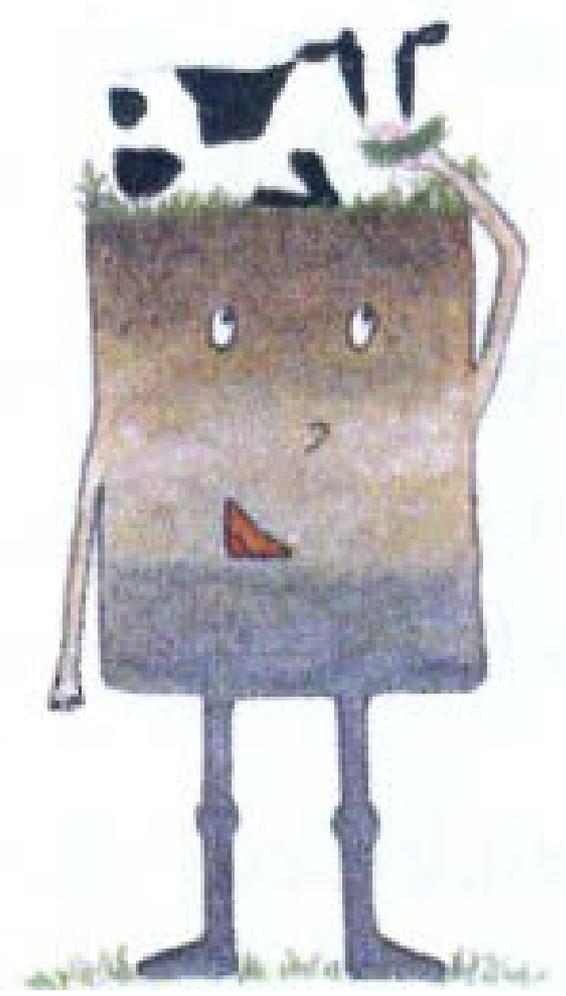
## 4. Warum haben Böden es so schwer?

Vogel des Jahres 2009:  
Eisvogel

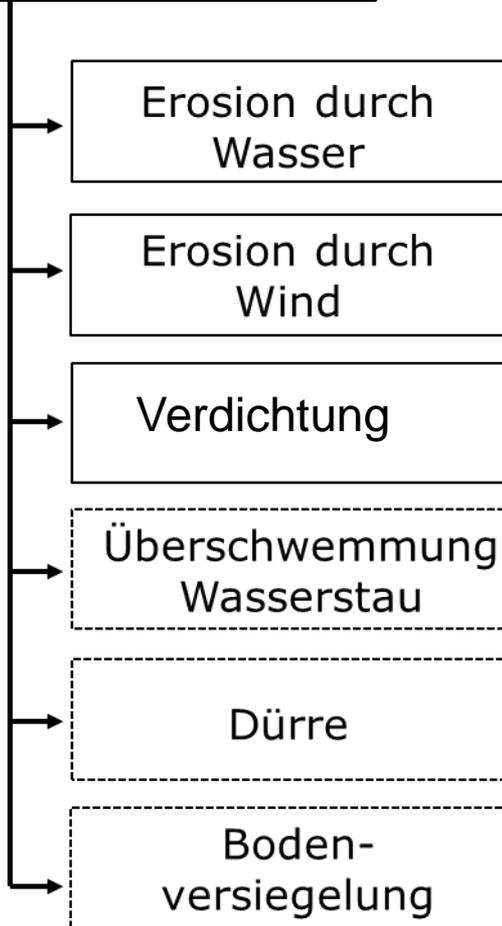


Bild: Hinsche, 2012

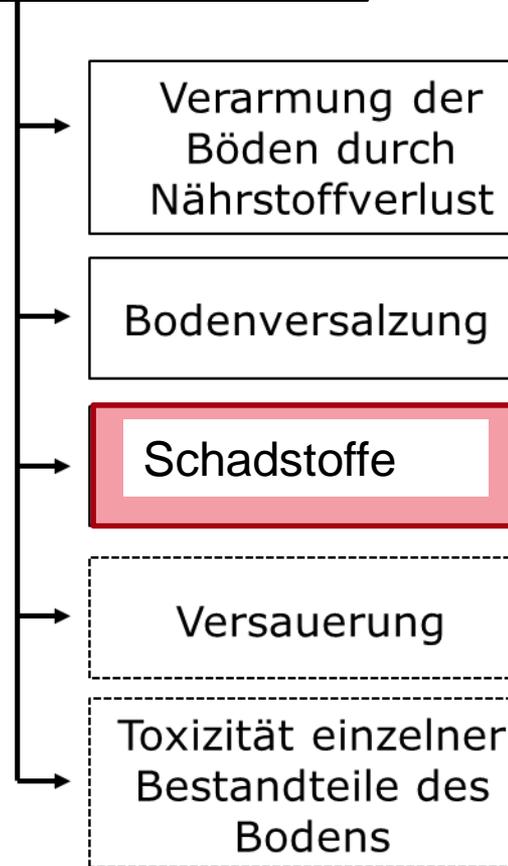
Boden des Jahres 2009:  
Kalkmarsch



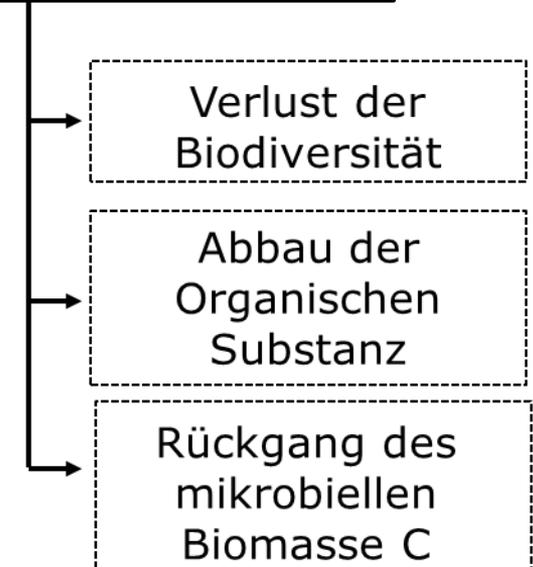
## Physikalische Belastung



## Chemische Belastung



## Biologische Belastung



# Belastung in Stadtböden durch Schadstoffe

## Altlasten im Boden unserer Stadt Hamburg

Stand: Juni 2012



**Kolluvisol-Pseudogley**  
Gewerbefläche Gasstraße  
Belastung: PAK, PCB, Cu



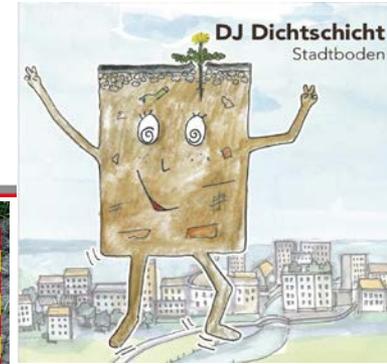
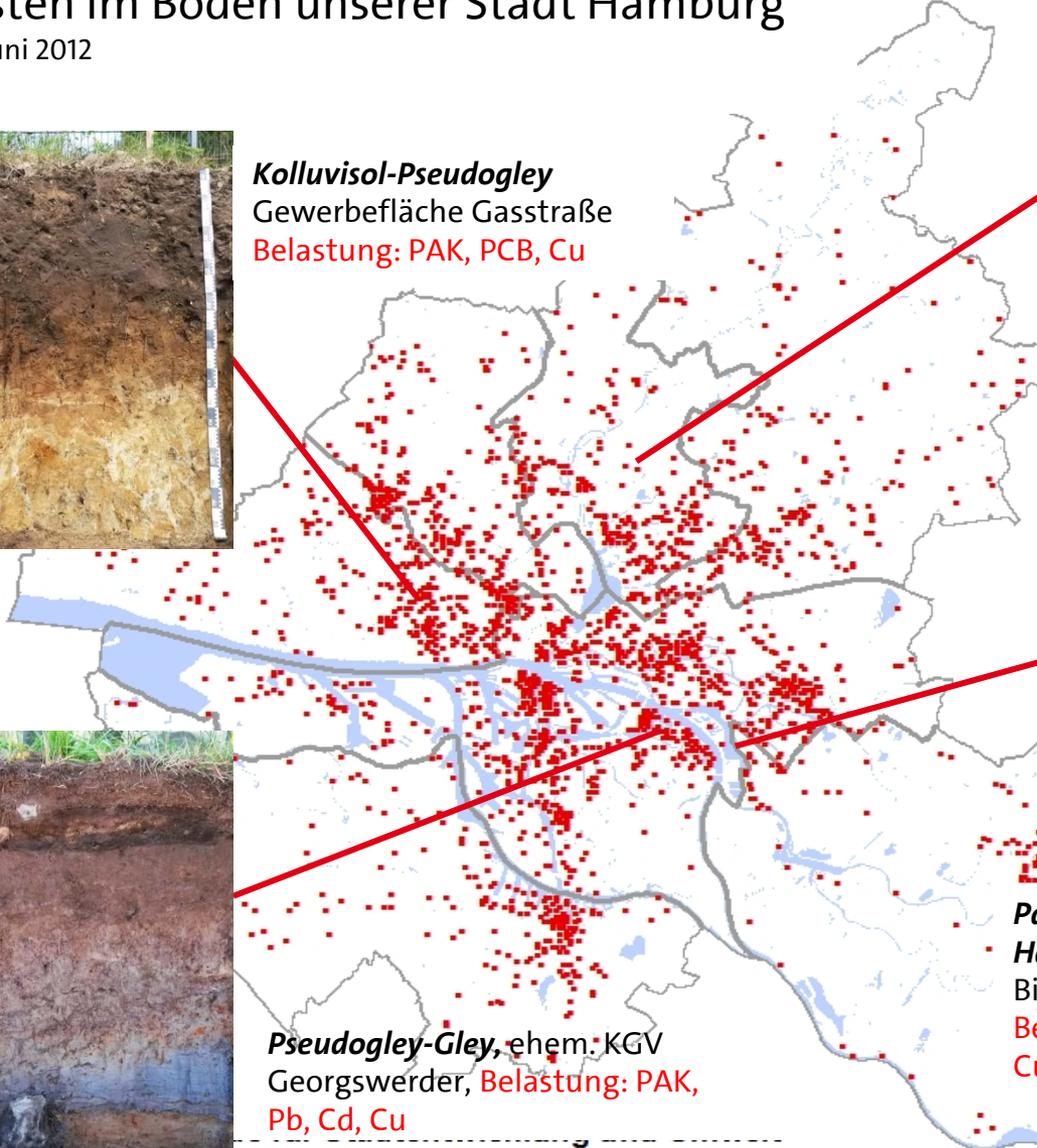
**Kolluvisol aus Bauschutt**  
KGV Groß Borstel  
Belastung: Pb, As



**Pseudogley-Gley**, ehem. KGV  
Georgswerder, Belastung: PAK,  
Pb, Cd, Cu



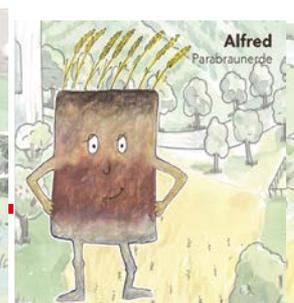
**Pararendzina aus Hafenschlick**  
Billesiedlung,  
Belastung: Pb, Cd, As,  
Cu, Zn, Hg



# Wie können Kinder Böden schützen?



- nie mit den „Warum“-Fragen aufhören
- sich schon in der Schule „Wissen zu Böden“ aneignen
- kein Abfall achtlos auf den Boden werfen oder liegen lassen
- mit Eltern und Freunden sprechen und gemeinsam Ideen zum Bodenschutz entwickeln
- ....

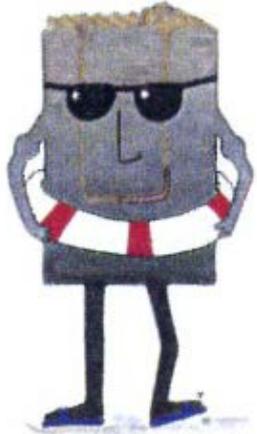


## Wir sollten uns für Böden interessieren, weil ....

1. Böden nicht nur schön bunt sind, sondern eine endliche, nicht erneuerbare Lebensgrundlage,
2. vom Boden über 90 % der weltweiten Nahrungsmittelproduktion abhängt,
3. Böden bedeutsam für die Vielfalt unserer Tiere und Pflanzen sind,
4. jede Minute fruchtbarer Boden in der Größenordnung von 30 Fußballfeldern (ca.  $7.000 \text{ m}^2 \times 30 = 210.000 \text{ m}^2$ ) verloren gehen,
5. ...



## Zurück zur Eingangsfrage...



**Walter Watt**

*Sind Böden mehr als Dreck?*

## Böden sind mehr als Dreck, weil...

...sie die **dünne Haut unserer Erde** sind und die drei großen **anstehenden „Hausaufgaben“** nicht ohne **gesunden Boden** gelingen können:

- Beendigung des Verlust an Tieren und Pflanzen (Biologische Vielfalt),
- Begrenzung der Erwärmung unserer Erde (Klimaschutz),
- Sicherung der Ernährung (Leben ohne Hunger).

Dabei hilft Wissen über Boden (Bodenbewußtsein), denn  
**ihr könnt nur das schützen, was ihr kennt!**



# Danke für Euer Interesse an Boden(typen)!



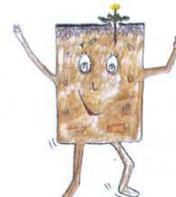
**Aida** Syrosem



**Alwin** Parabraunerde



**Bruno** Braunerde



**DJ Dichtschicht**



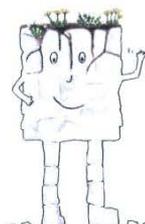
**Grundula** Niedermoor



**Hacky** Plaggensch



**Heidi** Podsol



**Kai** Syrosem



**Kalle** Rendzina



**Kuhngunde** Knickmarsch



**Mischa** Schwarzerde



**Nassfuss** Gley



**Paula** Auenboden



**Petra** Ranker



**Regula** Hochmoor



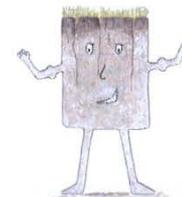
**Rigolbert** Rigosol



**Stauni** Pseudogley



**Sulfrieda** Rohmarsch



**Toni** Pelosol



**Walter** Watt