



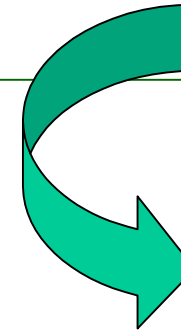
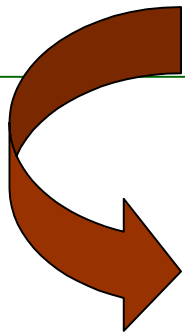
Kalkung und Bodenleben

Kirsten Stöven

**Institut für Pflanzenernährung und
Bodenkunde**

- Was ist Bodenleben?
- Bedeutung des Bodenlebens für die Funktion des Bodens
- Lebensansprüche der Bodenorganismen
- Welche Bedeutung haben pH-Wert und Kalkung für das Bodenleben?
- Zusammenfassung und Fazit

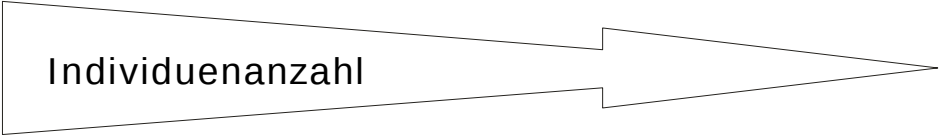
Bodenorganismen beeinflussen entscheidende Bodenfunktionen



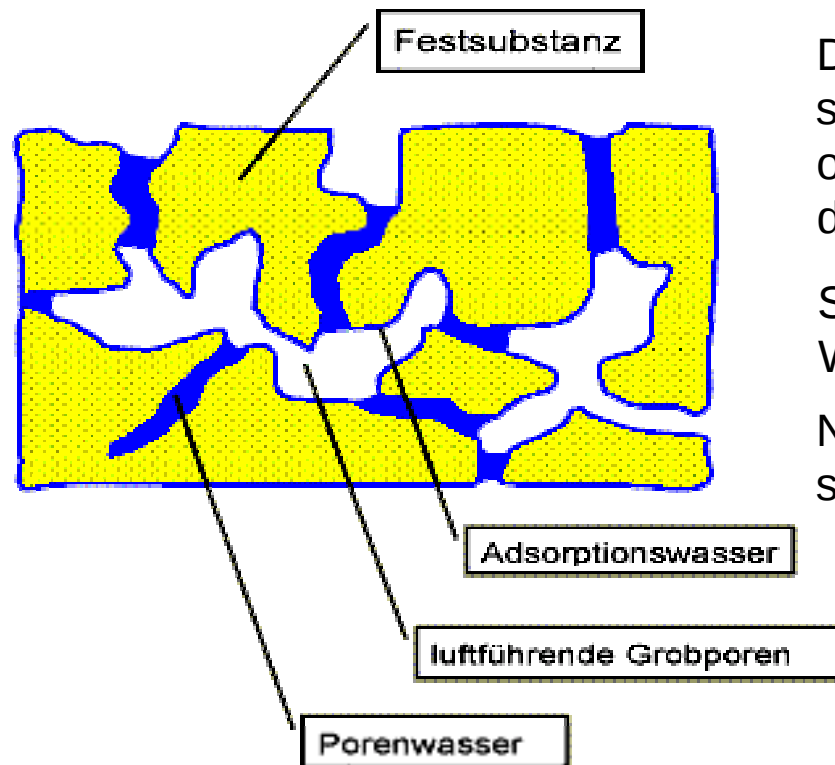
Körperlänge Größenklasse	< 0,2 mm Mikroflora + Mikrofauna	0,2- 2 mm Mesofauna	2 mm– 2 cm Makrofauna	> 2 cm Megafauna
Organismen	- Bakterien - Pilze - Algen - Protozoen - Nematoden	- Milben - Collembolen - Enchyträen	- Asseln - Doppelfüßer - Schnecken - Insekten	- Regenwürmer - Spitzmaus - Maulwurf

- Lebensraum
- Produktion
- Filter
- Puffer
- Transformation
- Speicher
- Archiv

Individuenanzahl



Lebensraum und Lebensbedingungen der Bodenorganismen



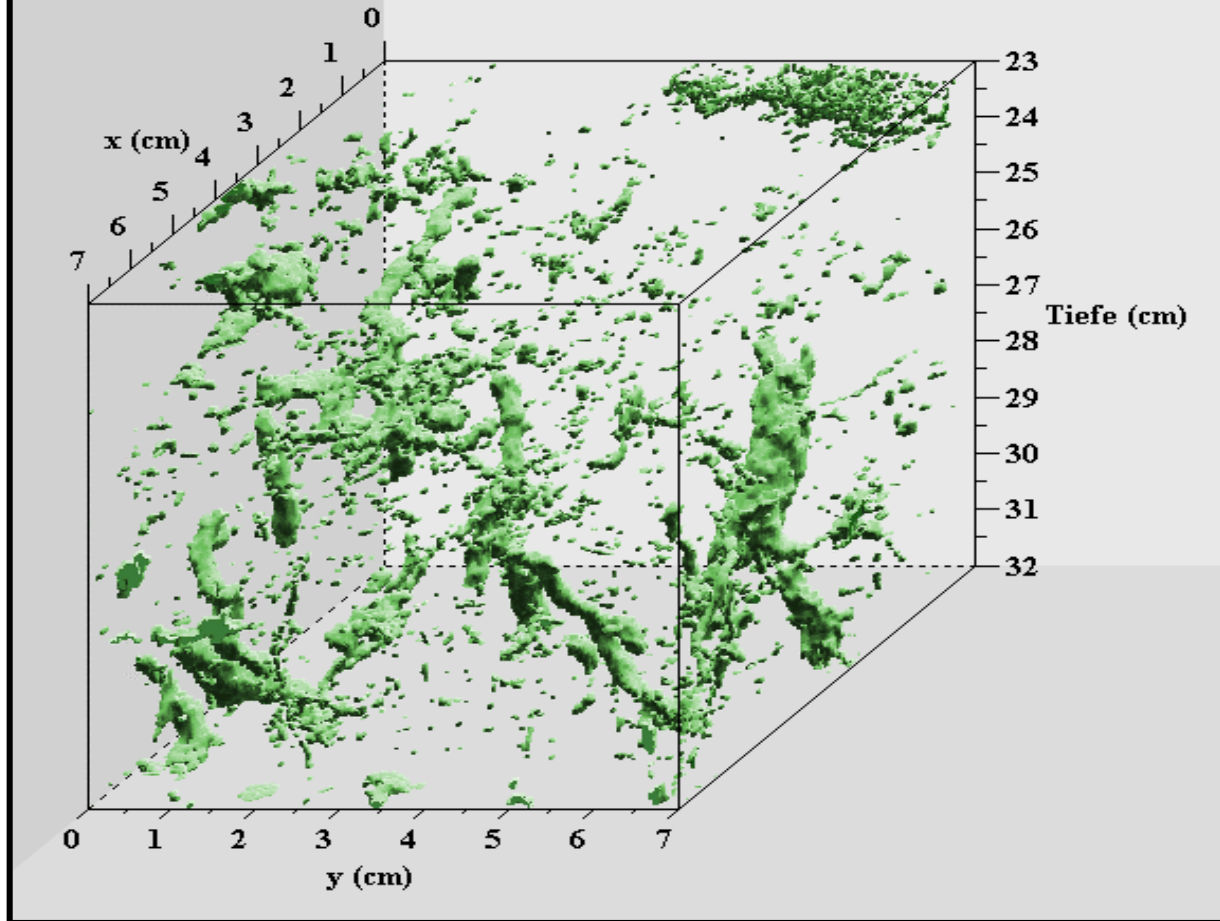
Die meisten Bodentiere sind obligat aerob, sie bewohnen daher die Bodenoberfläche oder die luftgefüllten Hohlräume zwischen den Bodenpartikeln.

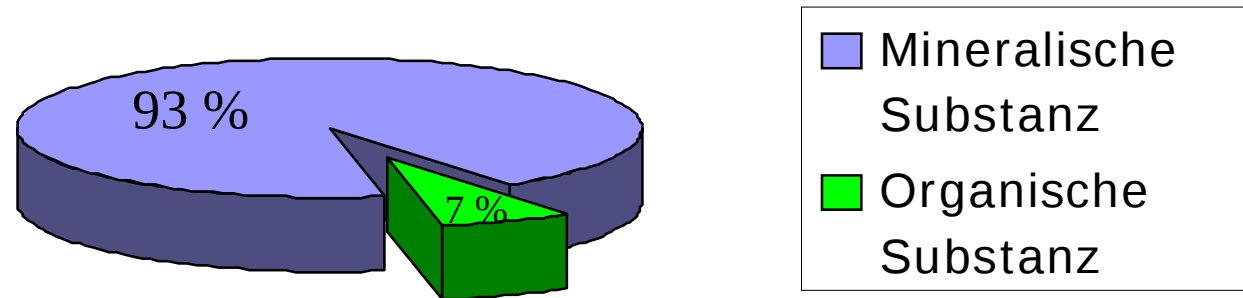
Sehr kleine Organismen leben in dem Wasserfilm, der die Partikel umgibt.

Nur wenige Organismen sind in der Lage sich selbst Hohlräume zu schaffen.

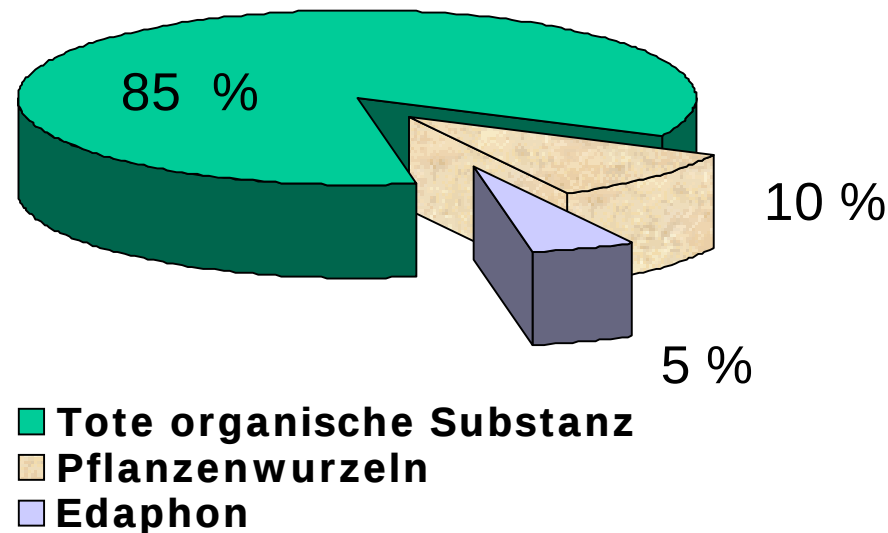
Die inneren Oberflächen der Bodenpartikel können nur von Bakterien besiedelt werden, die ihren Metabolismus den Sauerstoffverhältnissen anpassen können.

Hohe Wegsamkeit des Porensystems

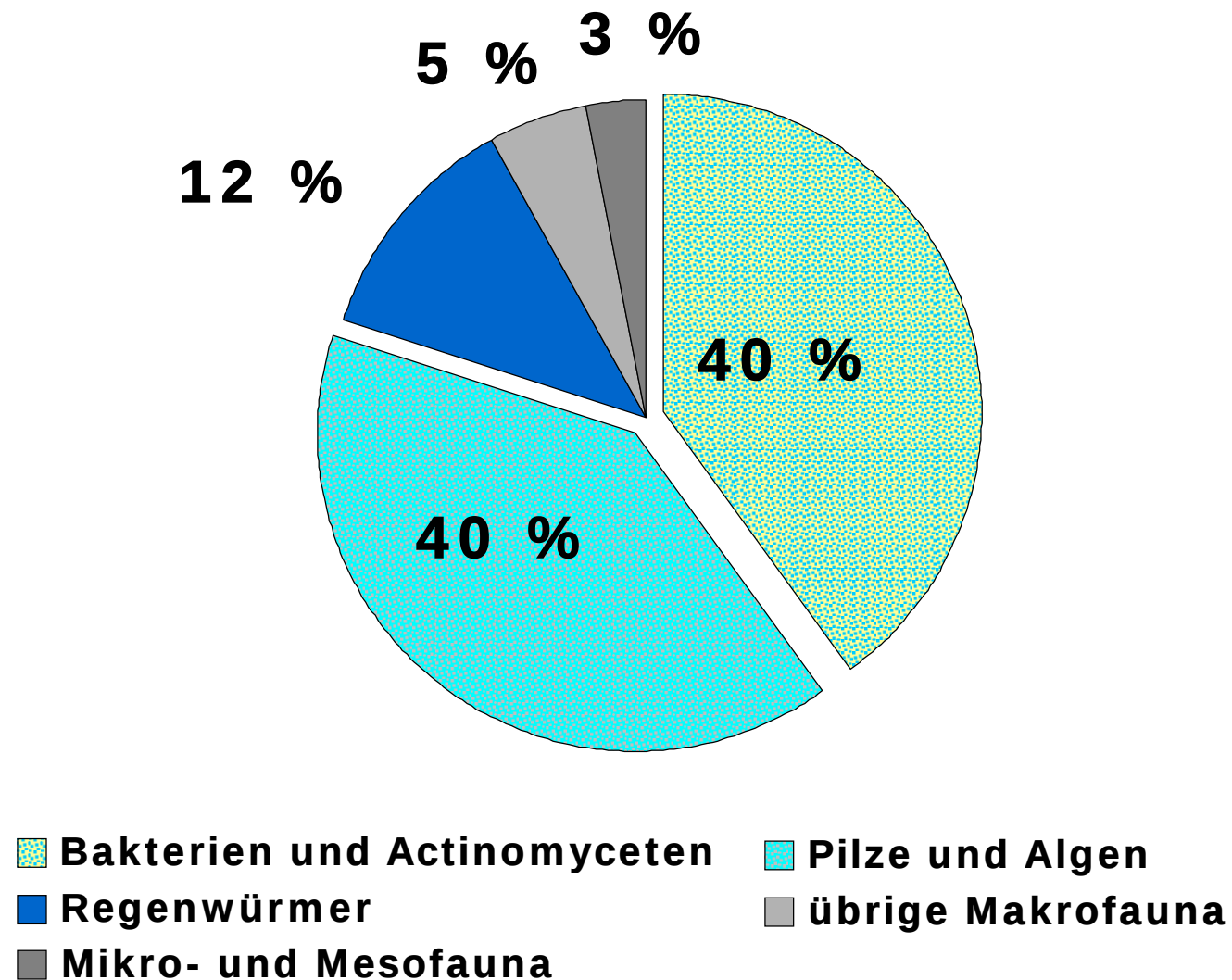




Typische Zusammensetzung eines Wiesenbodens (Topp, 1981)



Zusammensetzung der organischen Substanz (Topp, 1981)



Mittlere Zusammensetzung des Edaphons (Topp, 1981)

Wodurch wird Bodenleben beeinflusst?

Natürliche Faktoren

- geographische Lage
- Klima

Biologische Faktoren

- Vegetation
- Landnutzung
- Nährstoffe
- Interaktionen

Bodenphysikalische Faktoren

- Bodentextur
- Bodenfeuchte
- Bodentemperatur
- Salzgehalt
- Kationenaustauschkapazität

Bodenchemische Faktoren

- **pH-Wert**
- C/N-Verhältnis
- Mineralstoffe

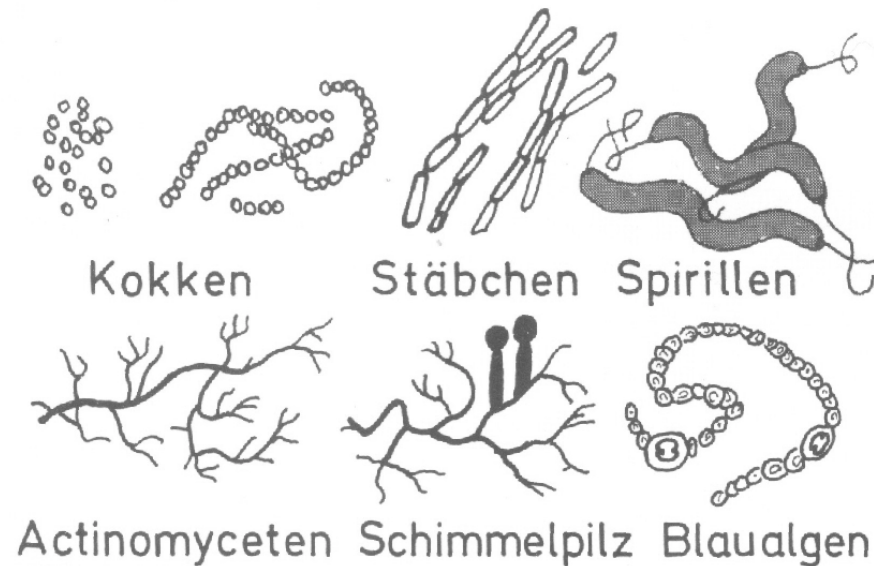
Anthropogene Faktoren

- Chemikalien (z.B. Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle)
- Düngung (**Kalkung**)
- sonstige Stressoren (Bodenbearbeitung, Bodenverdichtung)

Welche Bedeutung haben pH-Wert und Kalkung für das Bodenleben?

**Der pH-Wert hat eine herausragende Bedeutung für das Bodenleben,
aber stets in Wechselwirkung mit Bodenfeuchte,
Porenvolumen, Nahrungsangebot etc.**

Einfluß von Kalkung und pH-Wert auf die Mikroflora



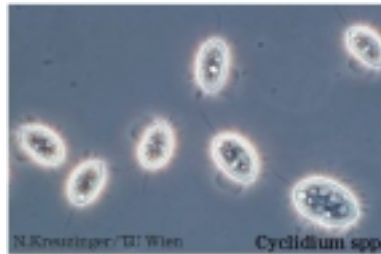
Scheffer/Schachtschabel, 1992

pH-Optimum

Bakterien
Pilze

6 - 9
< 5,5

Der Einfluß von Kalkung und pH-Wert auf die Mikrofauna



***Cyclidium* spp.**
(Wimperntierchen)
60-100 µm



Euglypha ciliata
(Schalenamöbe)
60-100 µm



Nematode
Länge bis 2 mm

Protozoen:

pH-Optimum: 6,5-7,5

Nematoden:

pH-Optimum: abhängig von der Art

Protozoen und Nematoden reagieren sehr sensibel auf pH-Änderungen.

Protozoa

<http://membersaon.at/abwassertechnik/mikroskop.htm>

Nematode

<http://www.ars-grin.gov/ars/SoAtlantic/fp/stpp/burelle/4nematode.jpg>

Einfluß von Kalkung und pH-Wert auf die Mesofauna



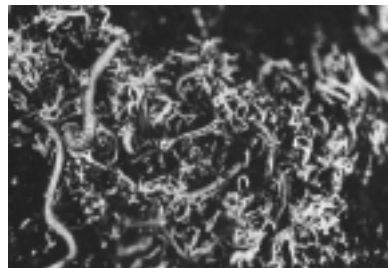
**Milbe
(Acari)**

[www.nua.nrw.de/boden/images/
foto/hoch/150/spinnt1.jpg](http://www.nua.nrw.de/boden/images/foto/hoch/150/spinnt1.jpg)



**Collembola
(Springschwanz)**

Lehrstuhl f. Angewandte Zoologie,
TU München



Enchytraeiden

[http://www.regenwurm.de/
enchytra.jpg](http://www.regenwurm.de/enchytra.jpg)

pH-Optima für Arthropoden sind schwer zu ermitteln, da Faktoren wie Nahrungsangebot und Bodenfeuchte größere Bedeutung haben

teilweise hohe Anzahl in sauren Böden

Einfluß von Kalkung und pH-Wert auf die Makrofauna



Isopoda

[www.wsl.ch/forest/wus/entomo/
AllPics/DeadWoodPics/Assel.jpg](http://www.wsl.ch/forest/wus/entomo/AllPics/DeadWoodPics/Assel.jpg)



Diplopoda

[www.wsl.ch/forest/wus/entomo/
DeadWood/phase3-de.ehtml](http://www.wsl.ch/forest/wus/entomo/DeadWood/phase3-de.ehtml)

**bevorzugen Standorte
mit höherem pH-Wert**



Gastropoda

[home.t-online.de/home/hausdernatur.
vwiese/testace.jpg](http://home.t-online.de/home/hausdernatur.vwiese/testace.jpg)

Einfluß von Kalkung und pH-Wert auf die Megafauna



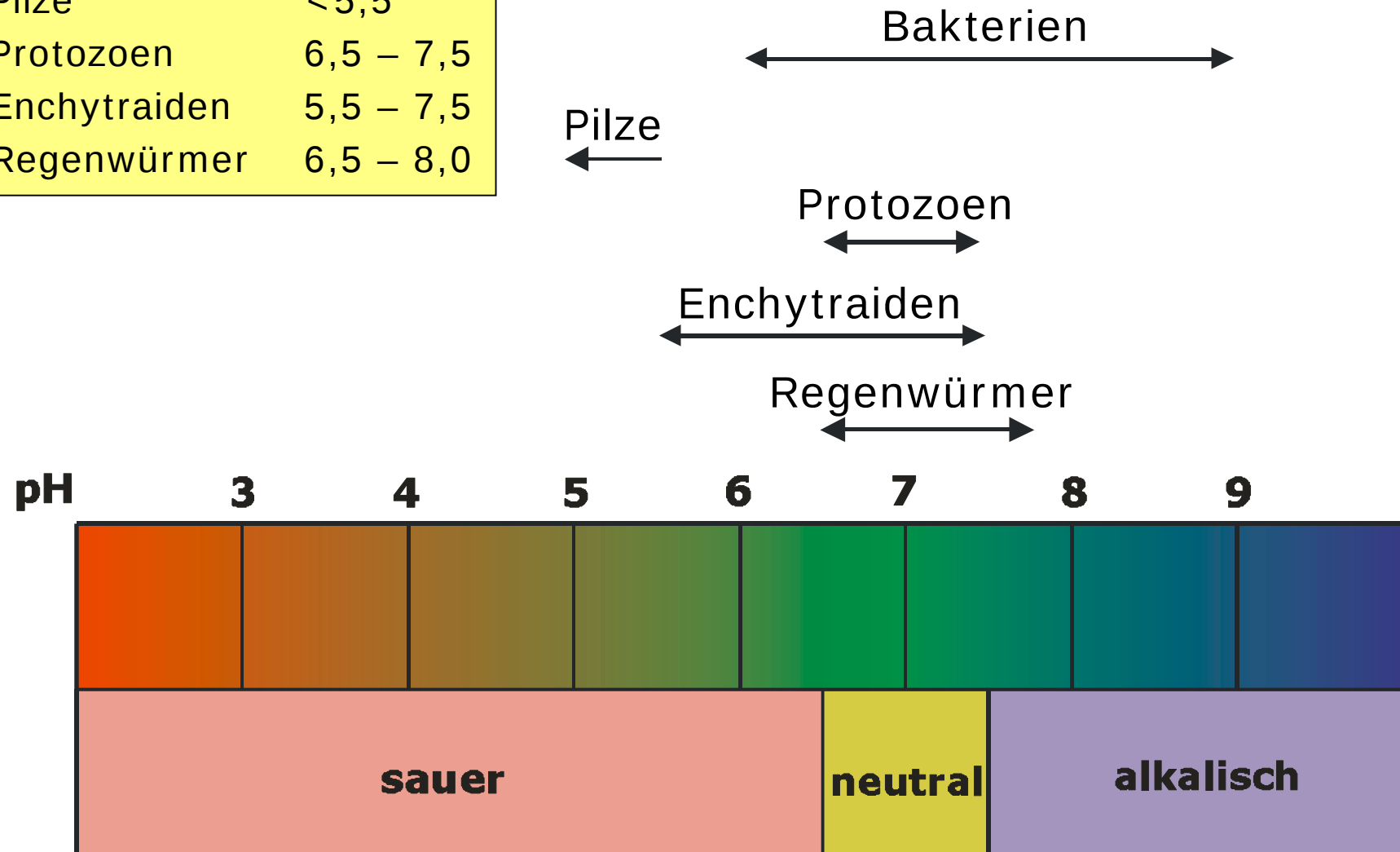
pH-Optimum neutral -leicht basischer Bereich,

Nach Kalkung wandern Regenwürmer auf saure Standorte (pH <5,8) ein (Kalkungseffekt)

<http://www.demattio.de/bilder/fotos/regenwurm.jpg>

Regenwurm (Lumbricidae)

Bakterien	6 – 9
Pilze	<5,5
Protozoen	6,5 – 7,5
Enchytraiden	5,5 – 7,5
Regenwürmer	6,5 – 8,0



Zusammenfassung und Fazit

- ❖ Zwischen dem Bodenleben, der Bodenstruktur, dem Humusgehalt, Feuchtebedingungen im Boden und Texturparametern bestehen enge Wechselwirkungen.
- ❖ Strukturstabile Böden werden von Bodenlebewesen intensiver besiedelt.
- ❖ Hohe Diversität von Bodenorganismen ist die Voraussetzung für die Sicherung der Bodenfunktionen (Streuabbau, Humusdynamik, Strukturporosität).
- ❖ Die bodenbiologische Diversität ist im Optimalbereich der standorttypischen pH-Werte am größten.