



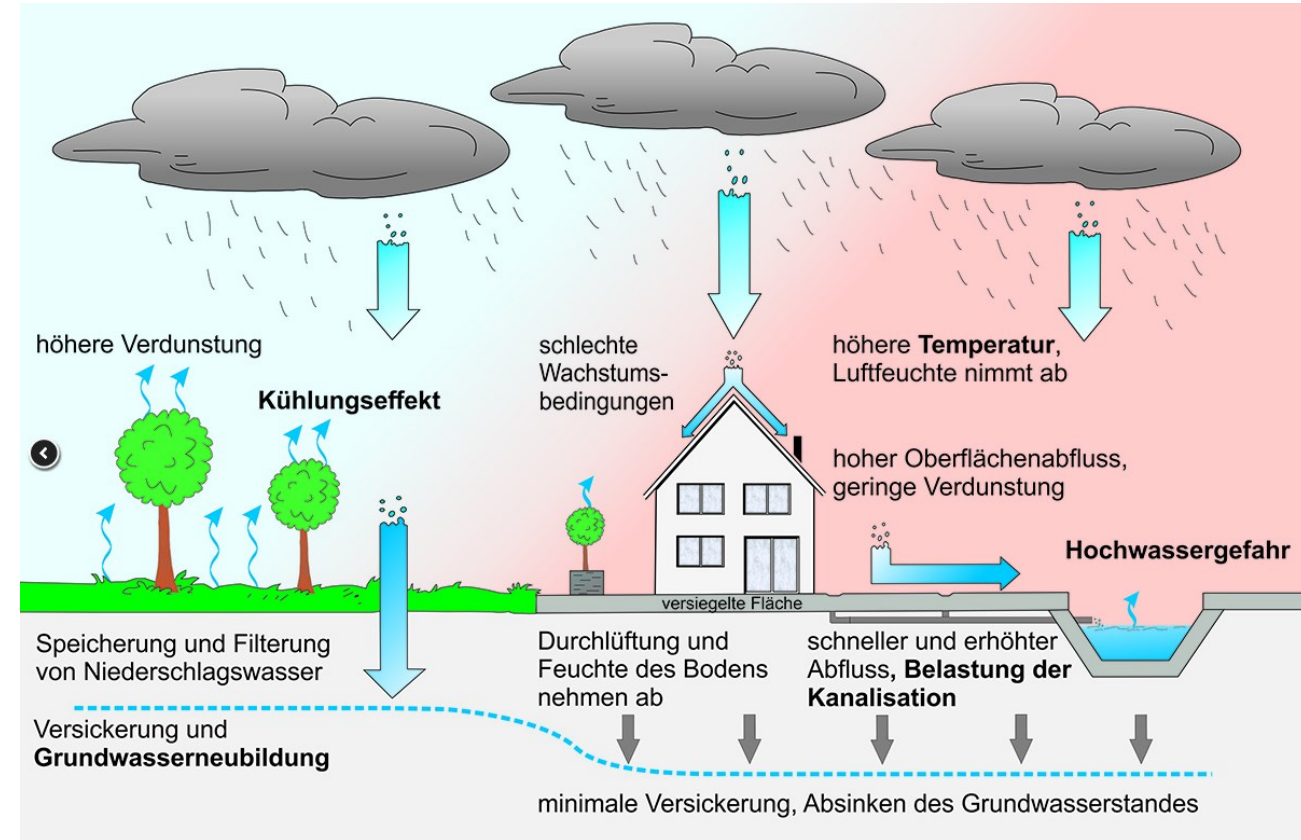
# Degradierete urbane Böden revitalisieren

Elke Bloem



# Was erwartet Sie?

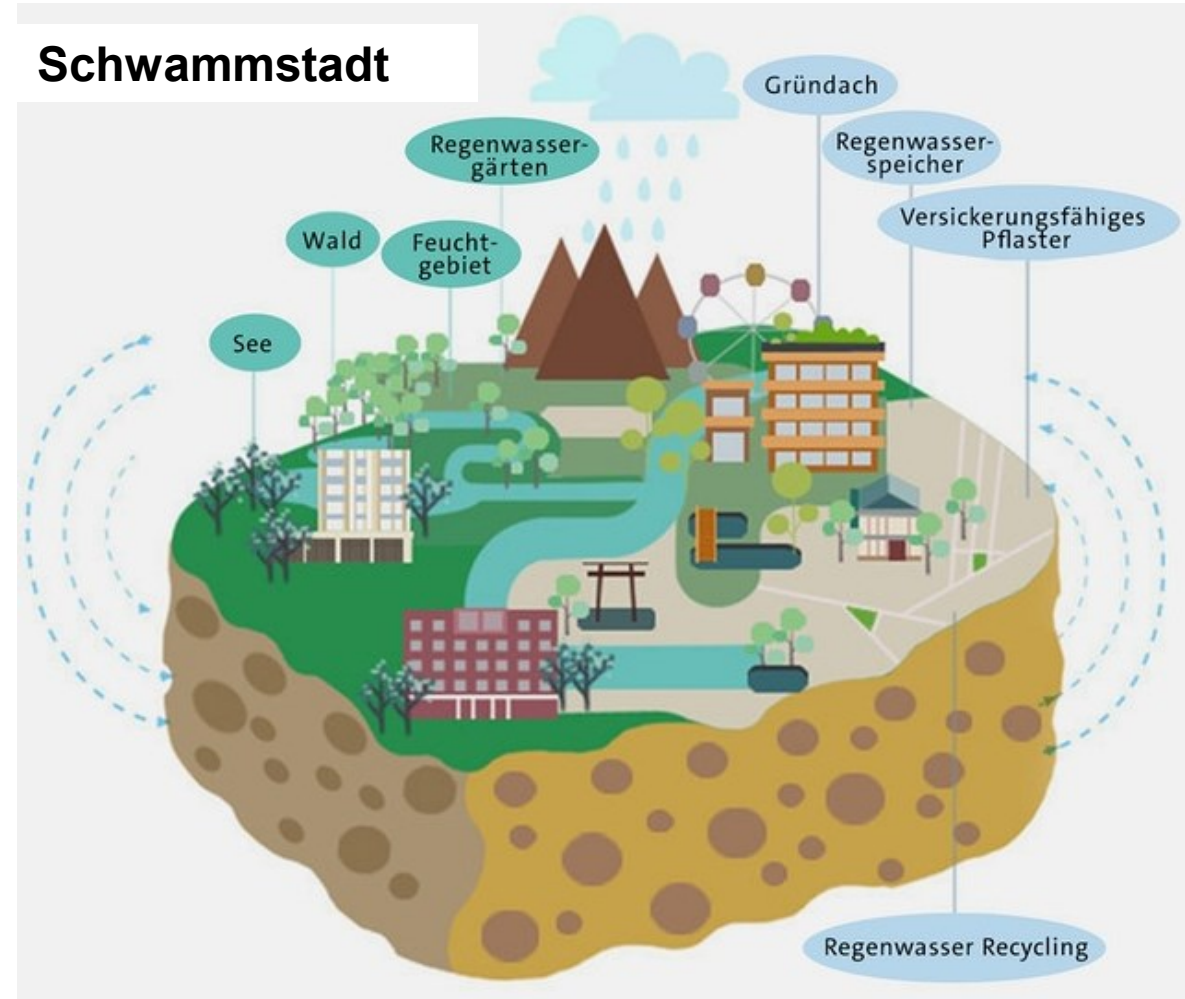
- Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?
- Wodurch ist die „Bodenqualität“ definiert?
- Wodurch geht die „Bodenqualität“ verloren?
- Was für Bedingungen finden wir unter versiegelten Flächen in der Stadt vor?
- Wie können wir degradierte urbane Böden revitalisieren?



# Was erwartet Sie?

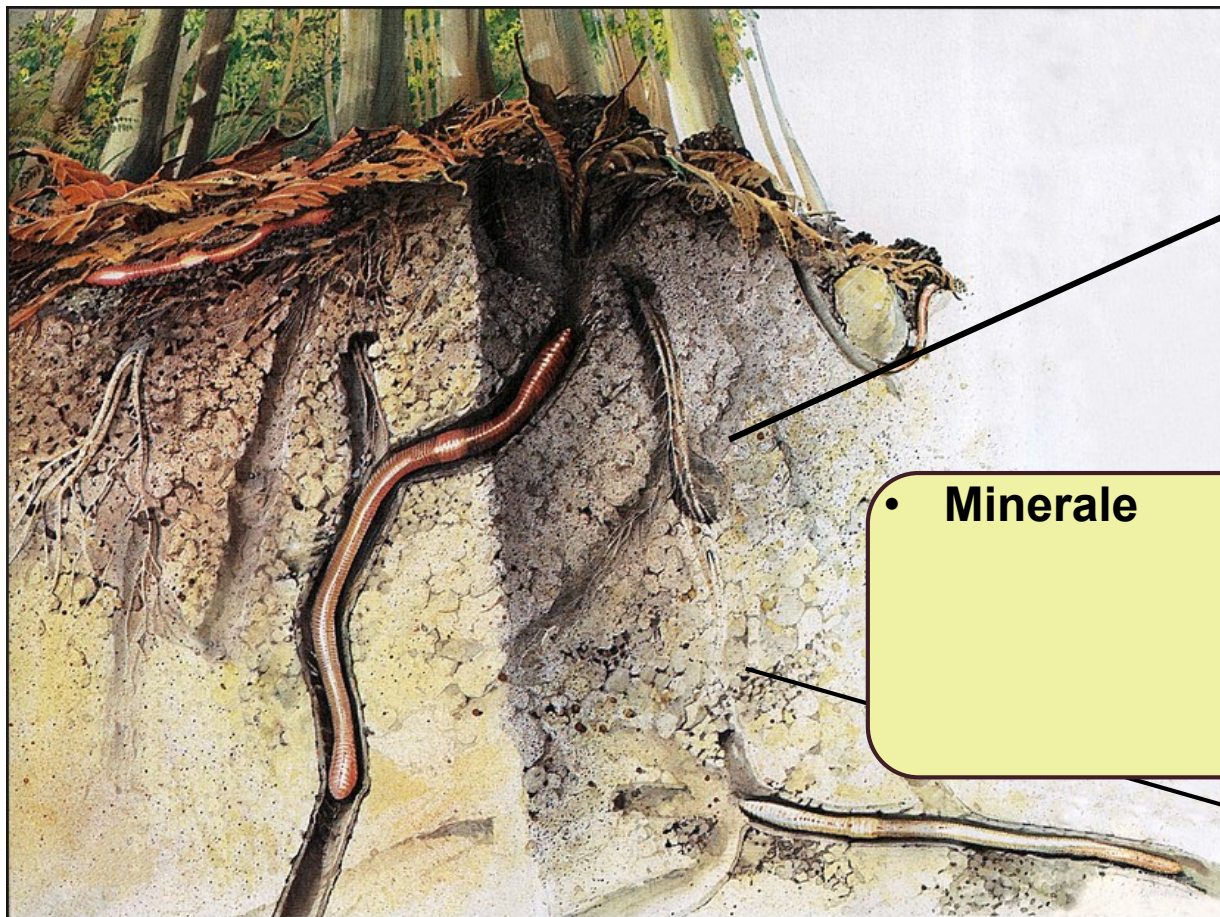
- Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?
- Wodurch ist die „Bodenqualität“ definiert?
- Wodurch geht die „Bodenqualität“ verloren?
- Was für Bedingungen finden wir nun unter versiegelten Flächen in der Stadt vor?
- Wie können wir degradierte urbane Böden revitalisieren?

## Schwammstadt

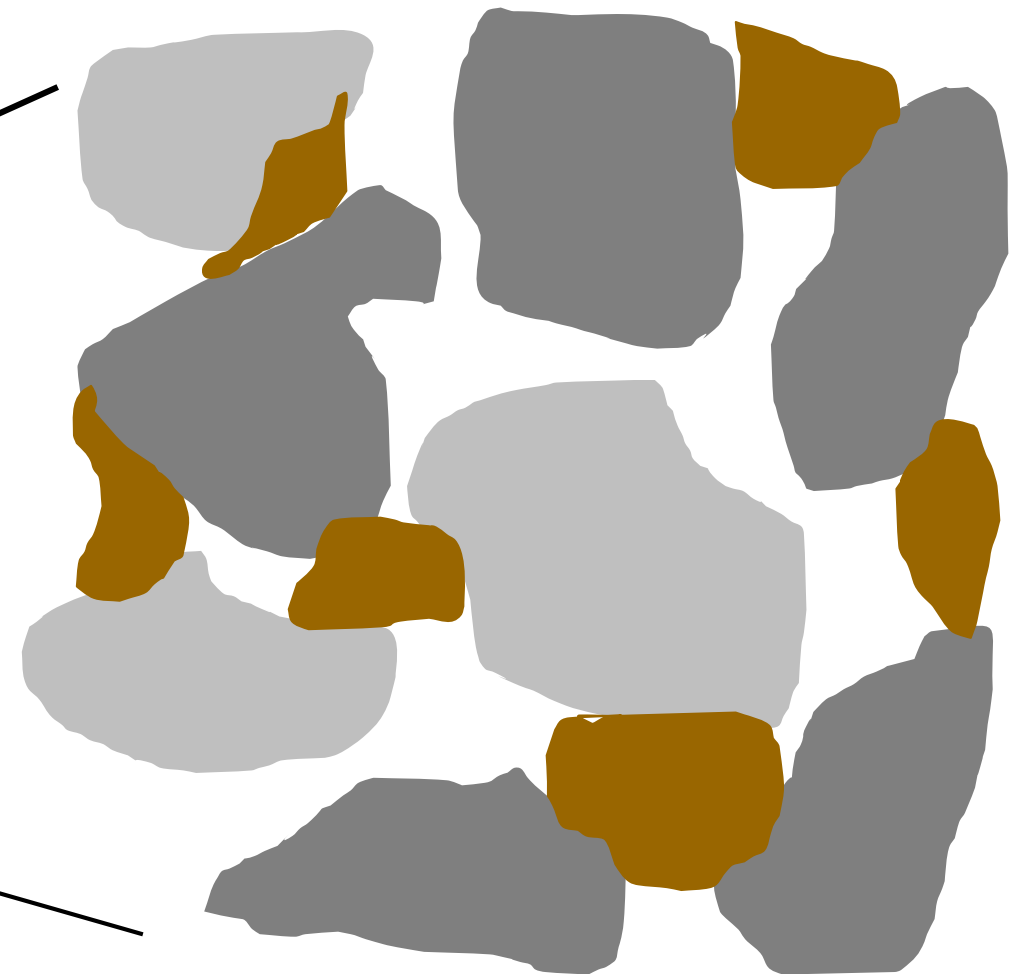




# Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?

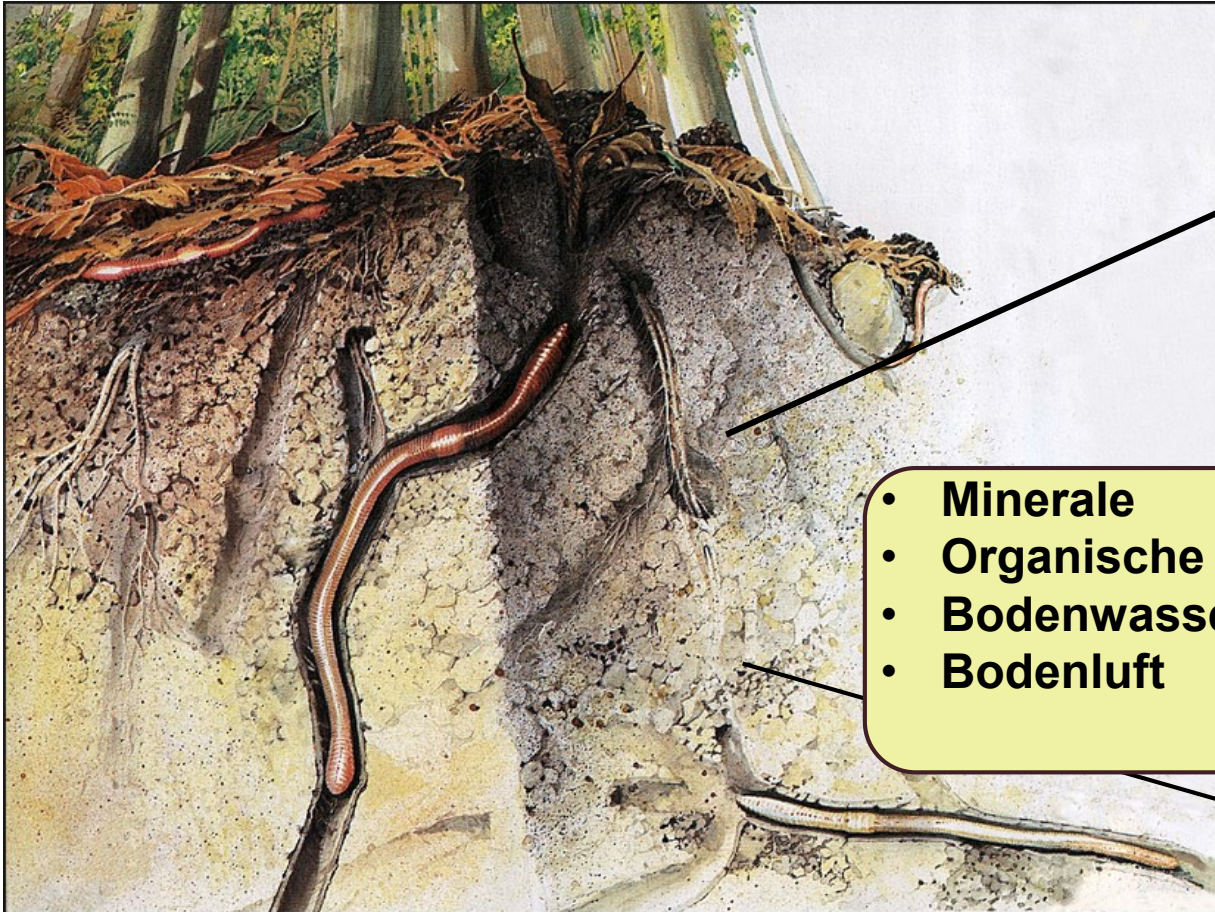


- Minerale

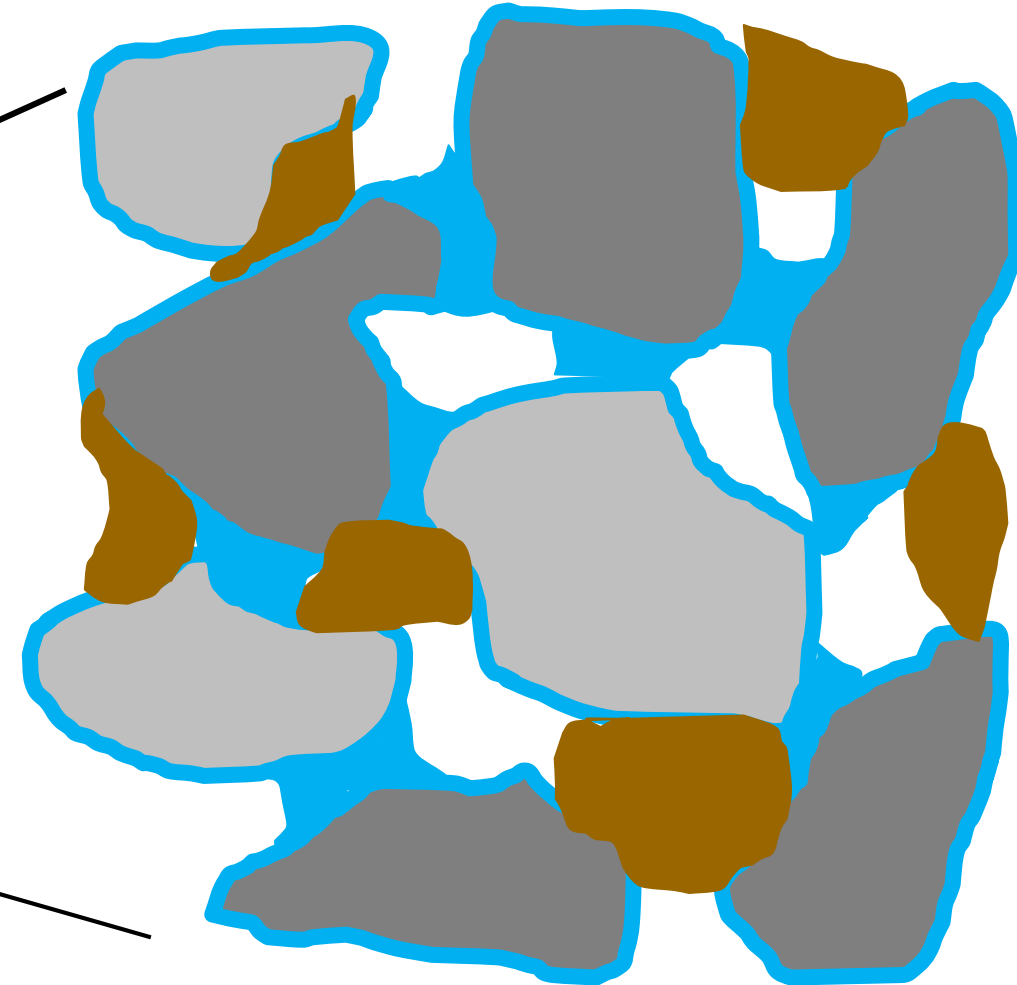




# Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?

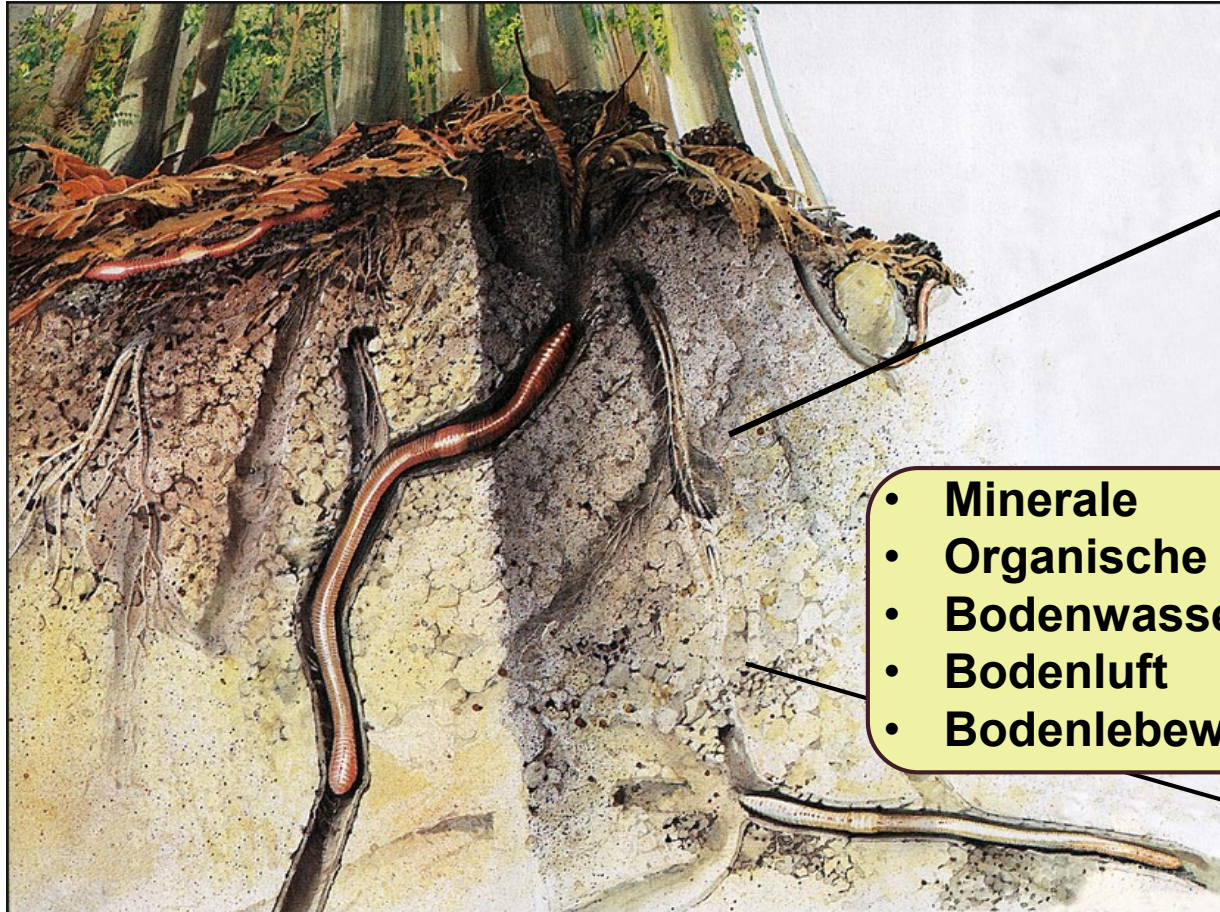


- Minerale
- Organische Substanz
- Bodenwasser
- Bodenluft

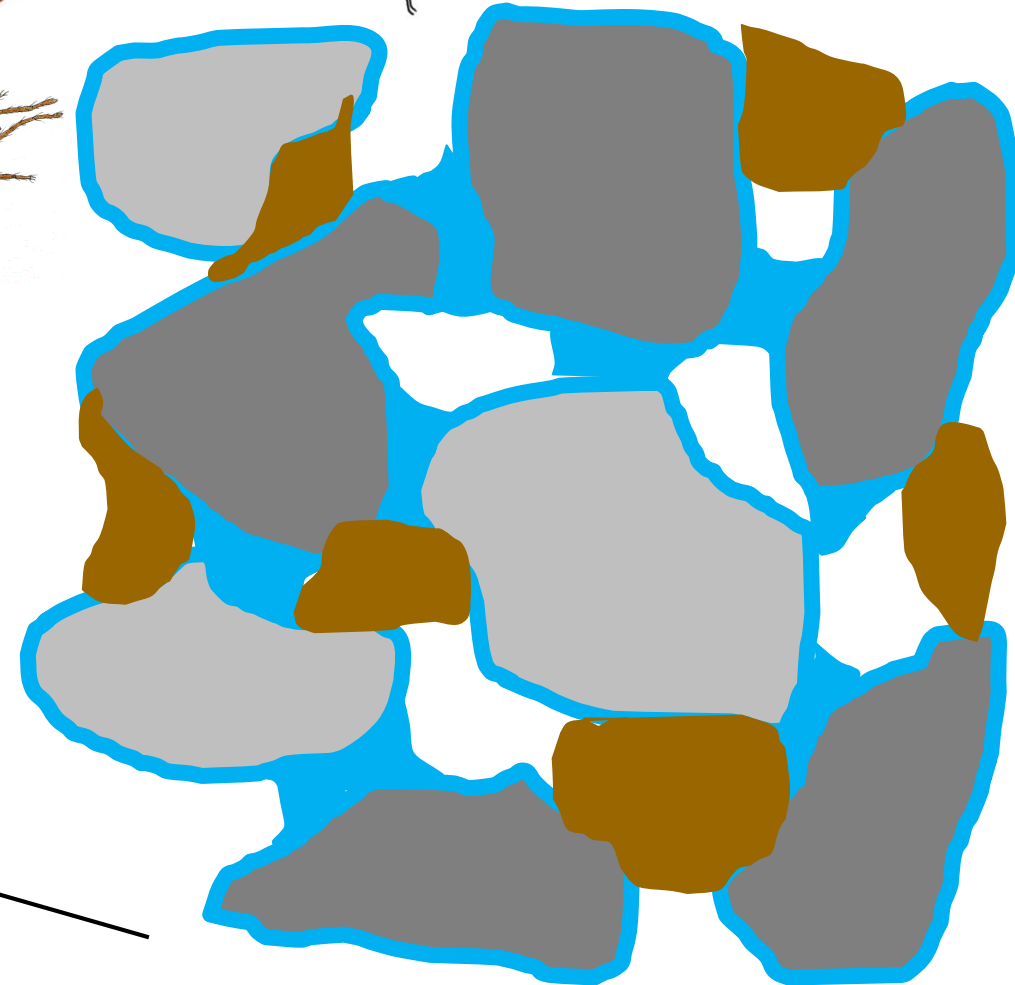




# Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?



- Minerale
- Organische Substanz
- Bodenwasser
- Bodenluft
- Bodenlebewesen





# Was lebt denn da im Boden?



Bildquelle: <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/waldboden/der-waldboden-lebt>

Fotos: Alice Dohnalkova/Pacific Northwest National Laboratory, Marco Walser, Doris Schneider Mathis

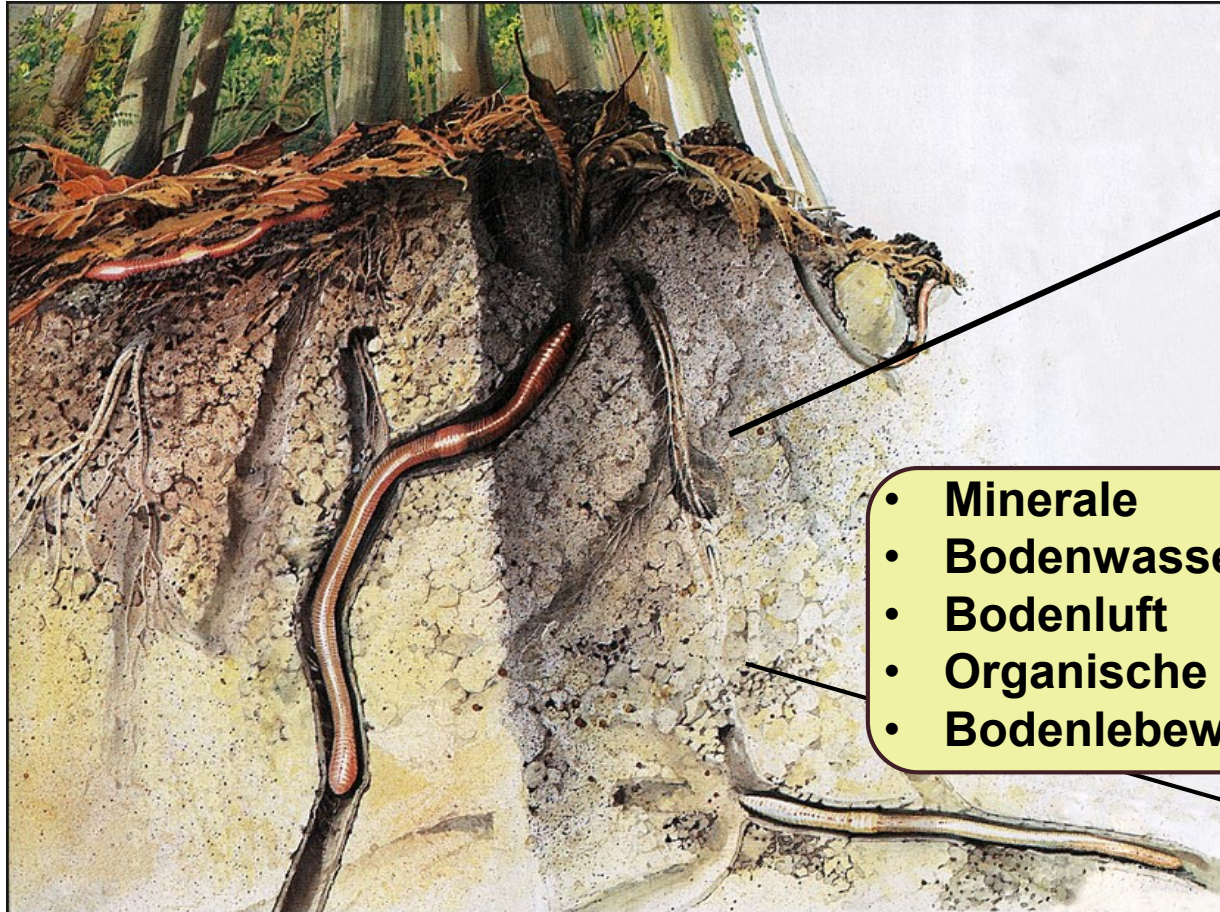


**In einer Hand voll gesunder Erde finden sich Milliarden Mikroorganismen, Makromoleküle, Regenwürmer, Tauwürmer, Springschwänze, Algen, Pilze, Asseln.**

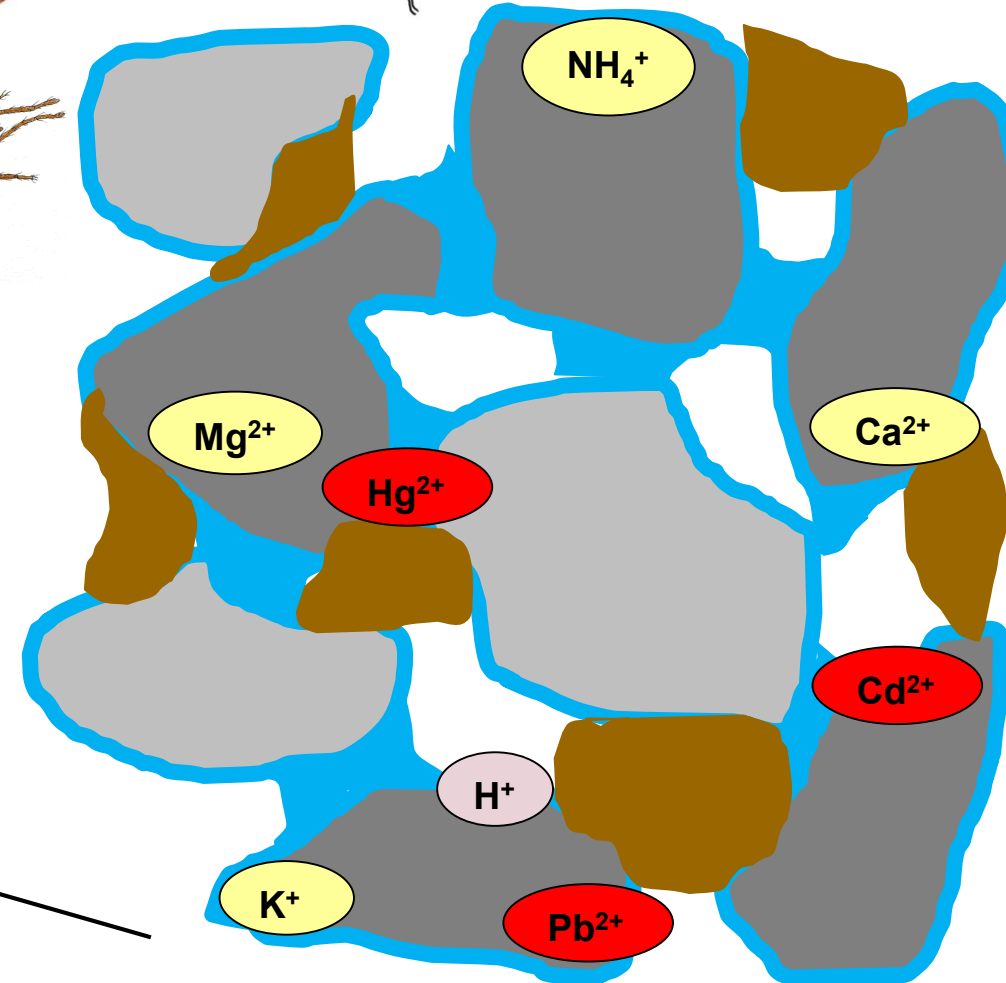
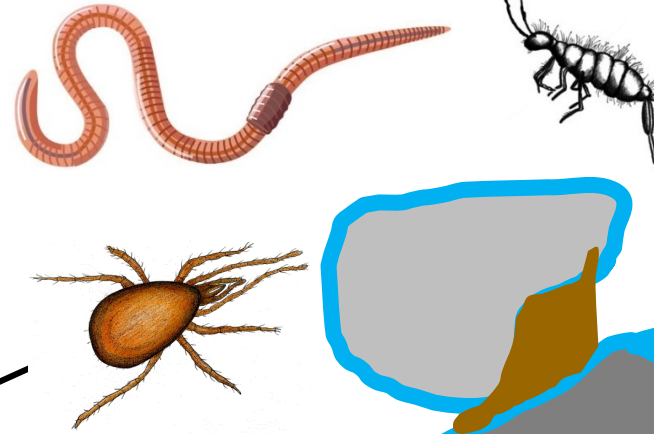
**In einem Hektar gutem Boden existieren 10 Tonnen Mikroorganismen**



# Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?



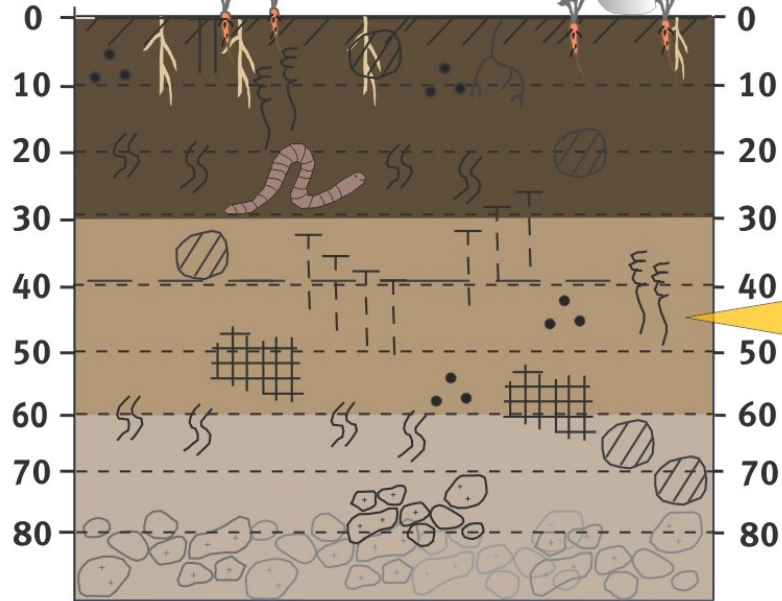
- Minerale
- Bodenwasser
- Bodenluft
- Organische Substanz
- Bodenlebewesen





# Gefügebau im Boden

Bodentiefe  
in Zentimeter



Bodenpartikel

Bodenstruktur/  
Bodengefüge

Bodenaggregat

Primärporen

Sekundärporen

Quelle: verändert nach MUNLV, NRW (Hrsg.) Weyer, Boeddinghaus, FH-SWF Soest (2009)



# Wodurch ist die „Bodenqualität“ definiert?

*- Erhaltung der Bodenfunktionen und der Bodenfruchtbarkeit -*

## **Bodenfunktionen aus Sicht der Pflanzenproduktion**

- Filterfunktion
- Rückhaltefunktion für Schadstoffe
- Gutes Nährstoffbindevermögen
- Humoses Krümelgefüge
- Infiltrations- und Wasserhaltevermögen
- Lebensraumfunktion für Bodenfauna
- Pflanzenstandort



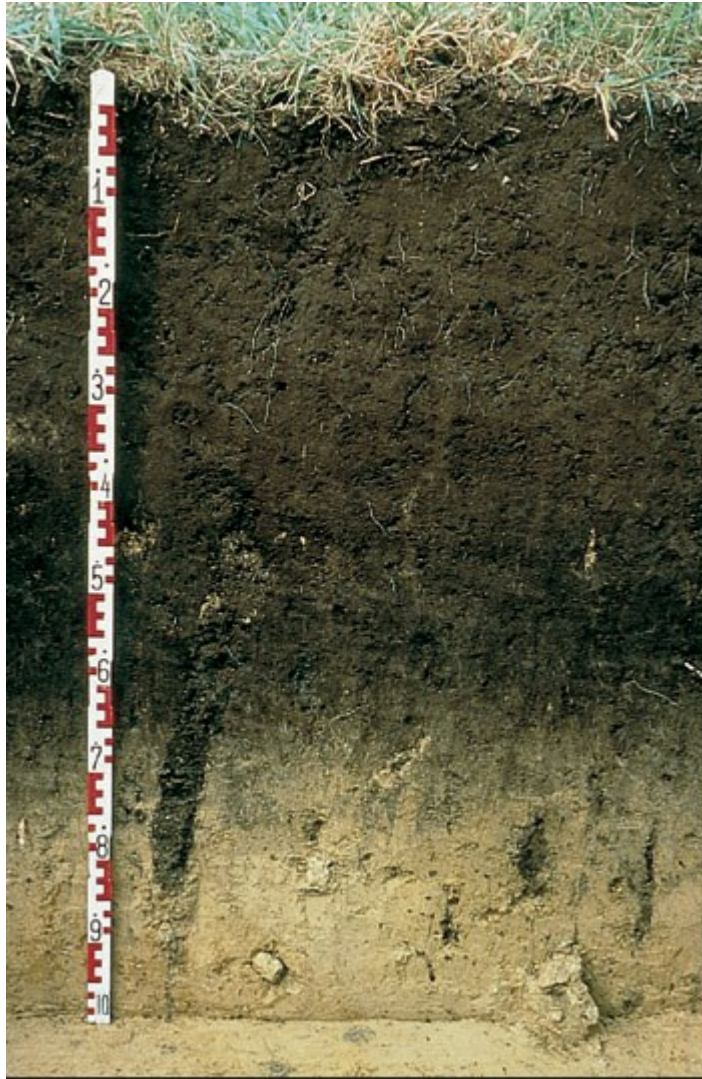
**Gesunder Boden**

(Foto: NRCS, Catherine Ulitsky, [bit.ly/4\\_CC\\_BY\\_2-0](https://bit.ly/4_CC_BY_2-0), [bit.ly/NRCS\\_HS2](https://bit.ly/NRCS_HS2))

*Ein Boden guter Qualität hat ein hohes Wasser- und Nährstoffspeichervermögen, ein gutes Bodengefüge, eine hohe Infiltrationsleistung und weist geringe Bodenkontaminationen auf.*



# Was macht einen Boden zu einem Lebensraum?



- Humoser Oberboden
- Krümeliges Bodengefüge
- Hohe mikrobielle Aktivität
- Mächtigkeit des Oberbodens
- ± Neutrale Bodenreaktion
- Hohe Kationenaustauschkapazität

*Wurde der natürliche Bodenaufbau gestört, so lässt sich der Zustand nicht einfach wieder herstellen!*



# Wodurch geht die „Bodenqualität“ verloren?

Störung des Bodenprofils durch

- Überbauung
- Bodenverdichtung / Bodenversiegelung
- Überdüngung
- Versalzung
- Schadstoff- und Pestizideinträge
- Bodenerosion (durch Wind und Wasser)
- Verlust / Verarmung an organischer Substanz





# Was für Bedingungen finden wir nun unter versiegelten Flächen in der Stadt vor?



- Verdichteter Sand/ Schotter/ Substrat
- umfangreiche Leitungssysteme
- Altlasten
- Fehlen von Mutterboden

<https://www.sf-tiefbau.de/leistungen/strassenbau>

[https://www.aquaetgas.ch/wasser/abwasser/20180927\\_ag10\\_das-schwammstadt-prinzip/](https://www.aquaetgas.ch/wasser/abwasser/20180927_ag10_das-schwammstadt-prinzip/)



# Typische Eigenschaften städtischer Böden:

- Hoher Grad an Versiegelung/Verdichtung – von Ökosphäre weitestgehend abgeschnitten
  - Wasserundurchlässige Versiegelungsschicht
  - Eingeschränkte Durchlüftung
  - Verminderte Drainageleistung (bis zu 90% reduzierte Infiltrationskapazität durch Verdichtung durch Baufahrzeuge)
  - Unterbrochene Nährstoffkreisläufe / Aktivität der Bodenfauna vermindert (Groporenverlust → Sauerstoffmangel)
- Gestörte Böden, Schotterböden, „Ruderalböden“
  - hohe räumliche Variabilität bis in die Tiefe – massiv gestörte Bodenstruktur
  - Enthalten Fremdmaterialien und Schadstoffe
  - Häufig durch Bauschutt erhöhte pH-Werte
- Kontaminationen wie
  - Versalzung durch Streusalze
  - Reifenabrieb
  - Feinstaub
  - Herbizidrückstände
  - Industrierückstände (z.B. Tankstelle), Schwermetalle
- Überdüngung
- Trockenheit
- Bodentemperaturen stark verändert → oberflächennahe Bodenschichten unter Asphaltdecke > 34°C im Sommer

**Kein Bodenentwicklung mehr möglich → Schlechte Voraussetzungen als Pflanzenstandort**



# Wie können wir degradierte urbane Böden revitalisieren?





# Wie können wir degradierte urbane Böden revitalisieren in Pflanzenstandorte umgestalten?

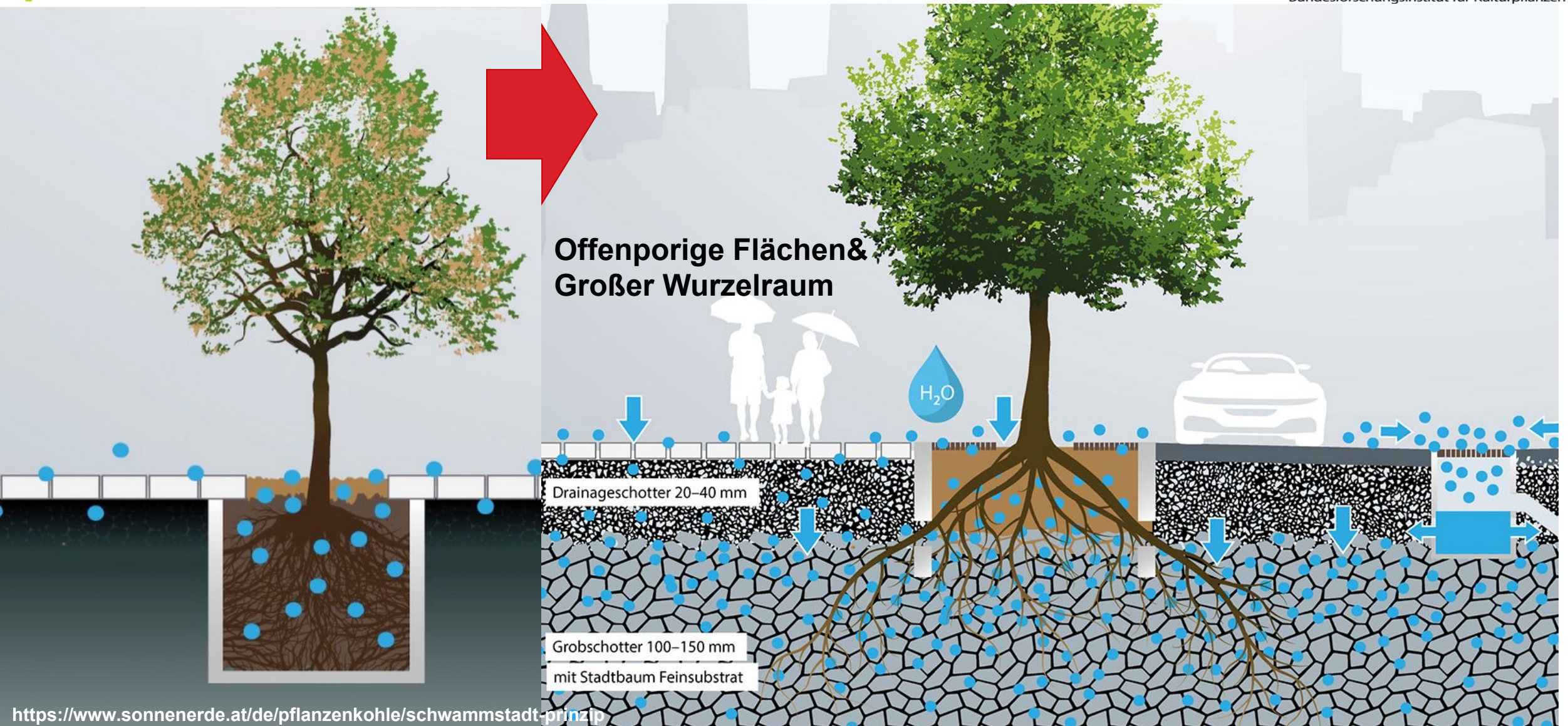


- Ausreichend große Pflanzgruben: durchwurzelbarer Raum = Flaschenhals für gesunde Baumentwicklung
- Baum-Rigolen, um Wasser im Boden zu halten
- Verwendung offenporiger Beläge, um Bewässerung zu ermöglichen
- Einsatz strukturoptimierter Substrate
- Einarbeitung von Boden-Verbesserern (Organische Substanz...)
- Auswahl geeigneter stressresistenter Kulturen





# Stockholmer Baumpflanzsystem





Wie können wir degradierte urbane Böden  
revitalisieren?

Können wir degradierte urbane Böden  
revitalisieren?



# Beispiele anthropogen überformter Böden

## Anthrosole

*Bodentypen, die vom Menschen lange Zeit acker- oder gartenbaulich genutzt wurden und deren Fruchtbarkeit vom Menschen erhöht wurde.*

## Stadtböden

*Böden, die in ihrer Entstehung maßgeblich durch menschliche Tätigkeiten geprägt sind; Sie enthalten Bauschutt, begrabene Siedlungsstrukturen, Trümmer, Abfall oder Altlasten.*

## Technosole





# Stadtböden – urbane Böden unterscheiden sich!

- **Ausmaß der Störung**
- **Anthropogen beeinflusste** Böden enthalten wenig Artefakte, Horizontierung ist jedoch gestört durch Umlagerungsprozesse;
- **Anthropogen veränderte** Böden: stark verändernde Oberflächengestaltung, Einbau von Schutt, Schotter, Abfall, häufig alkalischer pH und mehr oder weniger versiegelt;
- **Anthropogen erzeugte** Böden: basierend auf Artefakten und/oder anthropogenen Schlämmen, Schlacken, Aschen, Abfällen; zumeist versiegelt.

## Was tun zum Schutz und Management urbaner Böden?

- **Nutzungskartierung urbaner Böden**
  - Oberflächen- oder Untergrund-Versiegelung / Verdichtung
  - Beschreibung der Umgebung (z.B. Gebäudehöhen)
  - Typ der urbanen Landnutzung (z.B. Spielplatz, Blühstreifen neben der Straße) zur Einstufung
  - Relief, Größe bestimmter Areale
  - Bodenansprache
  - Kartierung der Infrastruktur (Leitungen, Rohre etc.)

**Gibt Anhaltspunkte für die anthropogene Beeinflussung und die mögliche Nutzung**



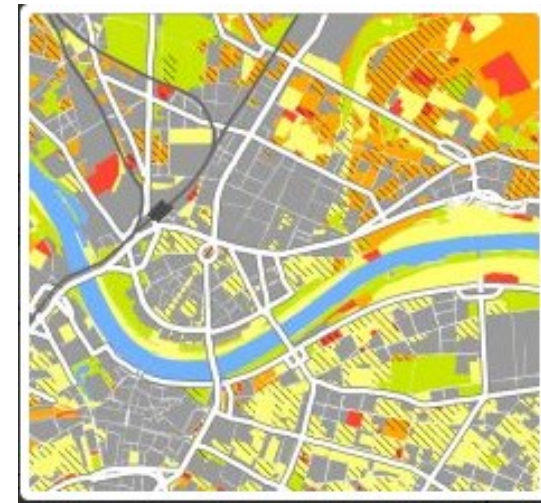
# Was tun zum Schutz und Management urbaner Böden?

- **Bodenfunktionsbewertung (TUSEC-Technique for Soil Evaluation and Categorization)**
  - Erzeugung von Lebensmitteln und Biomasse
  - Speicherung, Filterung, Umwandlung
  - Lebensraum, Genpool
  - Physische und kulturelle Umwelt des Menschen
  - Rohstoffquelle
  - ...

**Hilft bei der Bewertung der Bodenfunktionen & Beurteilung der Bodenleistungen als Entscheidungshilfe für die Stadtentwicklung**

**Bodenfunktionsbewertung  
über wenige zentrale Bodenparameter:**

- Textur
- Humusgehalt
- Lagerungsdichte
- Grundwasser + Relief



**Kartenausschnitt aus Dresden: Filter- und Pufferfunktion des Bodens**

<https://www.dresden.de/de/stadtraum/umwelt/umwelt/umweltinformation/04/Umweltatlas-3.15.php>



# Boden ≠ Untergrund

# Boden = Ökosystem

## Fläche von geplanter Intel-Fabrik bei Magdeburg







*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit*