

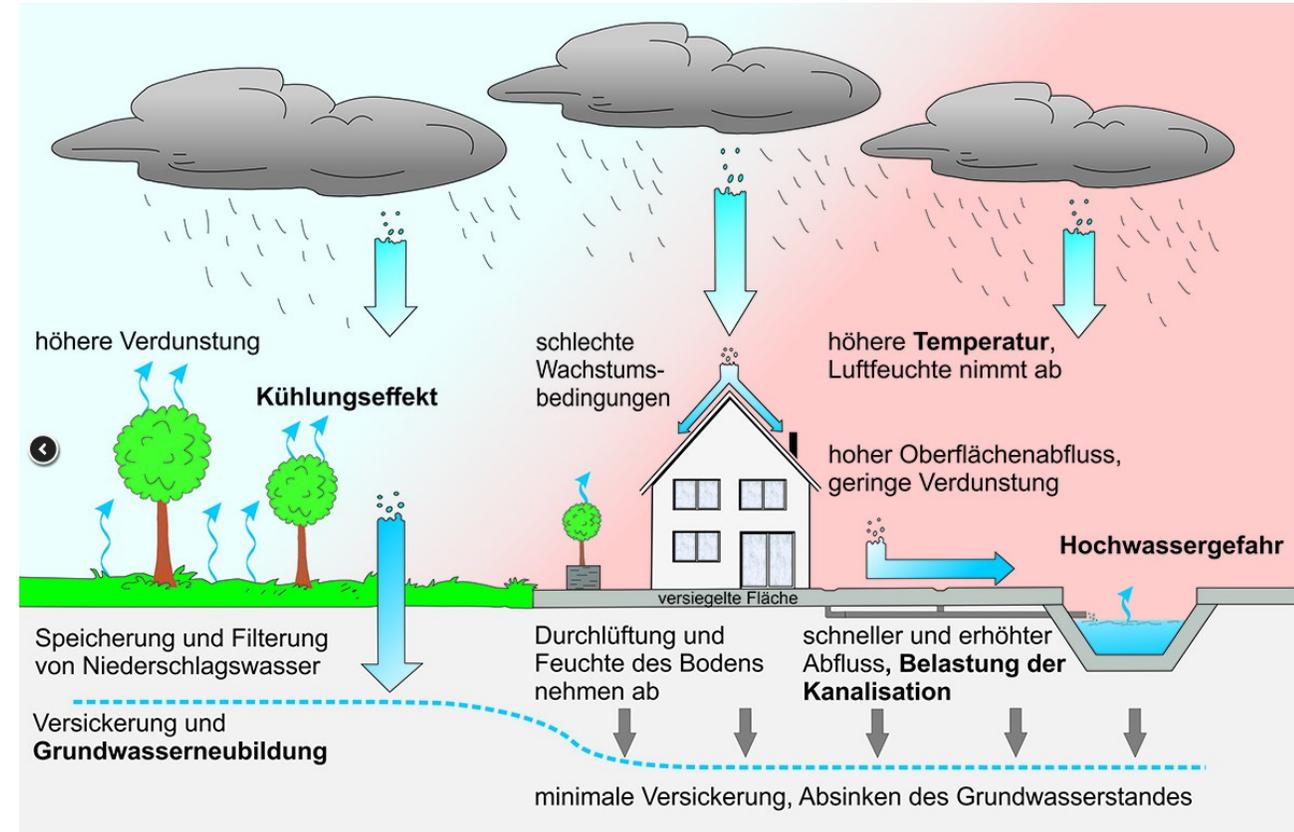


Degradierete urbane Böden revitalisieren

Elke Bloem

Was erwartet Sie?

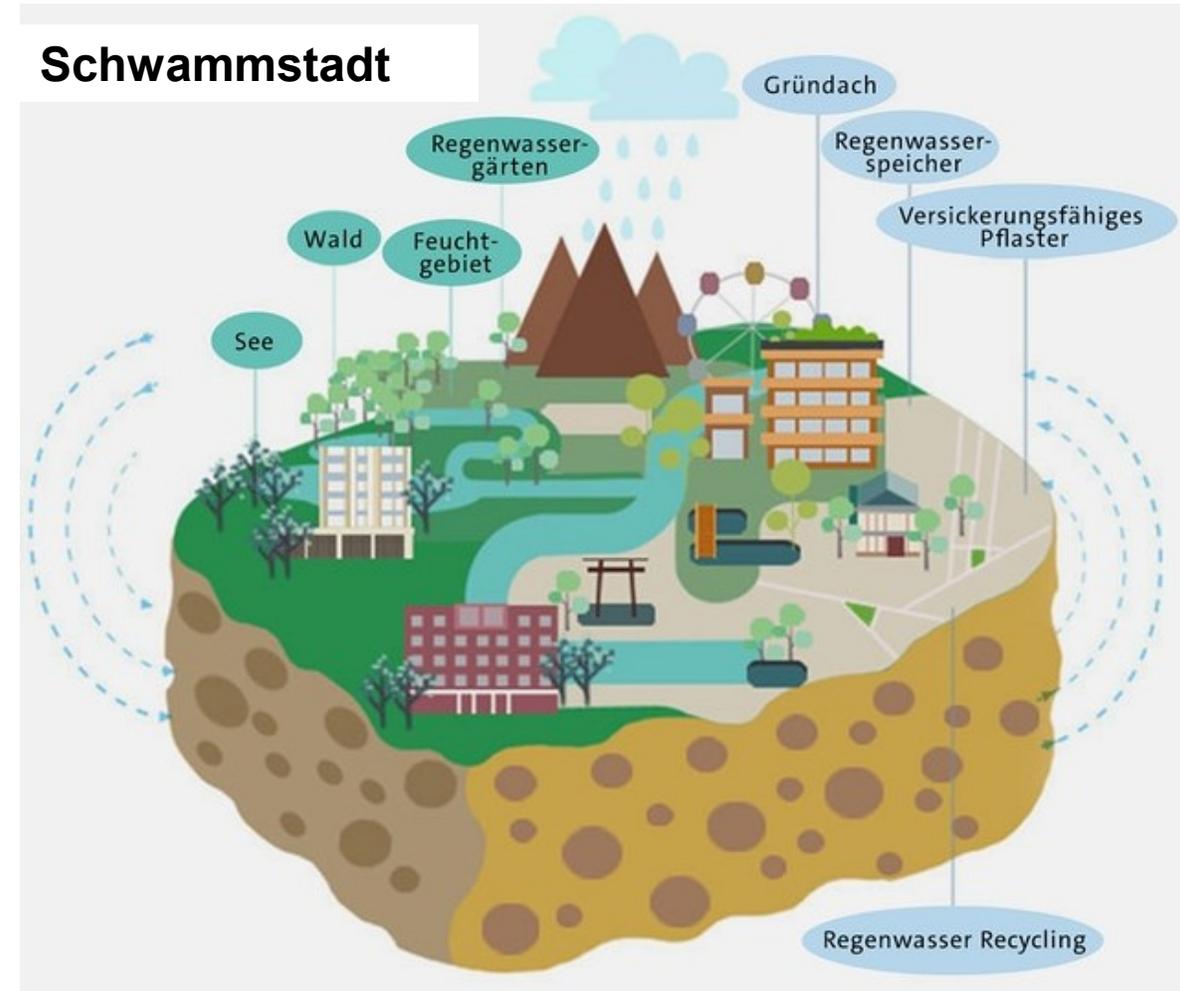
- Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?
- Wodurch ist die „Bodenqualität“ definiert?
- Wodurch geht die „Bodenqualität“ verloren?
- Was für Bedingungen finden wir unter versiegelten Flächen in der Stadt vor?
- Wie können wir degradierte urbane Böden revitalisieren?



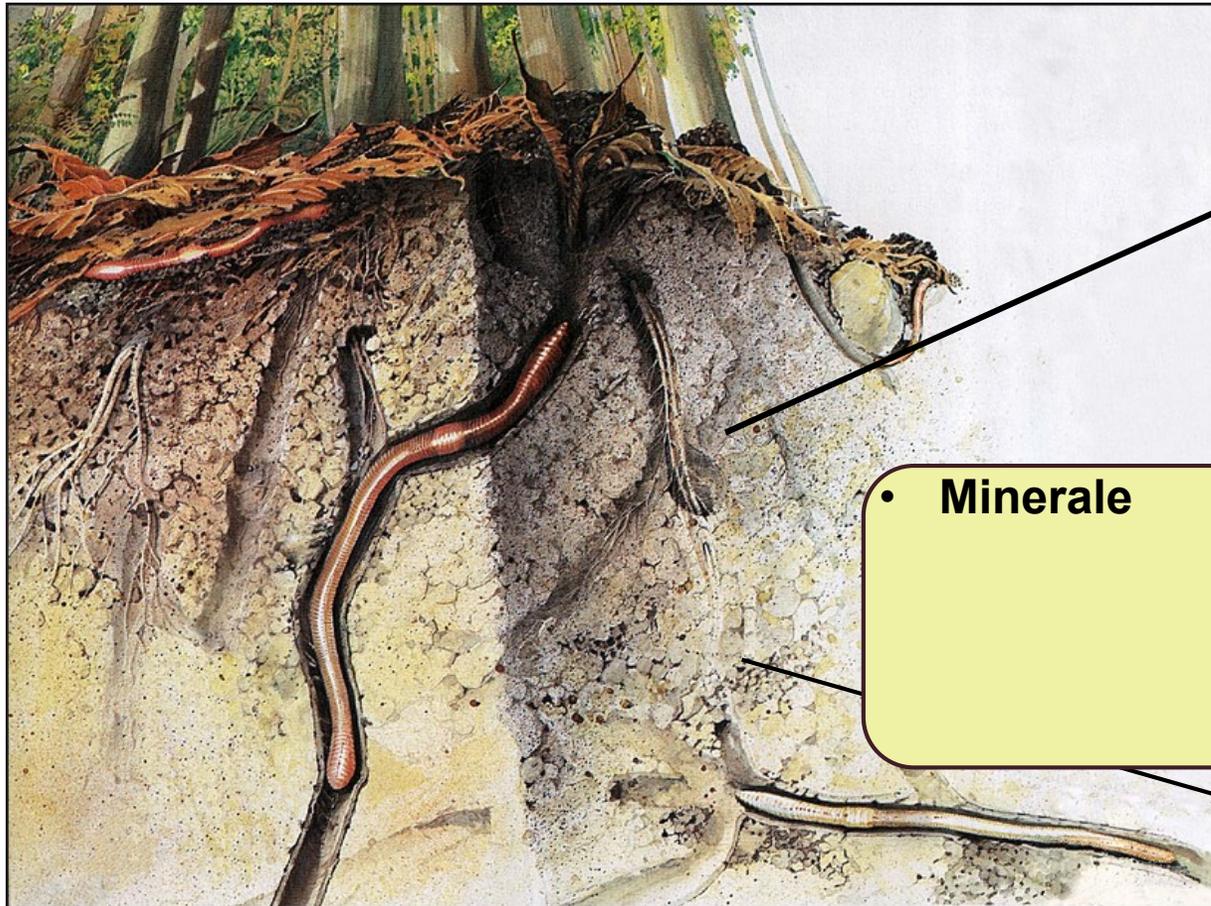
Was erwartet Sie?

- 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?

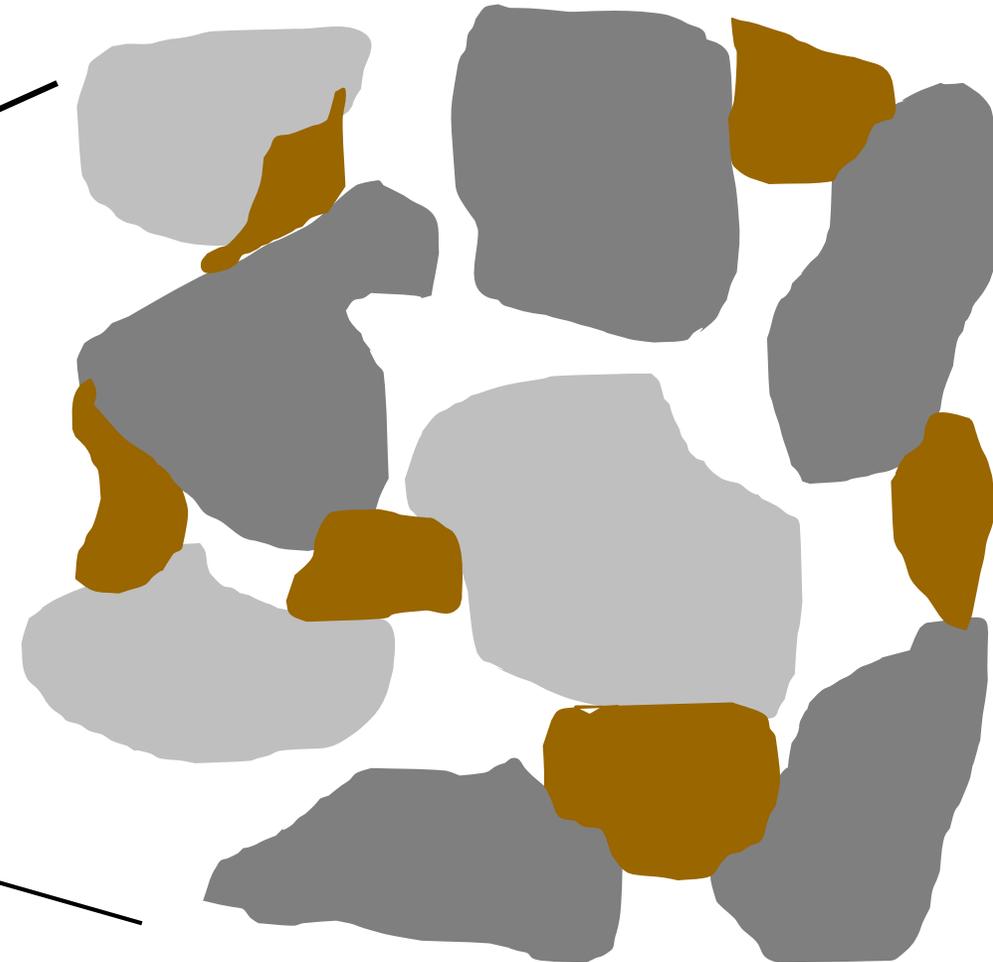
Schwammstadt



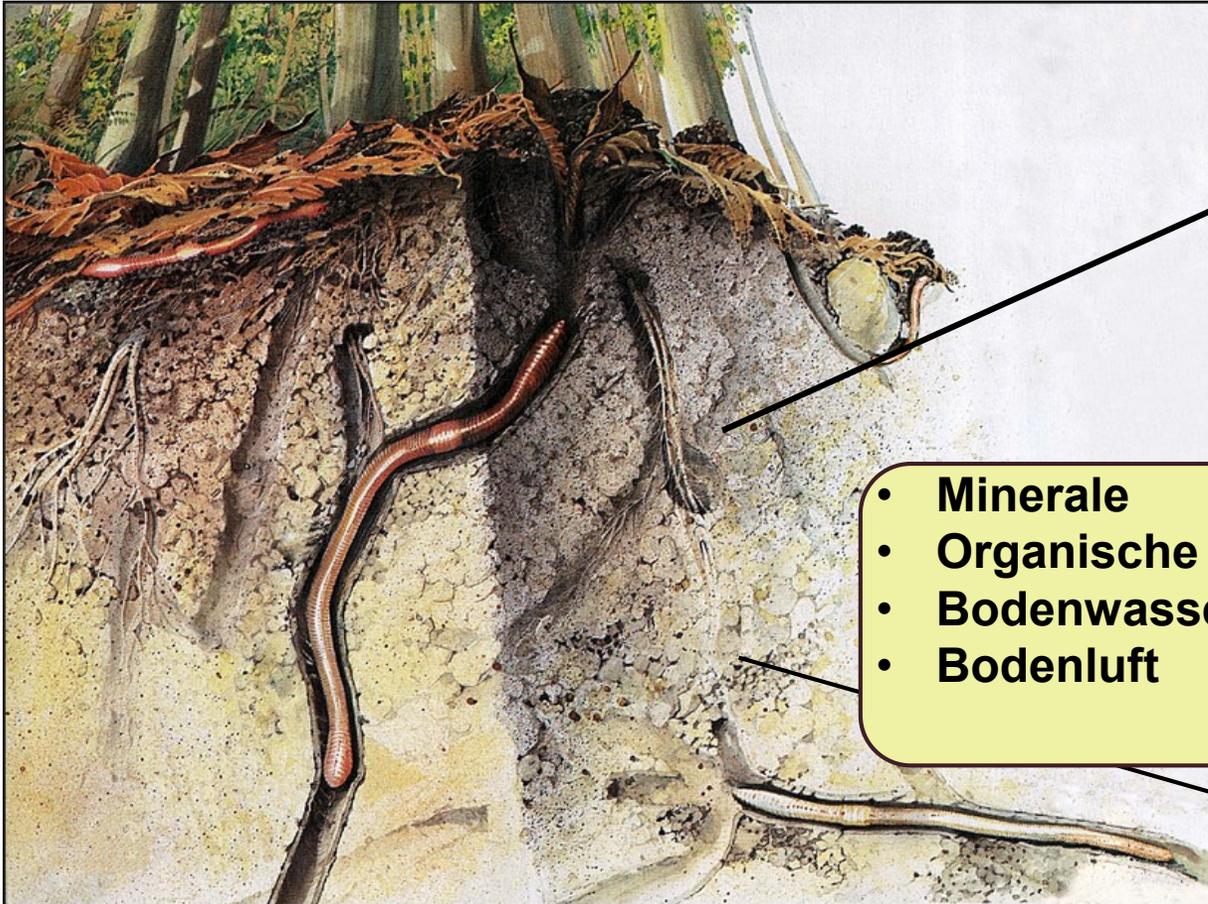
Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?



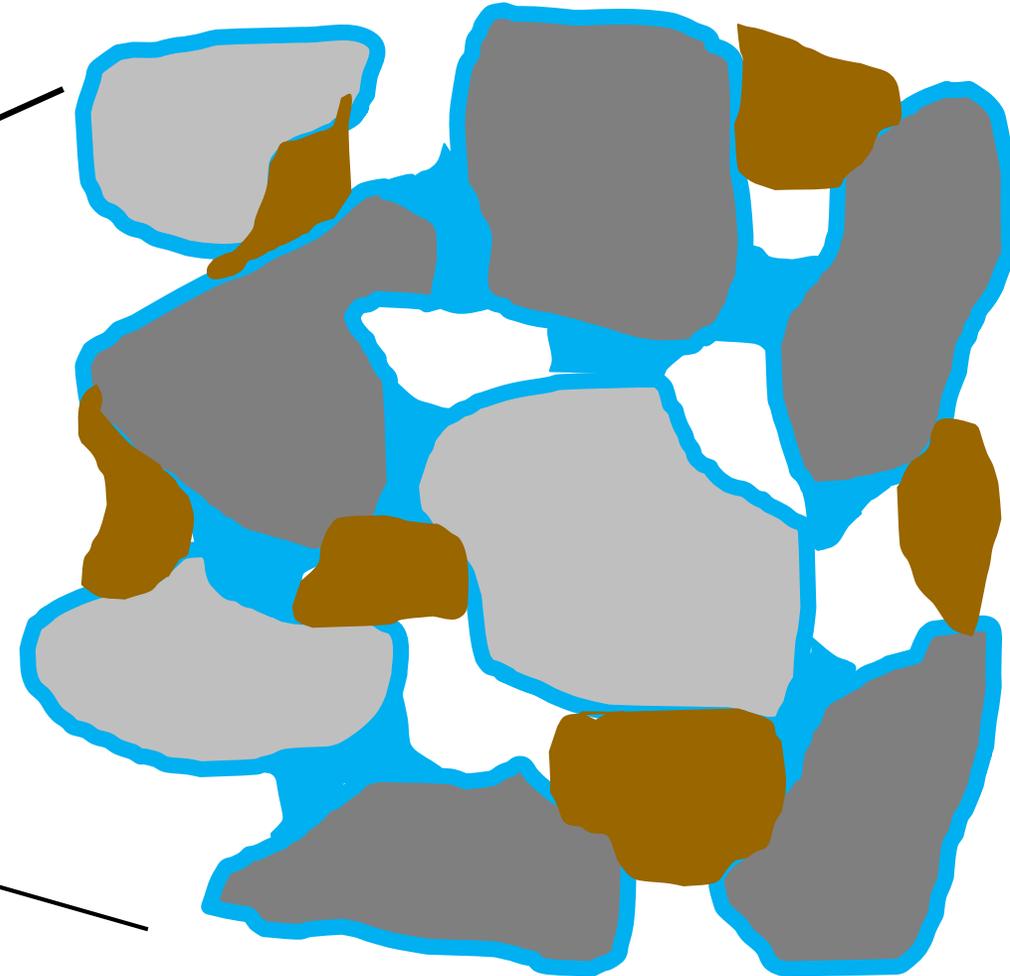
- Minerale



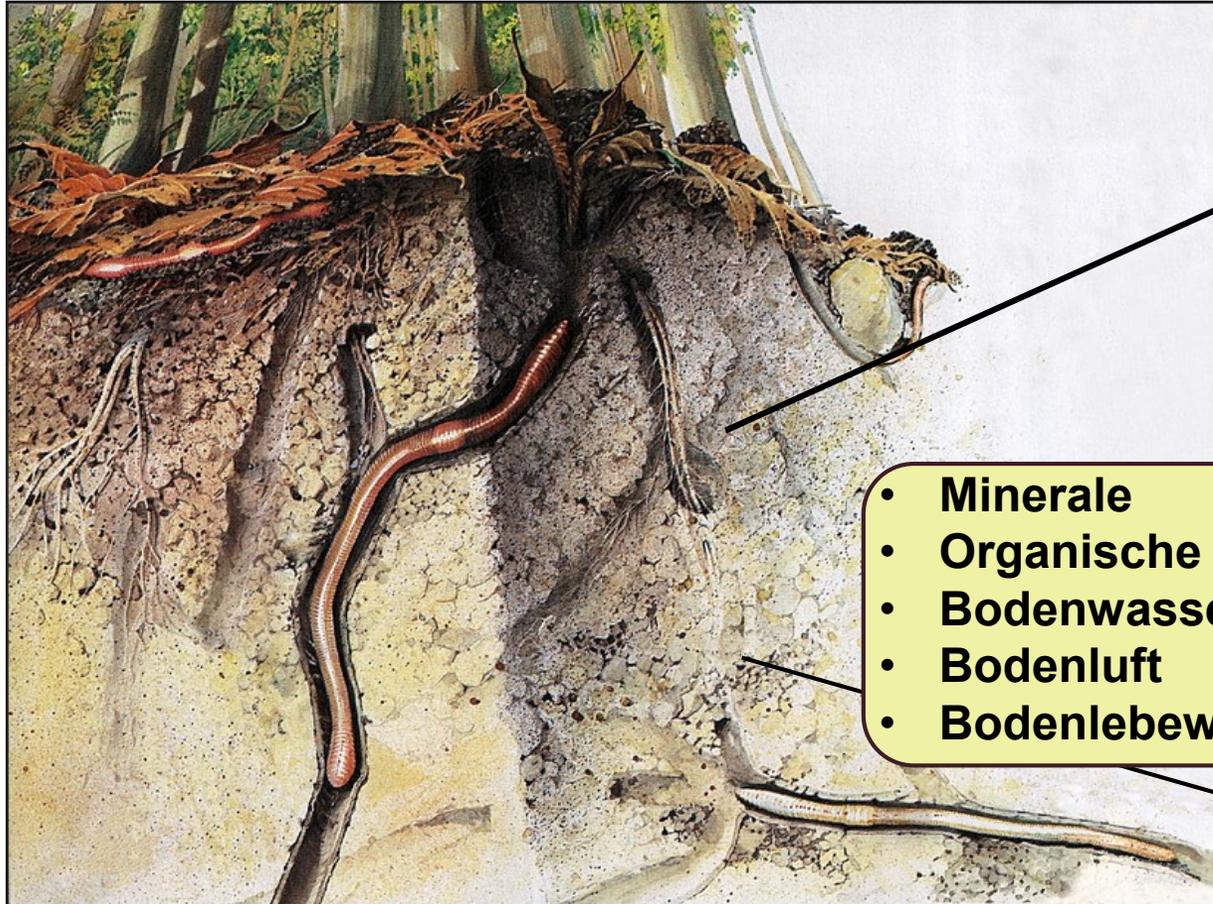
Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?



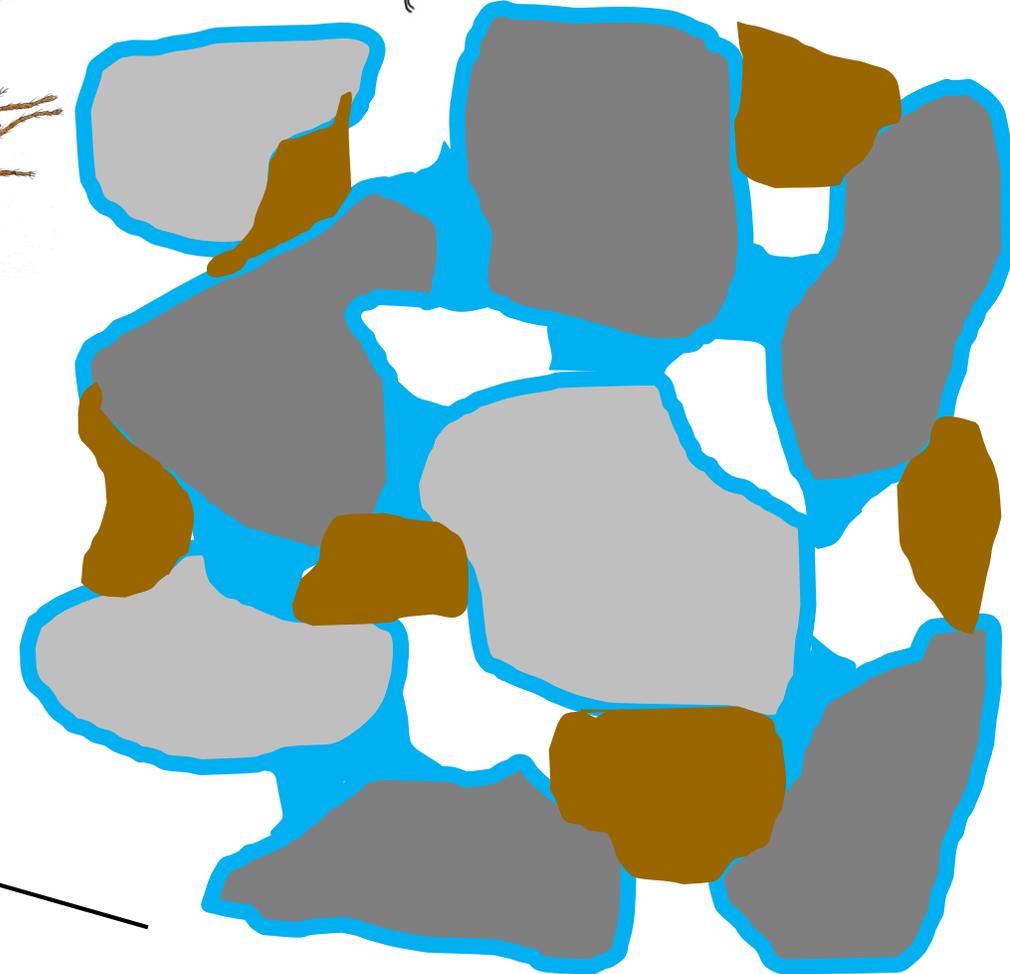
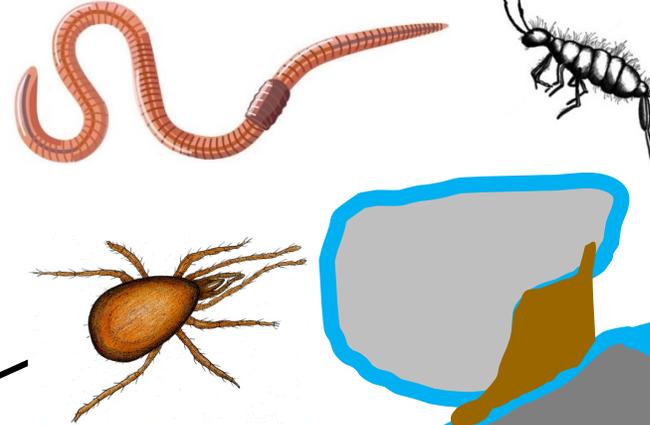
- Minerale
- Organische Substanz
- Bodenwasser
- Bodenluft



Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?



- Minerale
- Organische Substanz
- Bodenwasser
- Bodenluft
- Bodenlebewesen



Was lebt denn da im Boden?



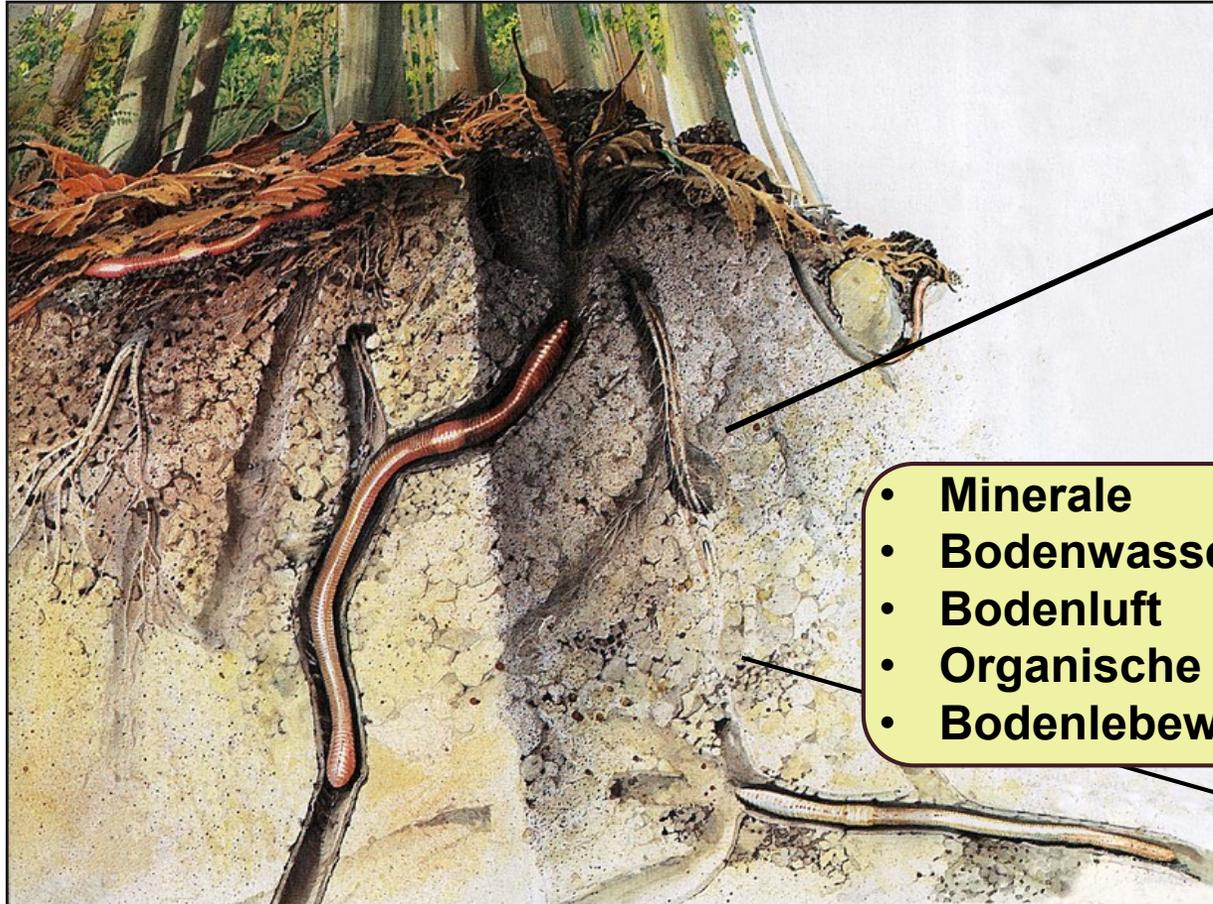
Bildquelle: <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/waldboden/der-waldboden-lebt>

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

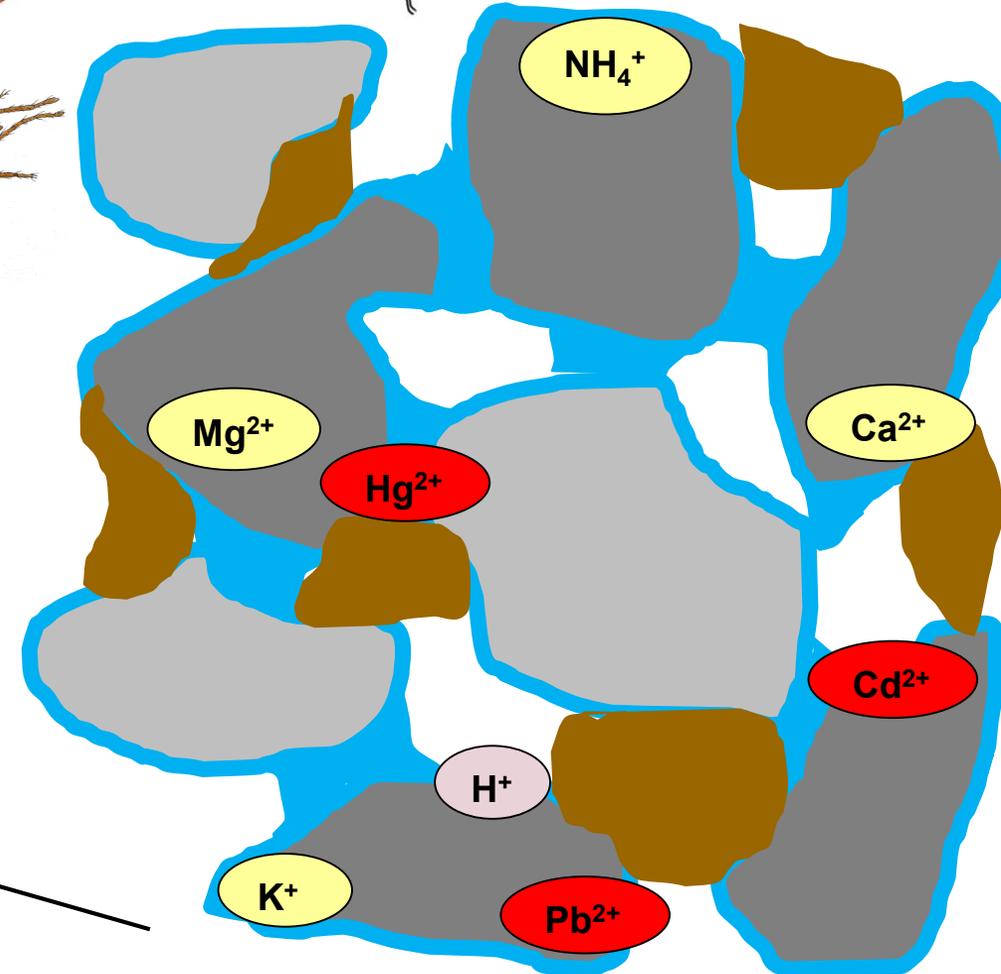
In einer Hand voll gesunder Erde finden sich Milliarden Mikroorganismen, Makromoleküle, Regenwürmer, Tauwürmer, Springschwänze, Algen, Pilze, Asseln.

In einem Hektar gutem Boden existieren 10 Tonnen Mikroorganismen

Woraus besteht ein „vitaler“ Boden?

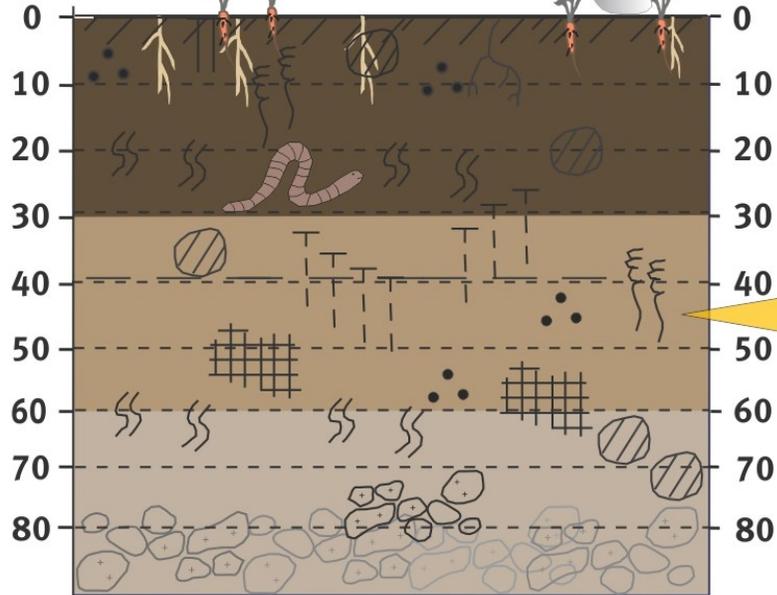


- Minerale
- Bodenwasser
- Bodenluft
- Organische Substanz
- Bodenlebewesen



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

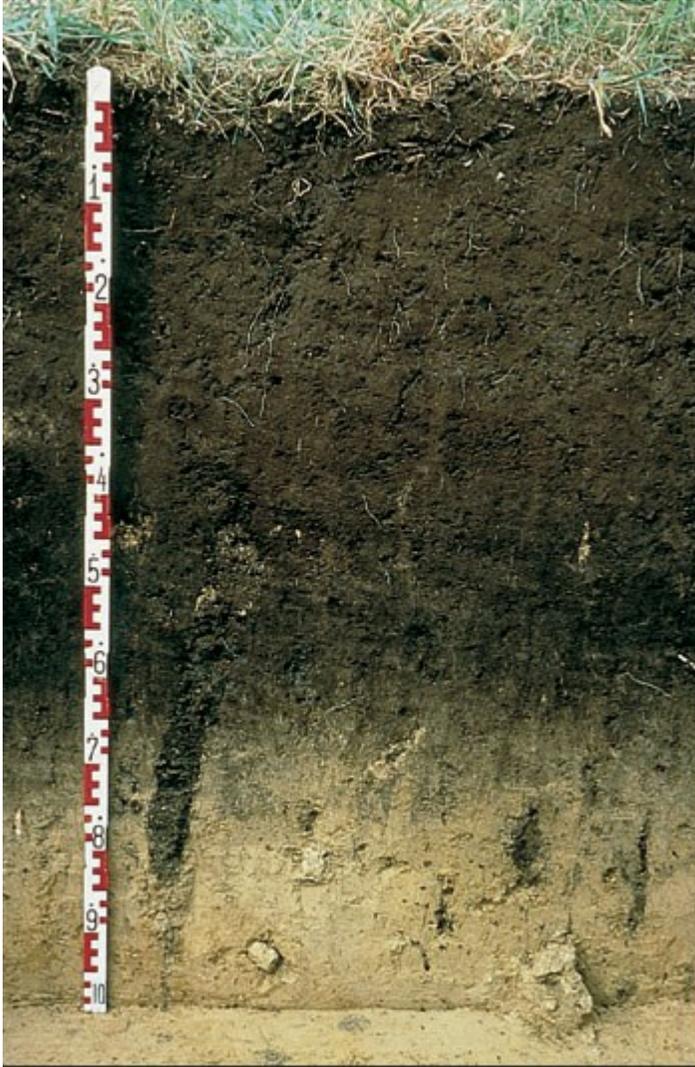


Gesunder Boden

(Foto: NRCS, Catherine Ulitsky, bit.ly/4_CC_BY_2-0, 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/

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?



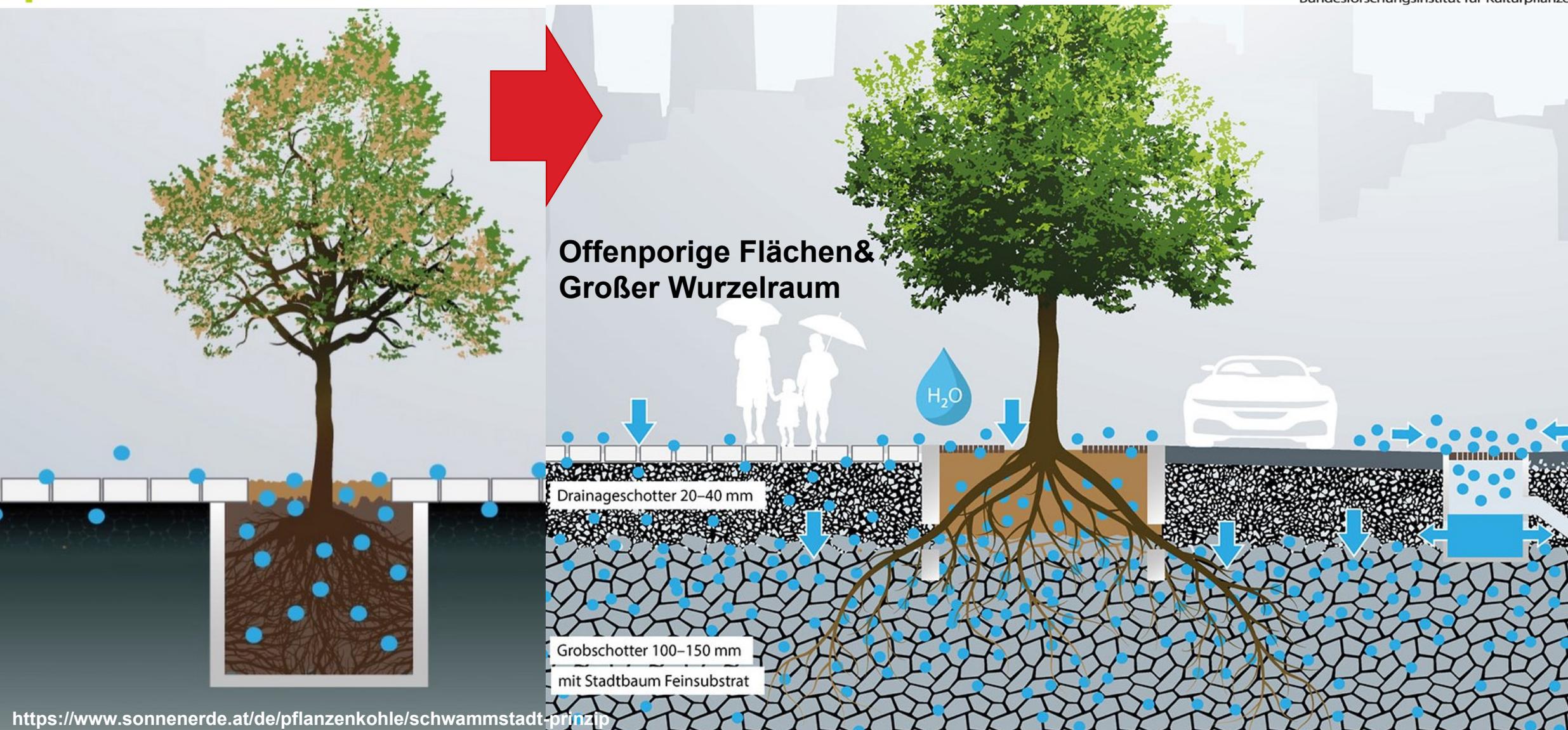
Wie können wir degradierte urbane Böden revitalisieren in Pflanzenstandorte umgestalten?



- 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?

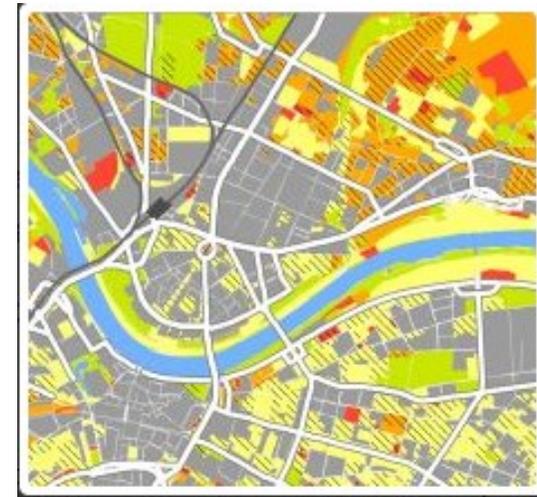
- **Bodenfunktionsbewertung (TUSEC-Technique for Soil Evaluation and Categorization)**
 - Erzeugung von Lebensmitteln und Biomasse
 - Speicherung, Filterung, Umwandlung
 - Lebensraum, Genpool
 - Physische und kulturelle Umwelt des Menschen
 - Rohstoffquelle
 - ...

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

Bodenfunktionsbewertung

über wenige zentrale Bodenparameter:

- Textur
- Humusgehalt
- Lagerungsdichte
- Grundwasser + Relief



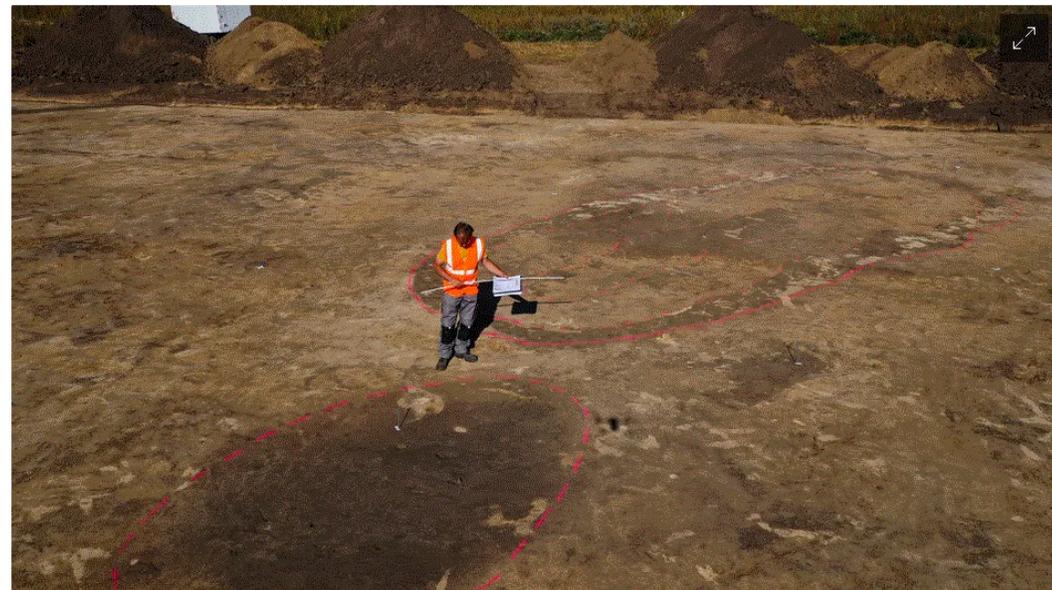
Kartenausschnitt aus Dresden: Filter- und Pufferfunktion des Bodens

<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