

Böden auf unterschiedlichen Skalen verstehen

Forschung am Lehrstuhl Bodenphysik

Das System Boden

Boden ist ein komplexes System aus Mineralien, Organik, Wasser, Luft und Organismen, die miteinander interagieren. Boden lebt und ist durch wechselnde Umwelteinflüsse und menschliches Handeln im ständigen Wandel. Diese Komplexität ermöglicht viele Bodenfunktionen.

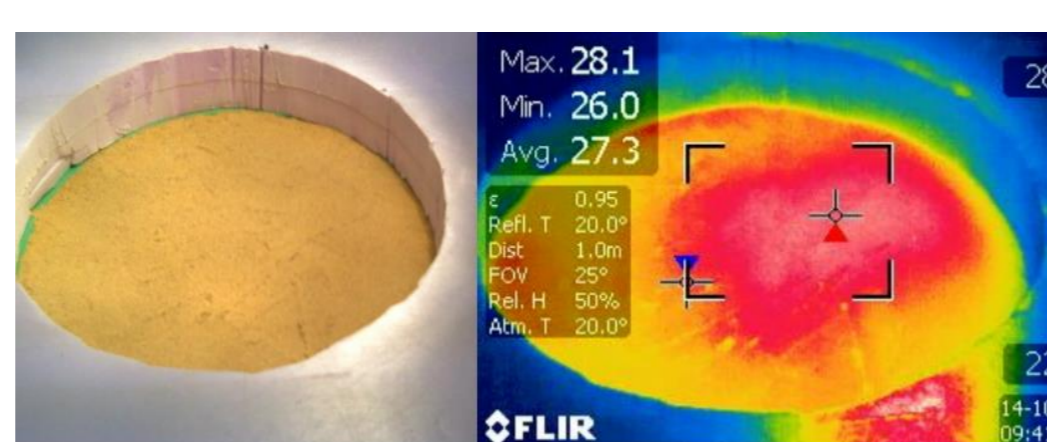
Bodenfunktionen in unserem Fokus

- Klimaregulierung
- Nährstoffkreisläufe
- Kohlenstoffspeicher
- Pflanzenproduktion und Lebensraum
- Wasserfilter und Wasserspeicher

Forschungsfragen am Lehrstuhl Bodenphysik

Wasser im Boden

Wie fließt Wasser in unseren Böden? Können wir Managementsysteme anpassen um Wasserverfügbarkeit und Filterfunktion zu optimieren?



Wurzeln im Boden

Wie nehmen Pflanzenwurzeln Wasser und Nährstoffe auf? Können wir die Prozesse mathematisch beschreiben?



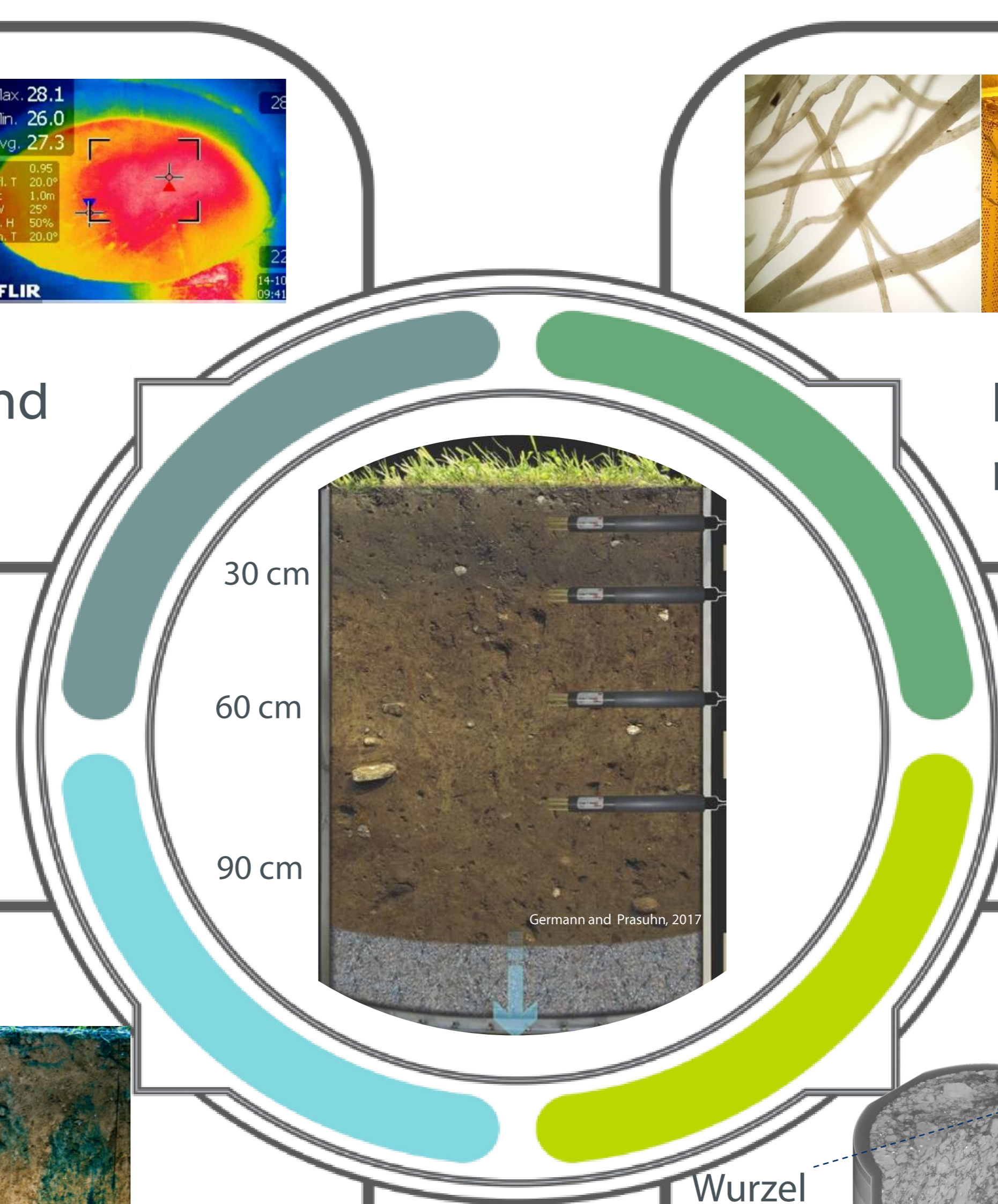
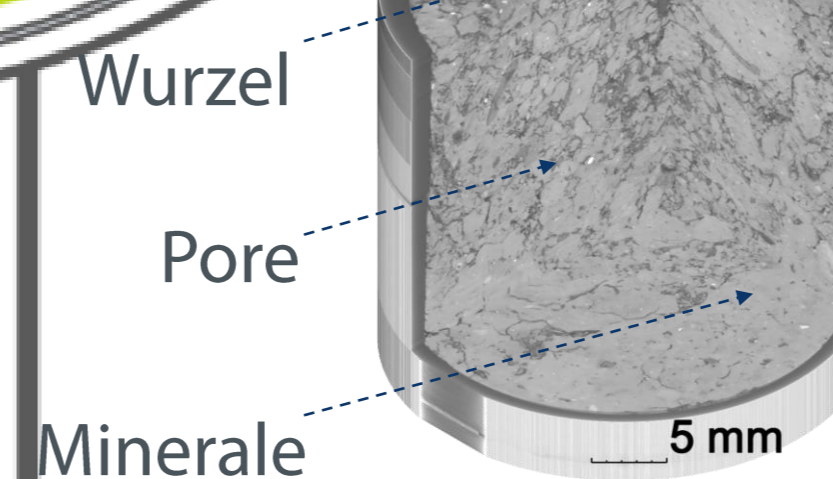
Stofftransport im Boden

Wie werden Pestizide und natürliche Giftstoffe im Boden transportiert? Wie wirkt sich dies auf die Grund- und Flusswasserqualität aus?



Bodenstrukturdynamik

Wie verändern Bodenbearbeitung, Bodentiere und Klima die Struktur des Bodens? Was bedeutet dies für die Wasser- und Kohlenstoffspeicherung?



1. Herausforderungen

Böden sind eine wertvolle Ressource. Um ihre Funktionen auch in Zukunft zu erhalten, müssen die dynamischen Prozesse und ihre Wechselwirkungen verstanden werden. Böden weisen räumliche Unterschiede auf, ihre Eigenschaften verändern sich im Verlauf der Zeit und werden durch die Nutzung durch den Menschen stark beeinflusst. Einige Prozesse erfordern Forschung im kleinen Maßstab, während andere im größeren Maßstab untersucht werden. Manchmal treten Veränderungen innerhalb von Sekunden auf, während andere Jahrhunderte dauern.

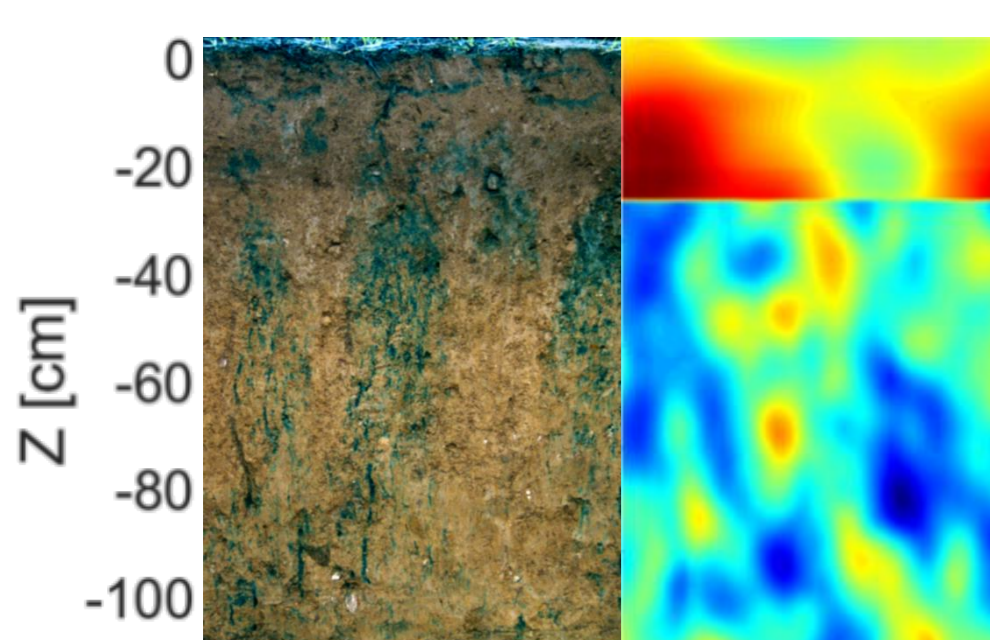
2. Quantifizierung räumlicher Komplexität



Böden sind auf verschiedenen räumlichen Skalen sehr heterogen, von der einzelnen Pore (μm) bis hin zum Feld (ha). Wir quantifizieren diese Komplexität, indem wir das Verborgene im Boden sichtbar machen, u. A. durch Röntgencomputertomographie.

So können wir beschreiben, wo das Wasser fließt, wo Pflanzenreste gespeichert werden, und warum das Pflügen die unterschiedlichen Bodenfunktionen beeinflusst.

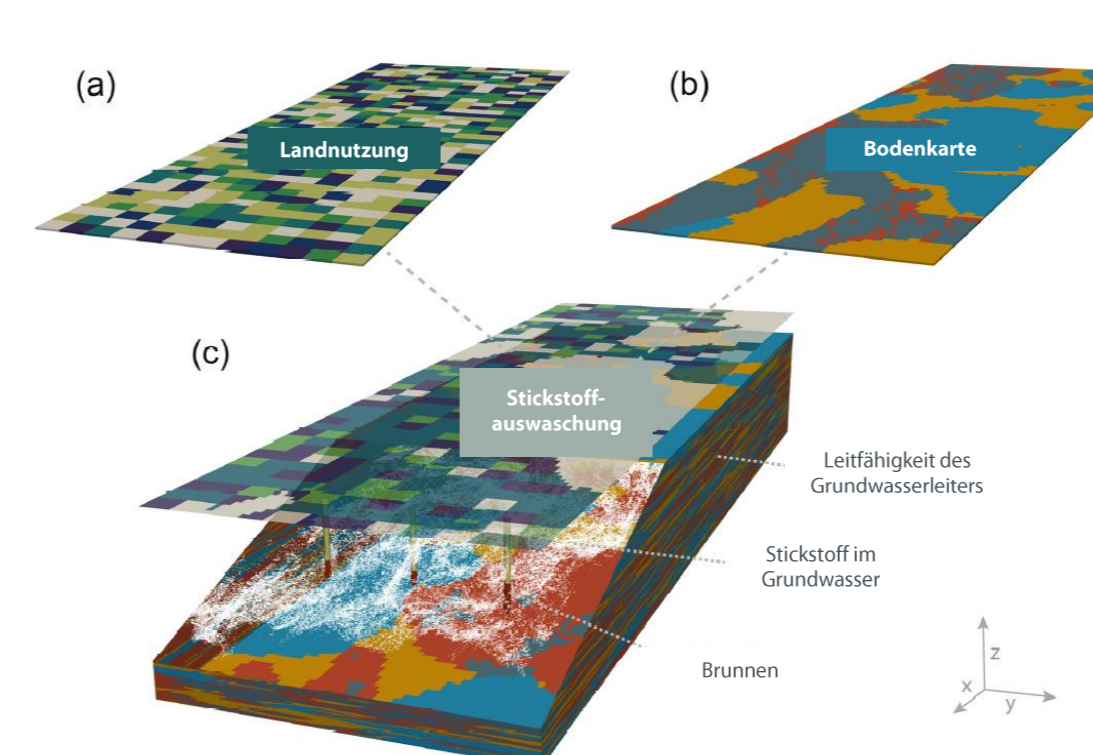
3. Quantifizierung zeitlicher Komplexität



Böden sind ständig im Wandel. Ein starker Regenfall kann kurzfristig Stickstoff auswaschen, während Veränderungen durch Landnutzung Jahrhunderte dauern. Wir quantifizieren diese Dynamiken mittels

Langzeit-Feldversuchen und kontrollierten Untersuchungen im Labor. Diese Methoden-Kombination gibt uns Informationen über saisonale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit oder die Gefahr der Auswaschung von Pestiziden.

4. Modelle als integrative Werkzeuge



Basierend auf den experimentellen Erkenntnissen wenden wir Bodensystemmodelle an und entwickeln diese weiter. Dieser Schritt ist wichtig, um die Komplexität von Böden und die Wechselwirkungen

zwischen den verschiedenen Bodenprozessen zu verstehen. Zudem unterstützen Modelle bei der Entscheidungsfindung in Landwirtschaft und Politik um unsere Böden nachhaltig als Ressource zu nutzen.

