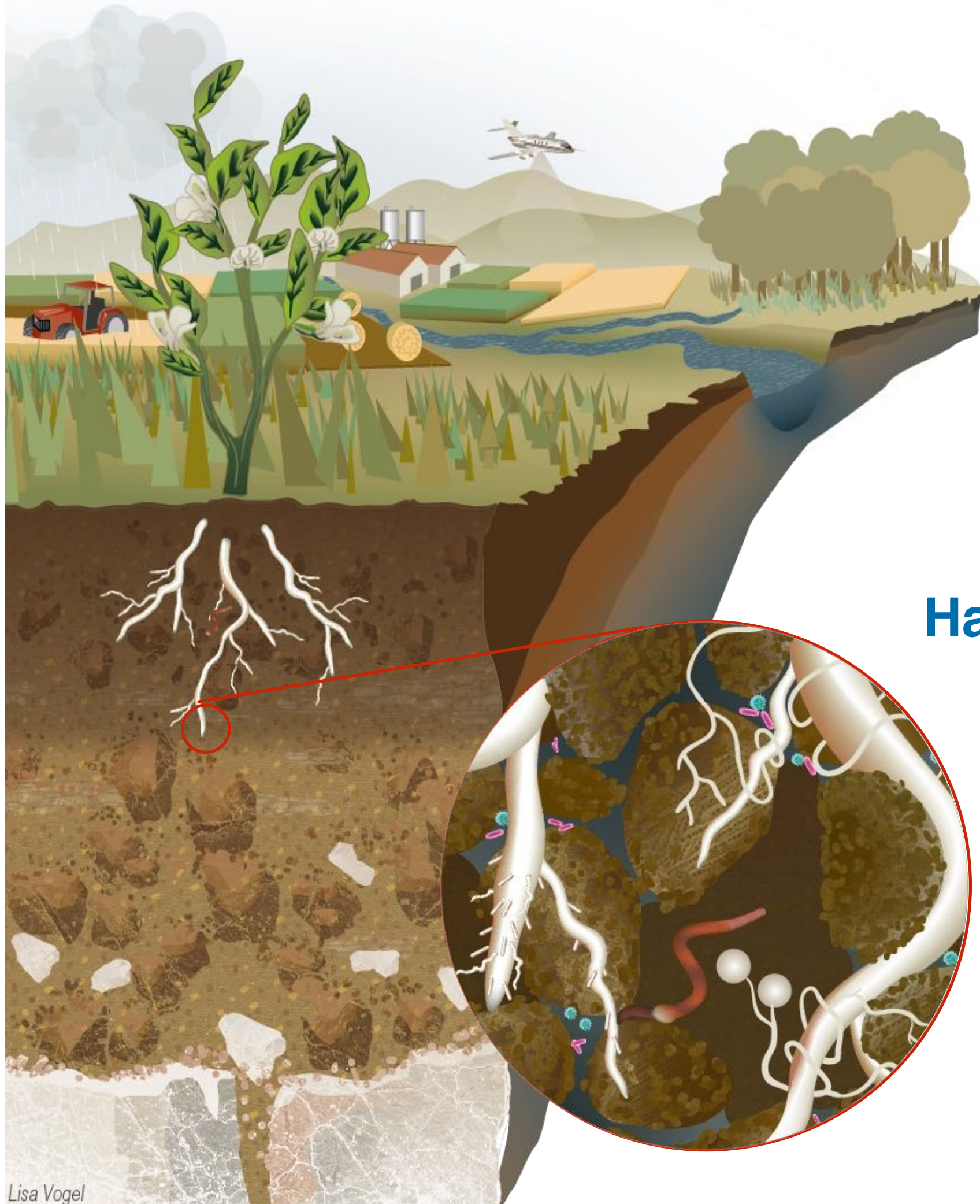




Lisa Vogel

Die verschiedenen Bodenfunktionen und wie wir sie durch die Landwirtschaft beeinflussen

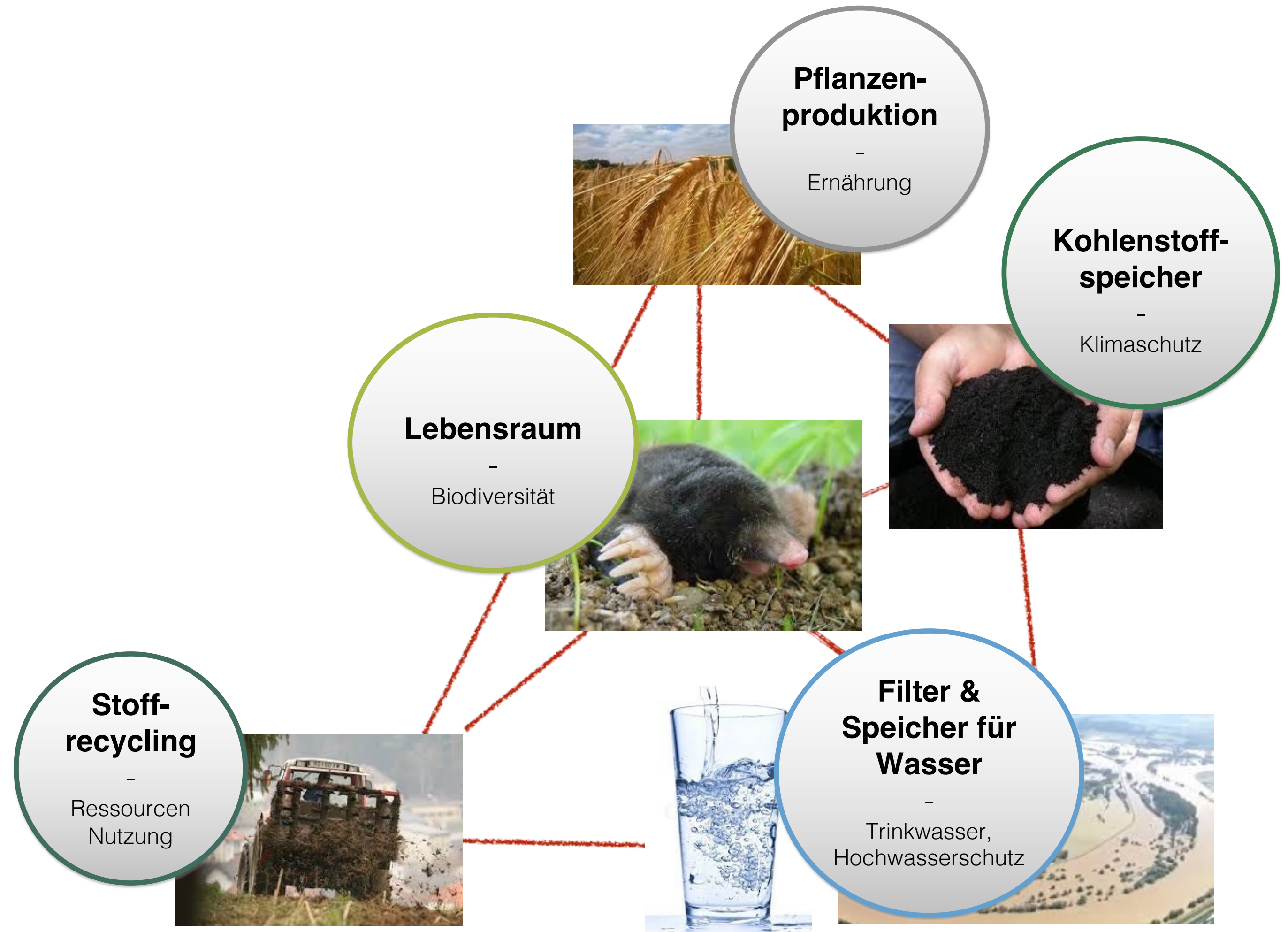
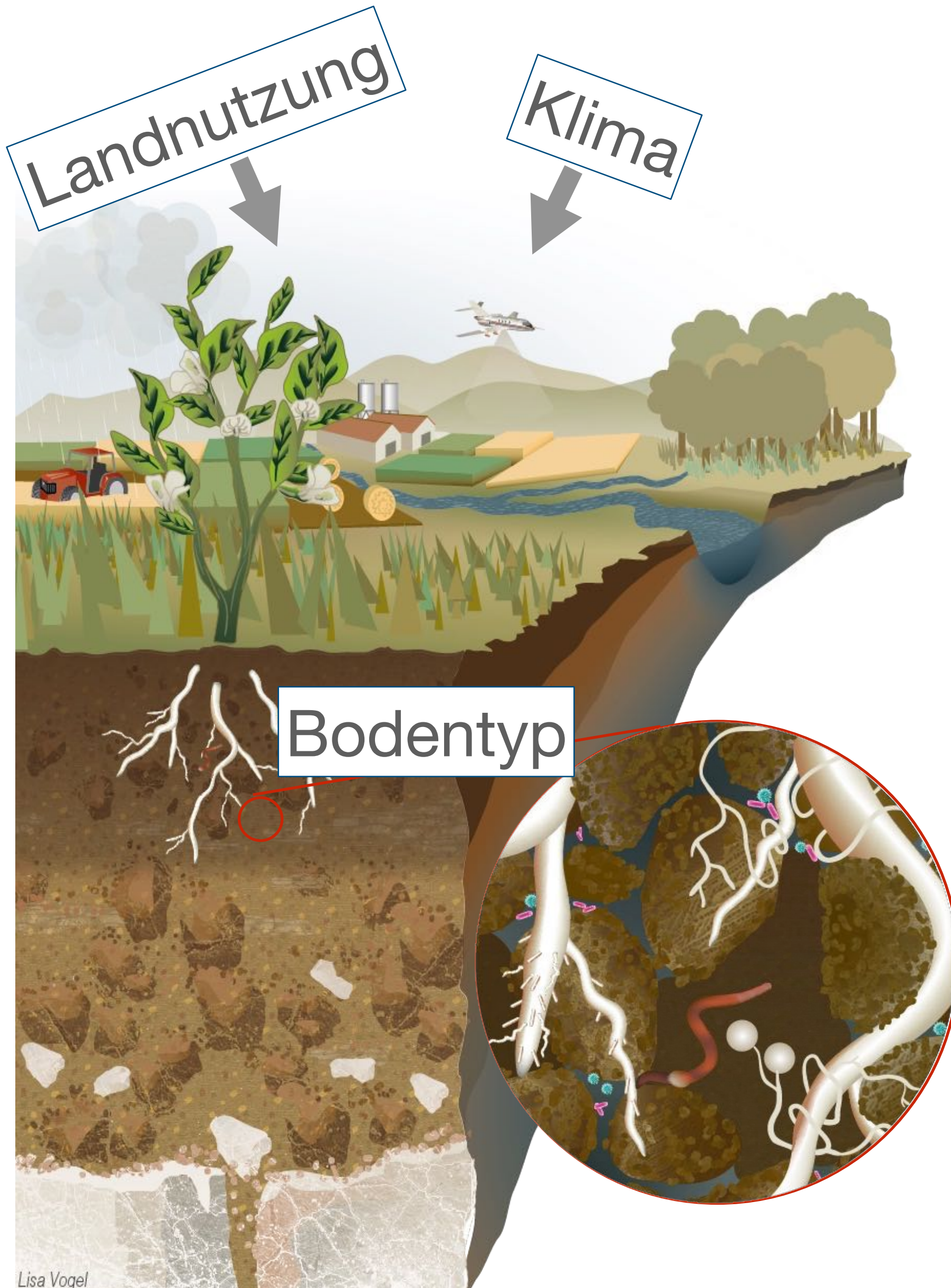
Hans-Jörg Vogel, Susanne Döhler, Ute Wollschläger

**BODEN DES
JAHRES**
Ackerboden

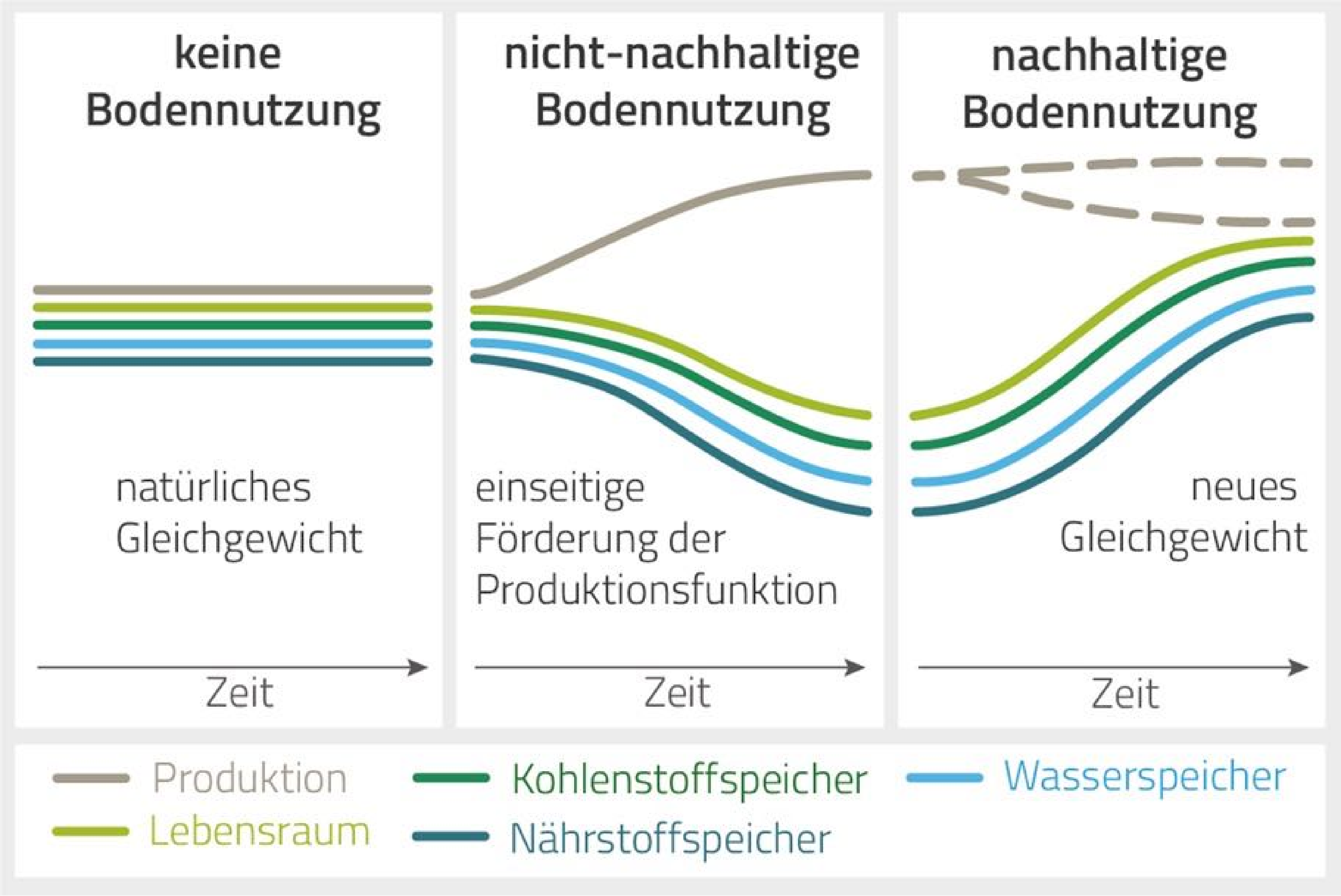
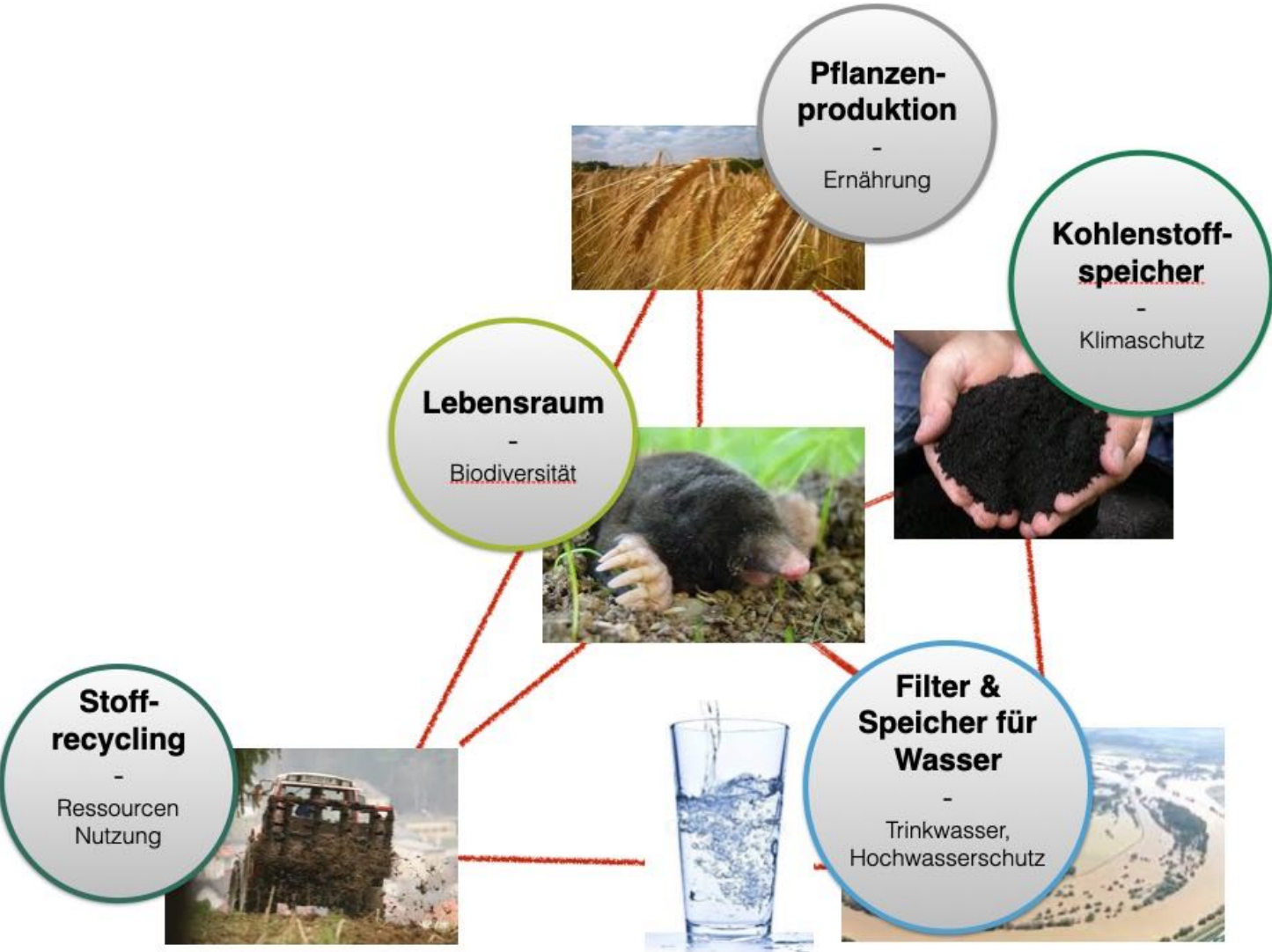
2023



Die wesentlichen Bodenfunktionen

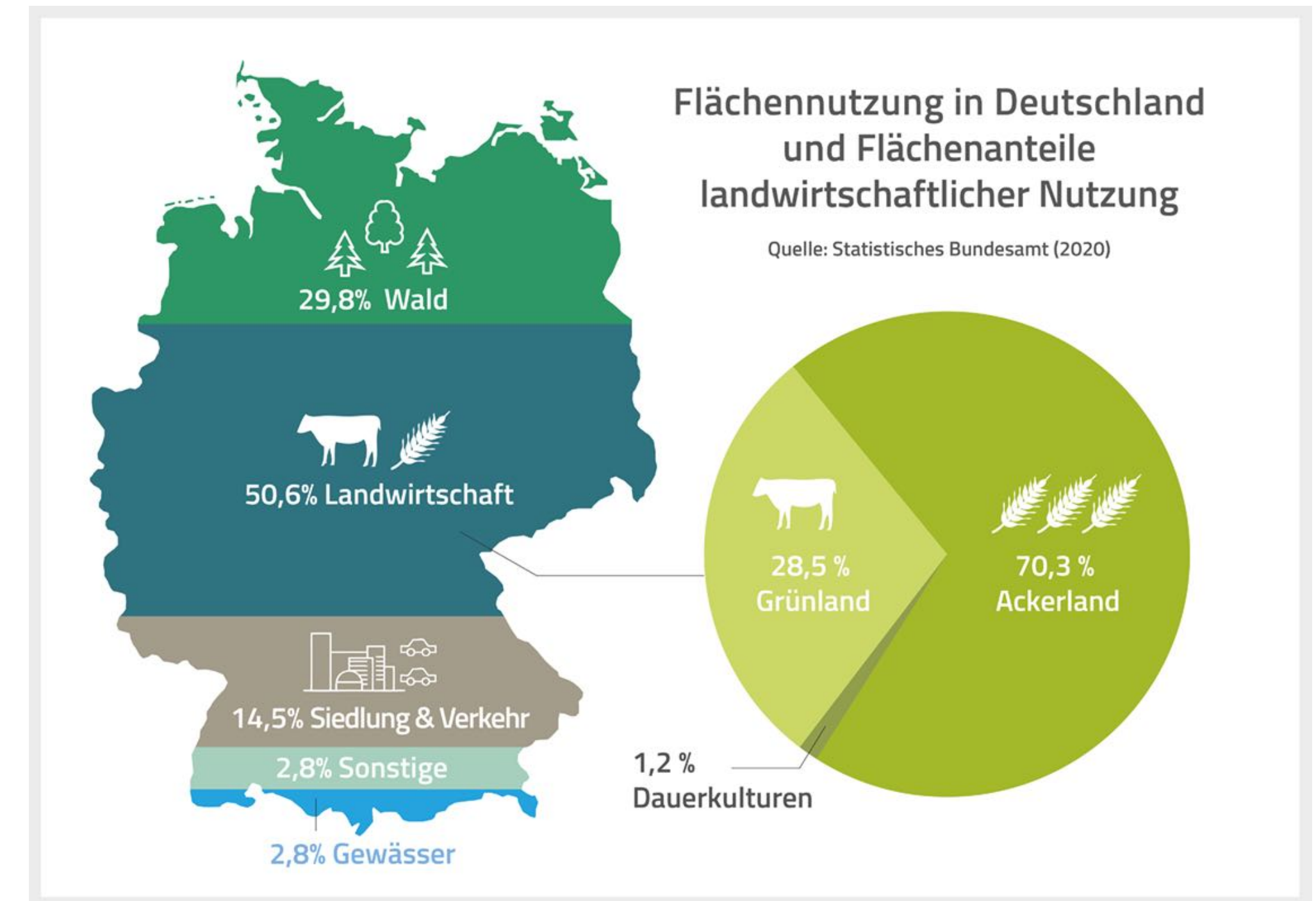
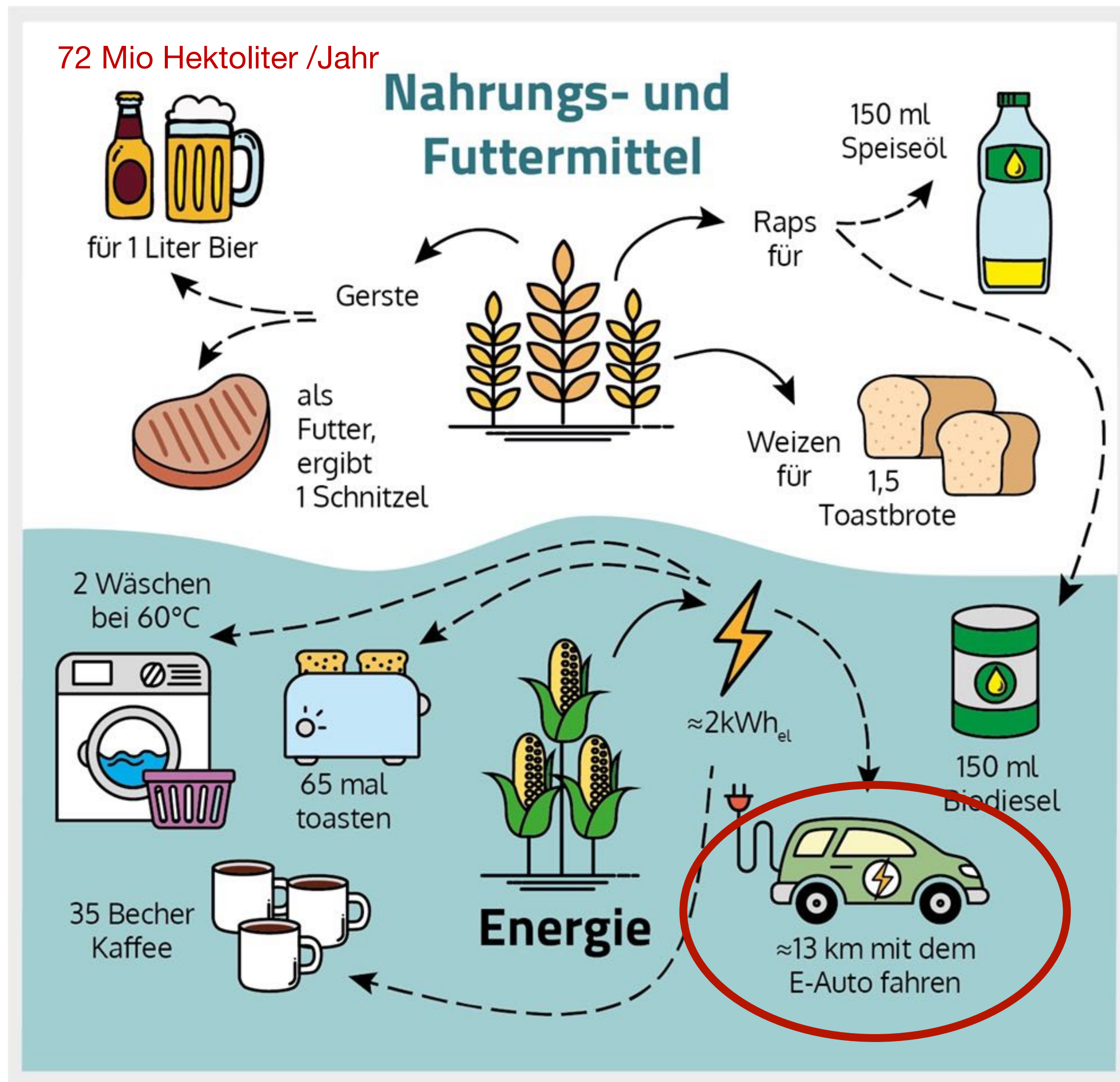


Wir nehmen Einfluss auf die Bodenfunktionen!



Produktion

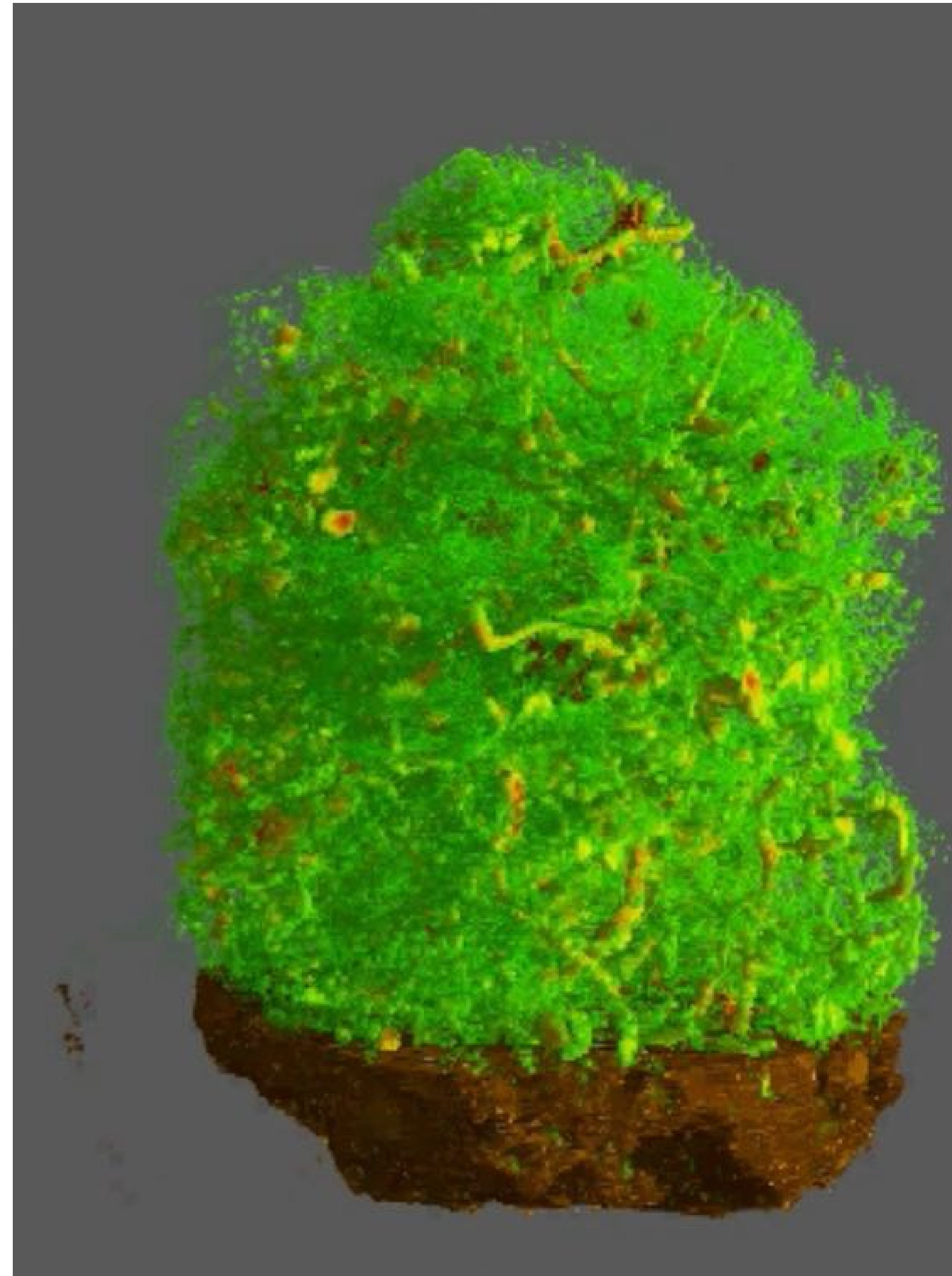
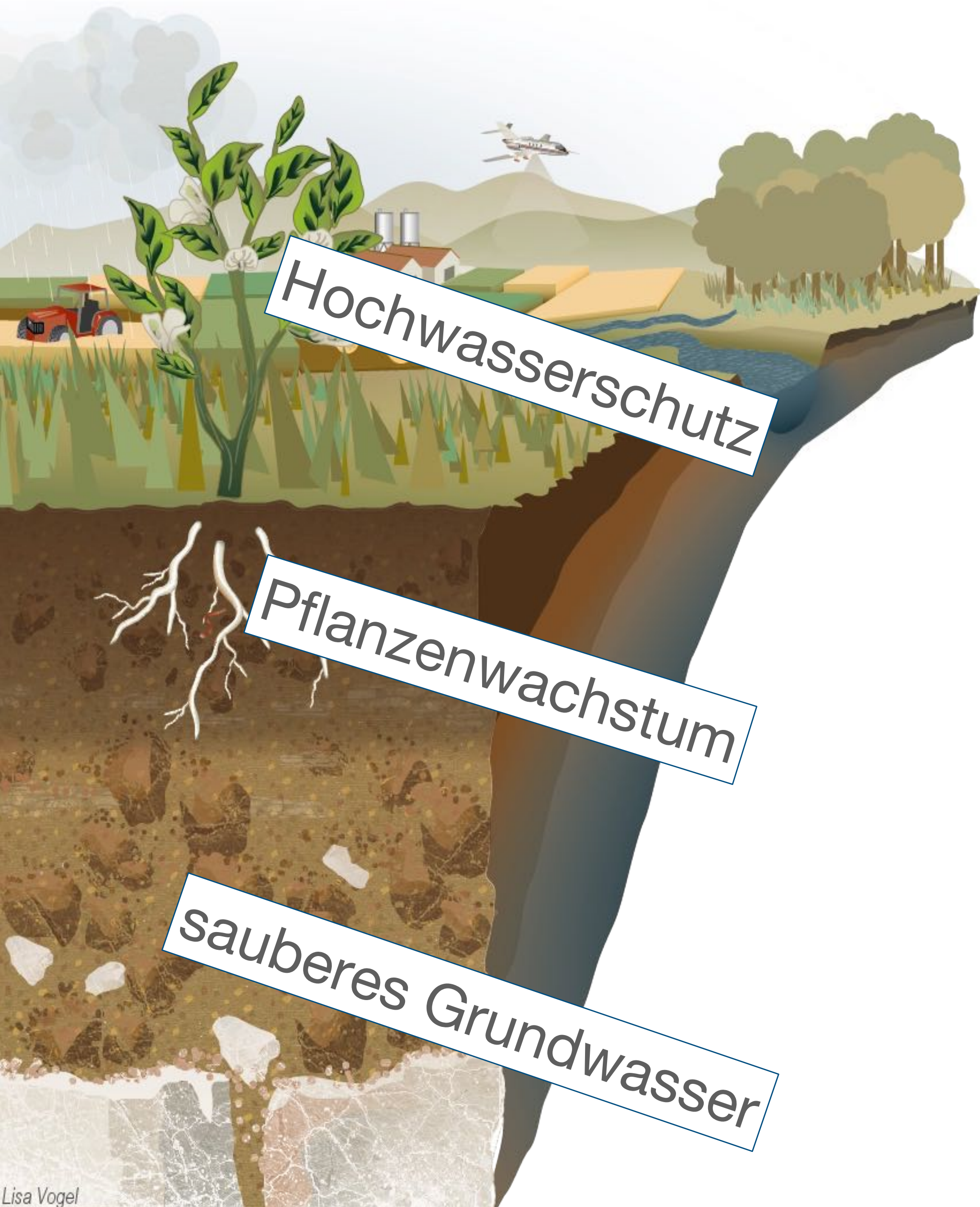
Was auf einem Quadratmeter produziert werden kann



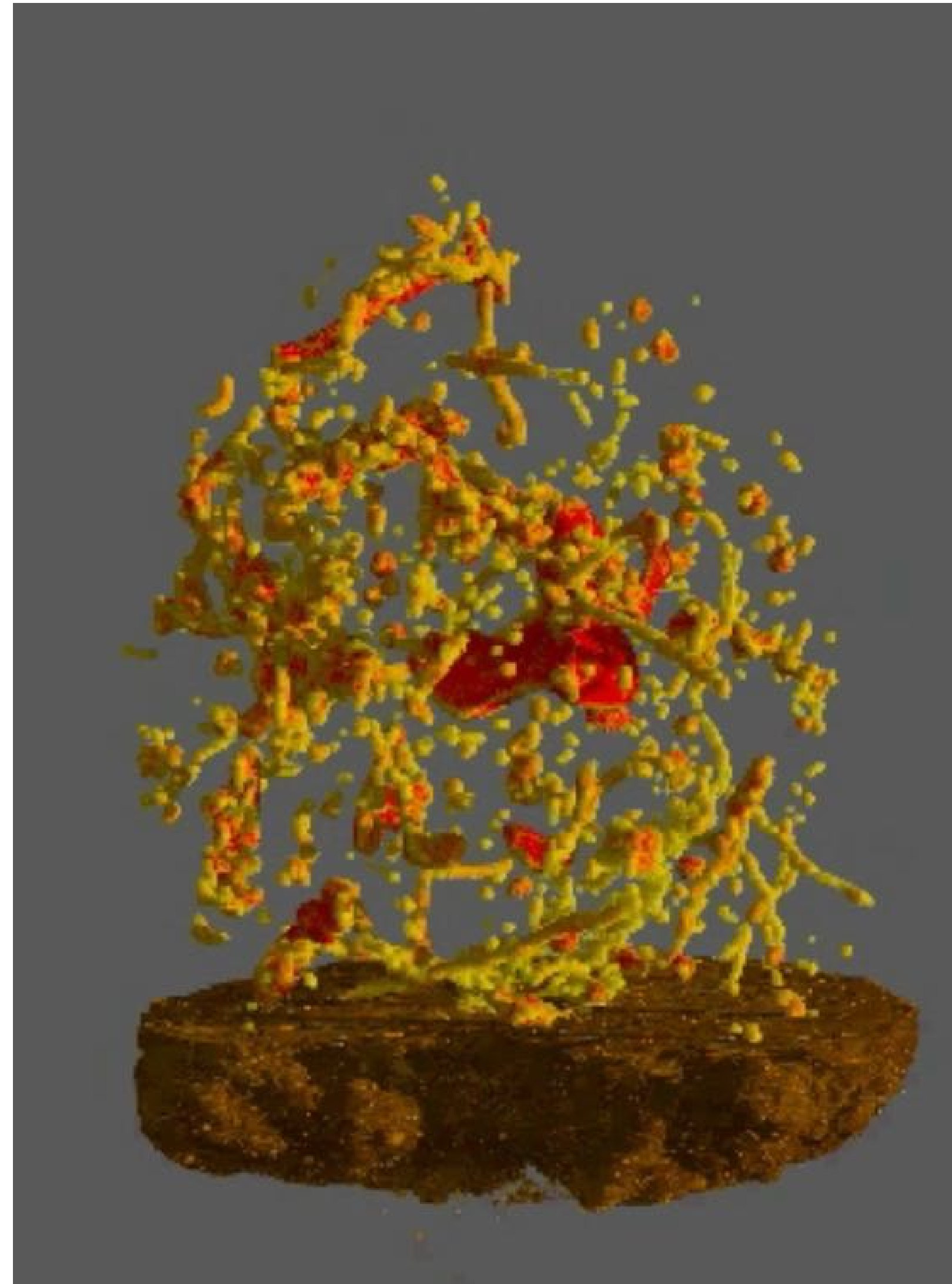
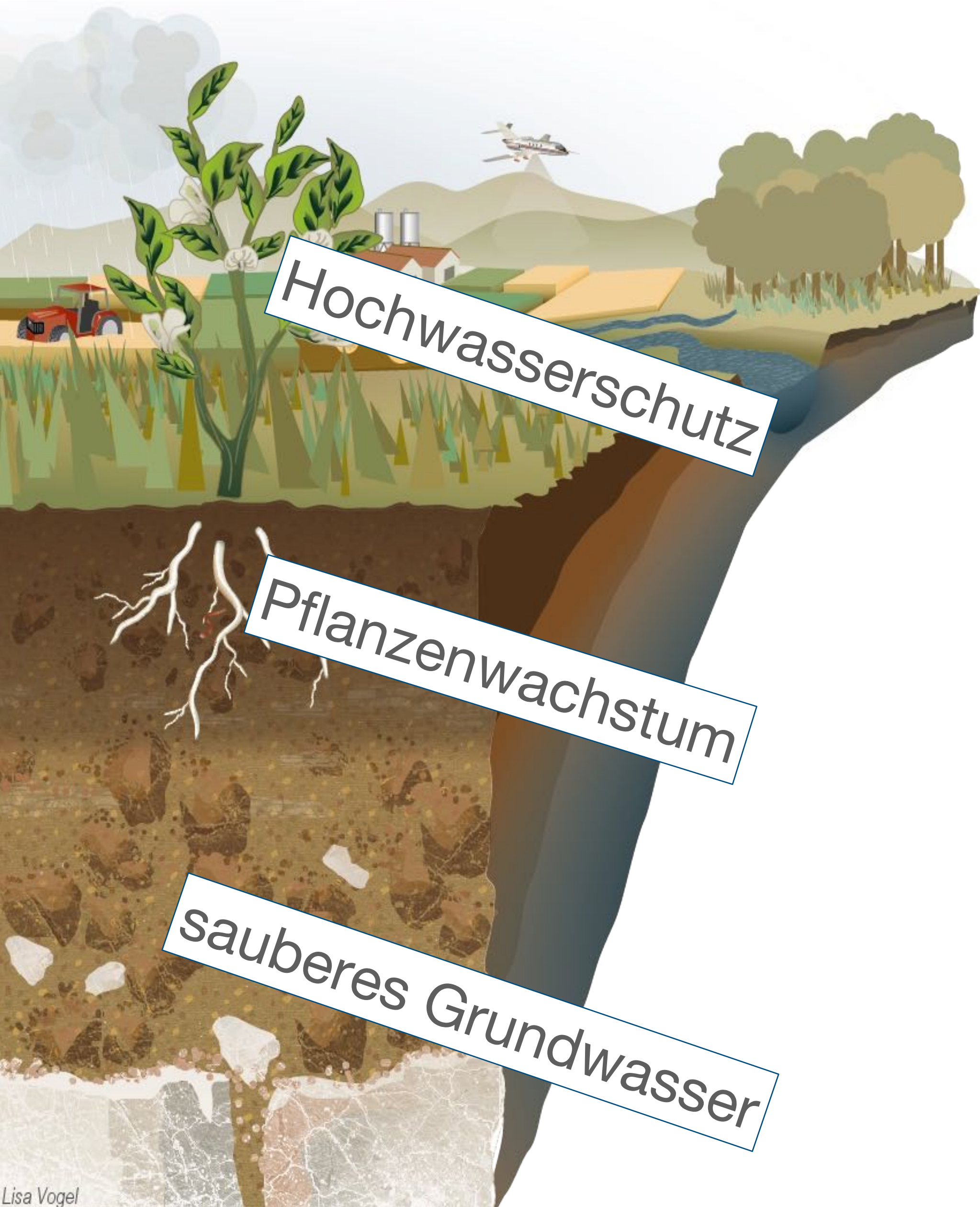
PKW Fahrleistung in Deutschland 2021:
582,4 Milliarden km/Jahr

**Flächenbedarf:
4,48 Mio Hektar**

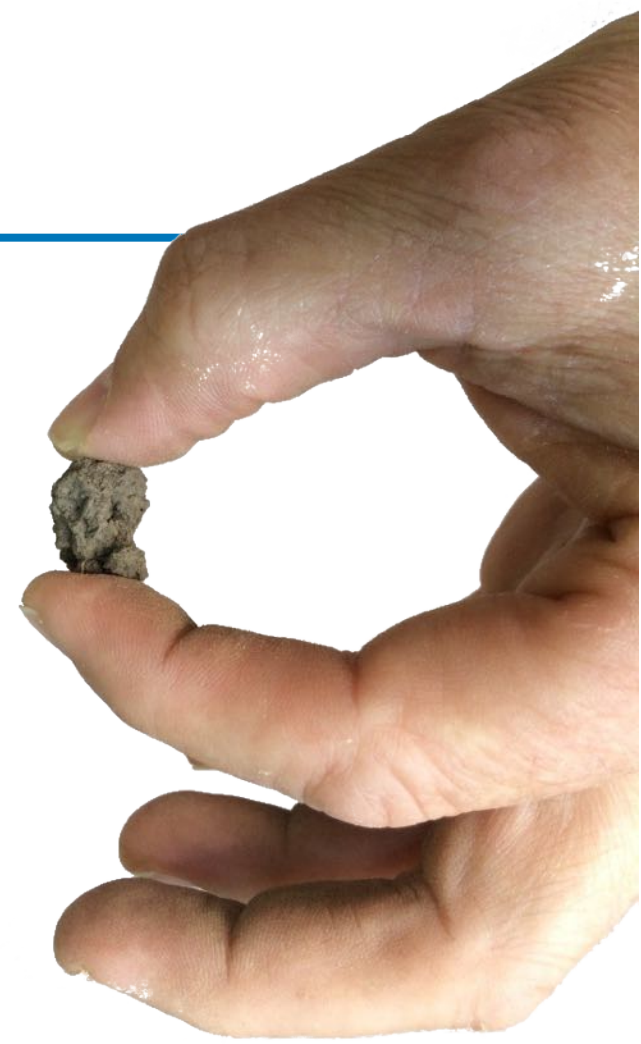
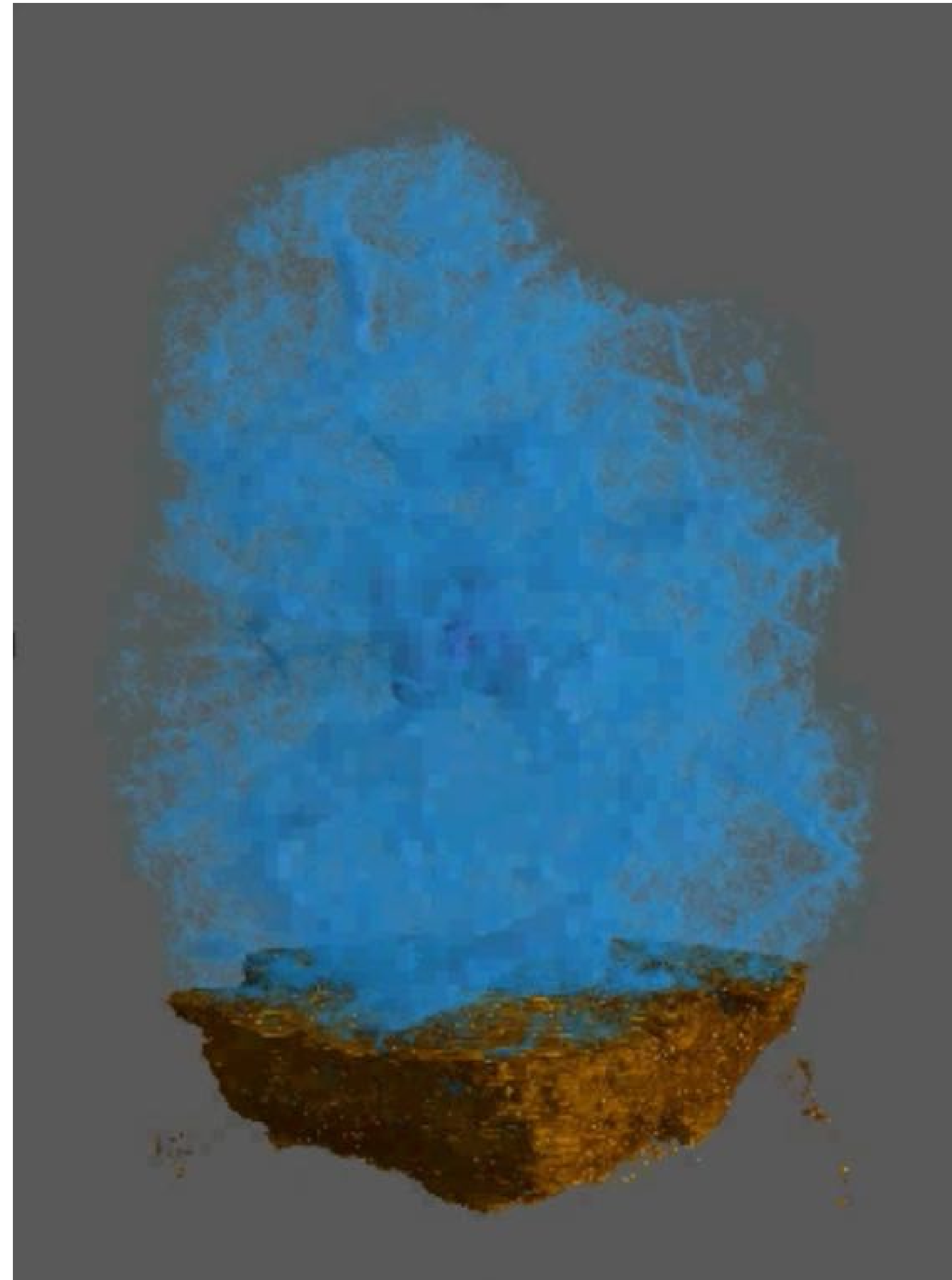
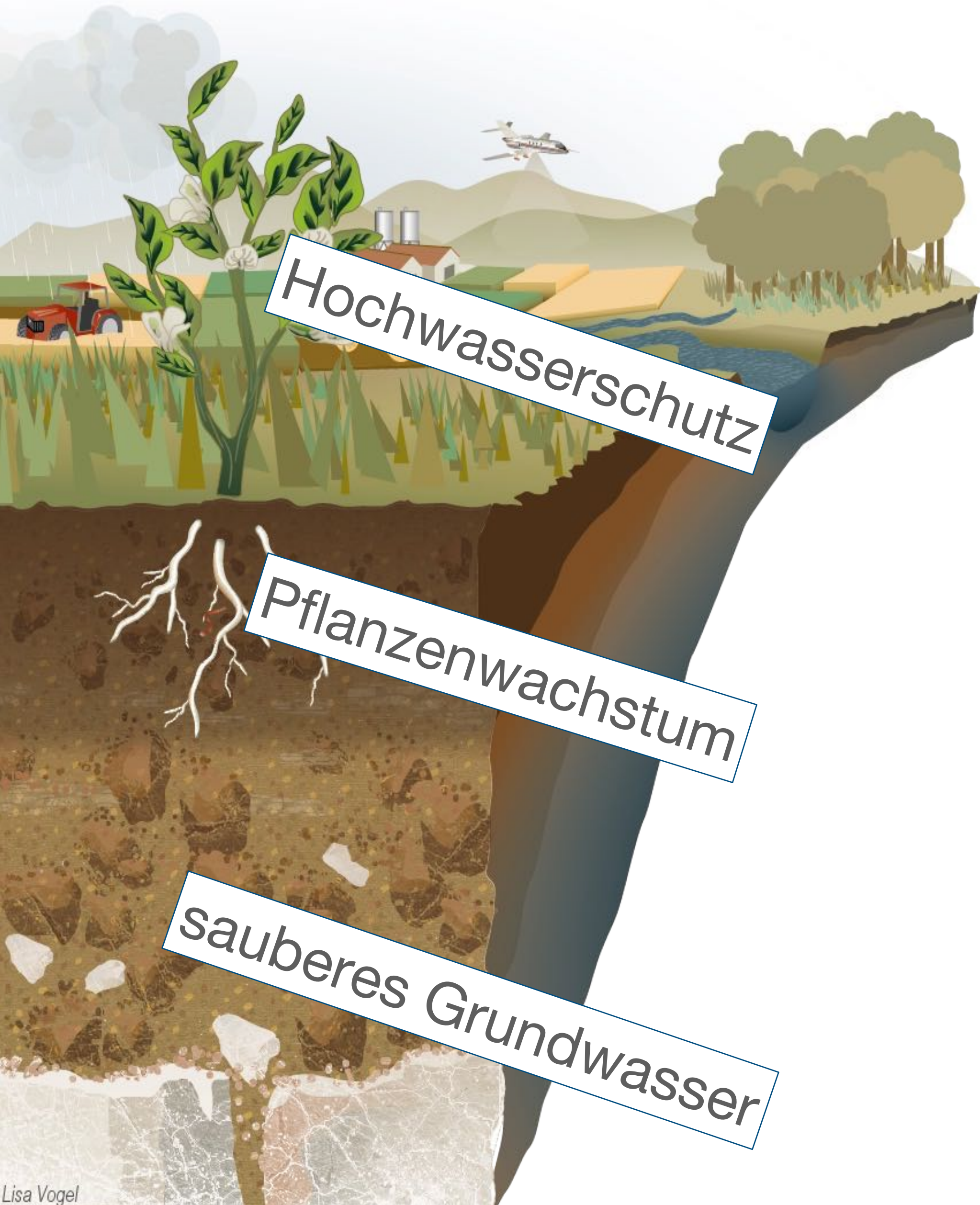
Wasser – Boden ist durch und durch porös



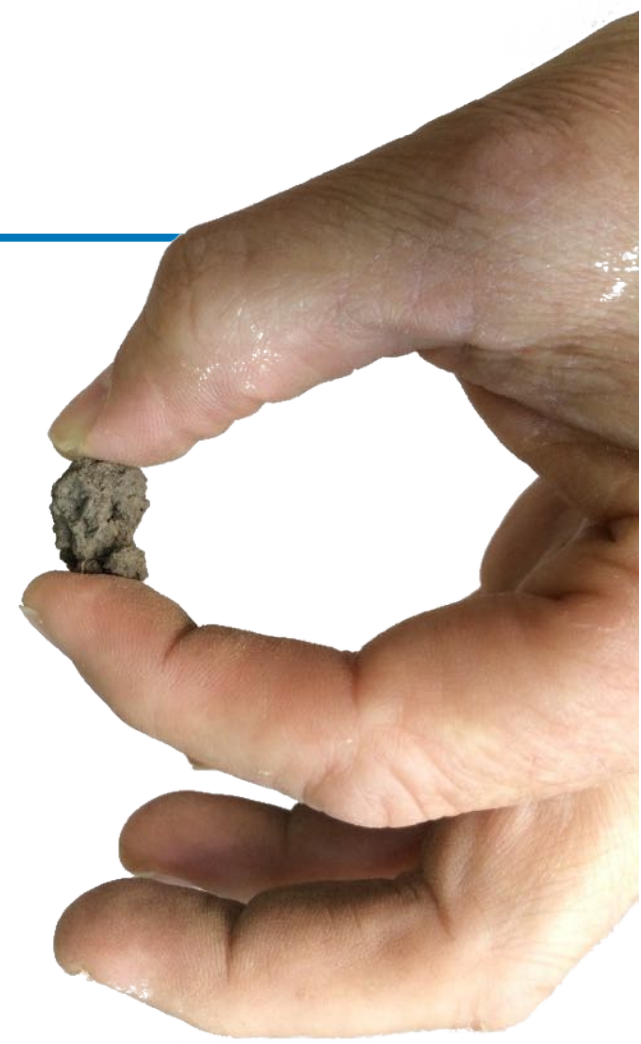
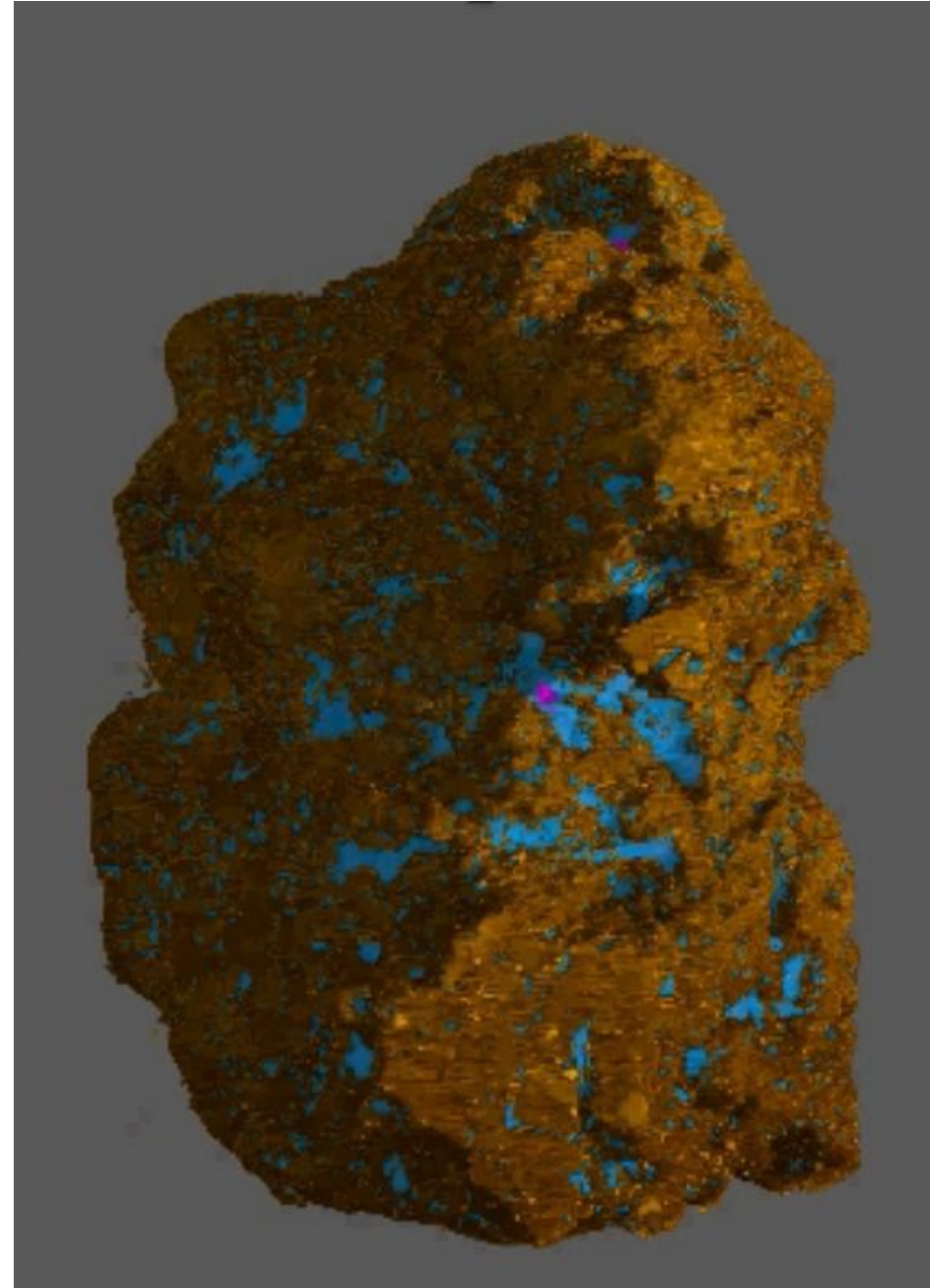
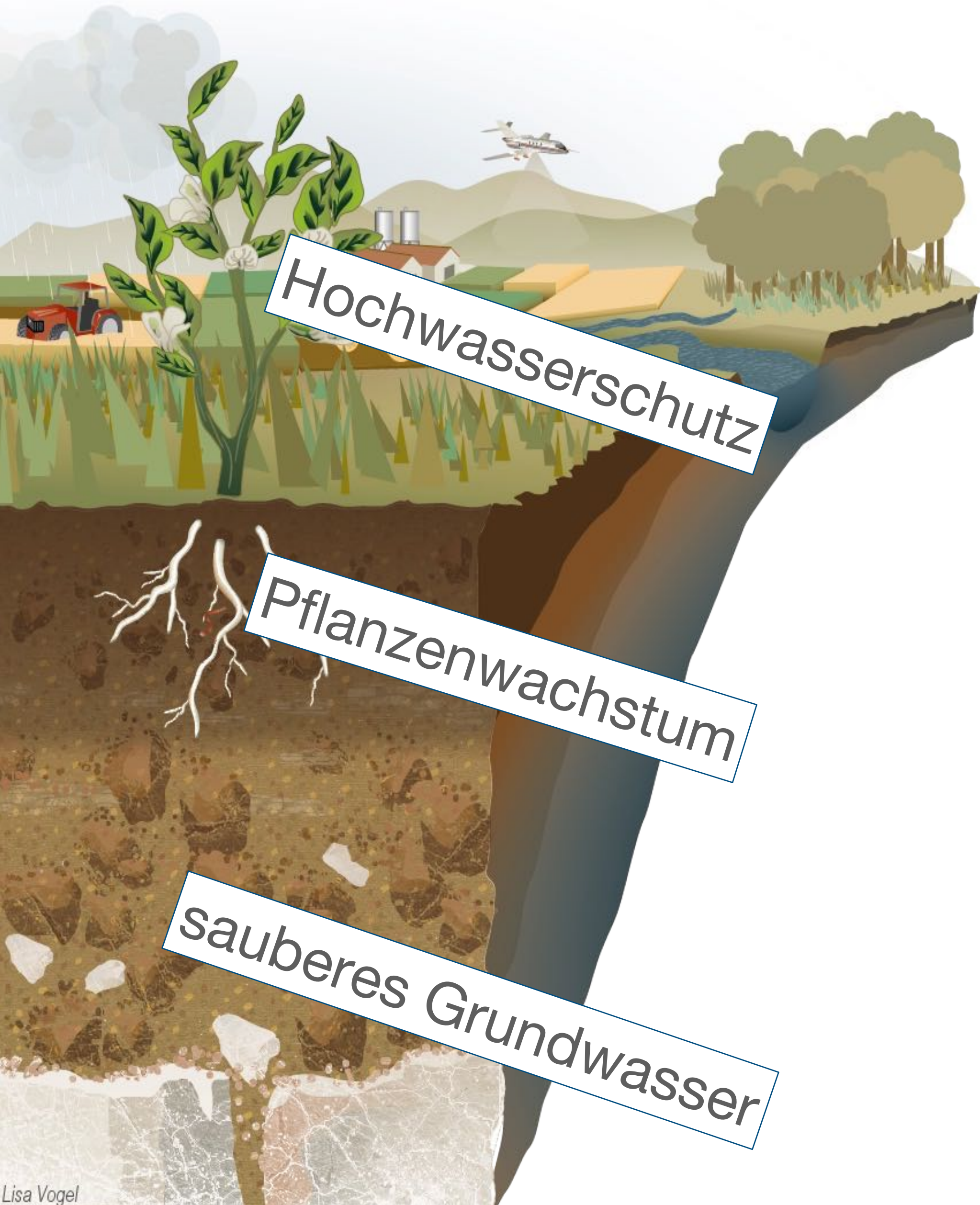
Wasser – Boden ist durch und durch porös



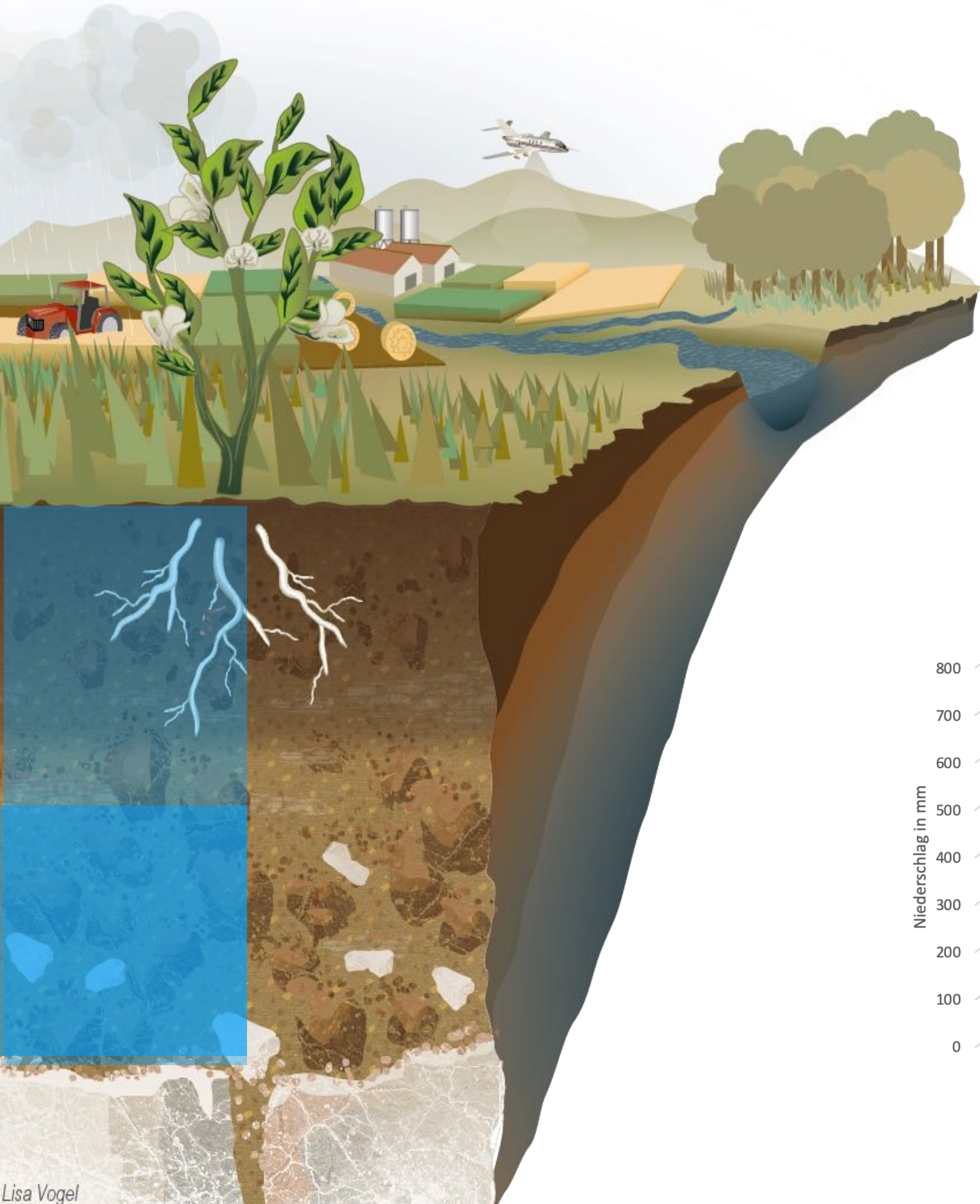
Wasser – Boden ist durch und durch porös



Wasser – Boden ist durch und durch porös



Wasser – ca 50 % Porenvolumen (Schwarzerden aus Löss)



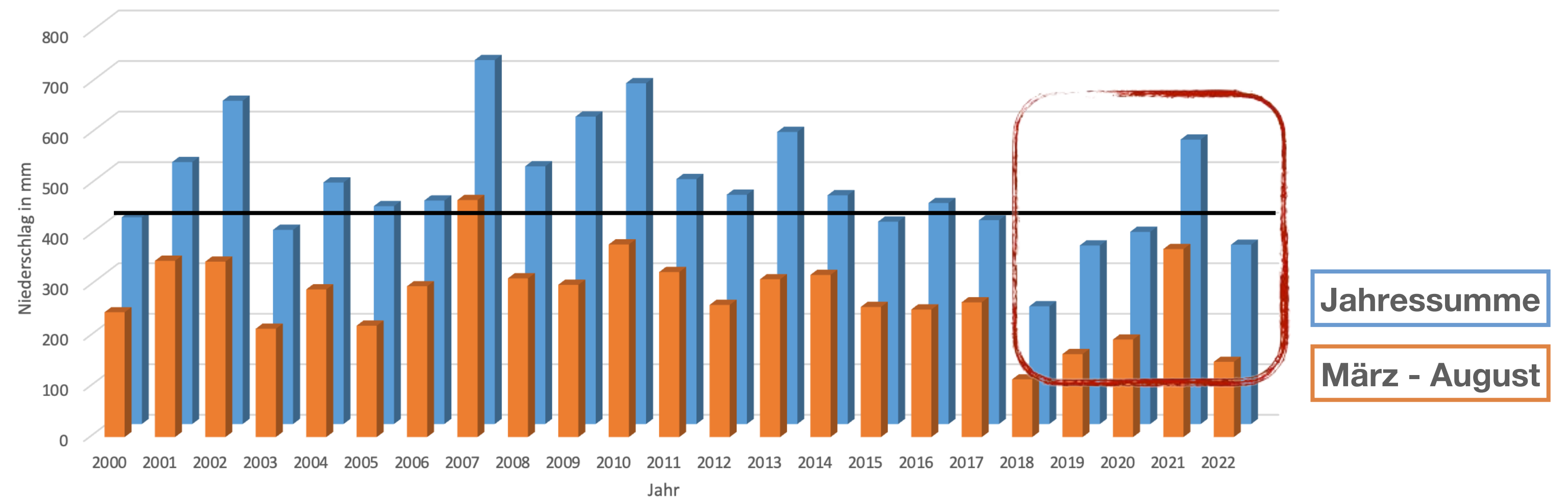
Wasserspeichervermögen:

≈ Mittlerer Jahresniederschlag in
Mitteldeutschland

≈ Wasserbedarf von Weizen
während der Vegetationsperiode



Jahresniederschläge in Bad Lauchstädt seit 2000



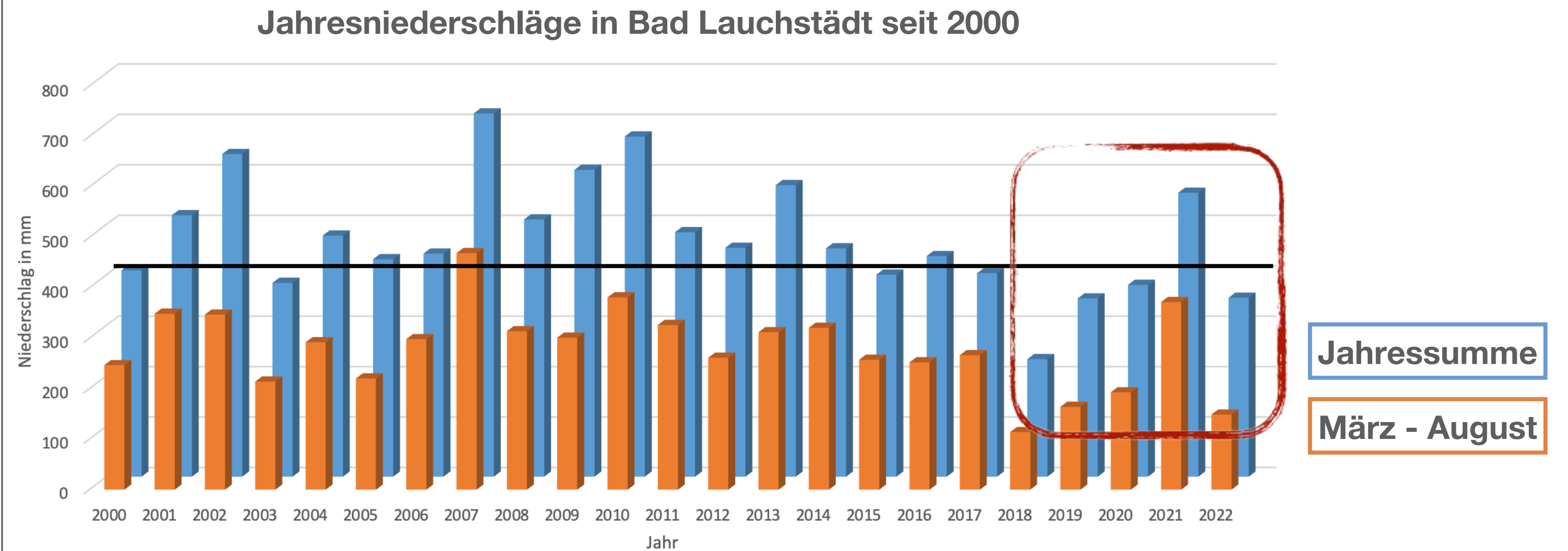
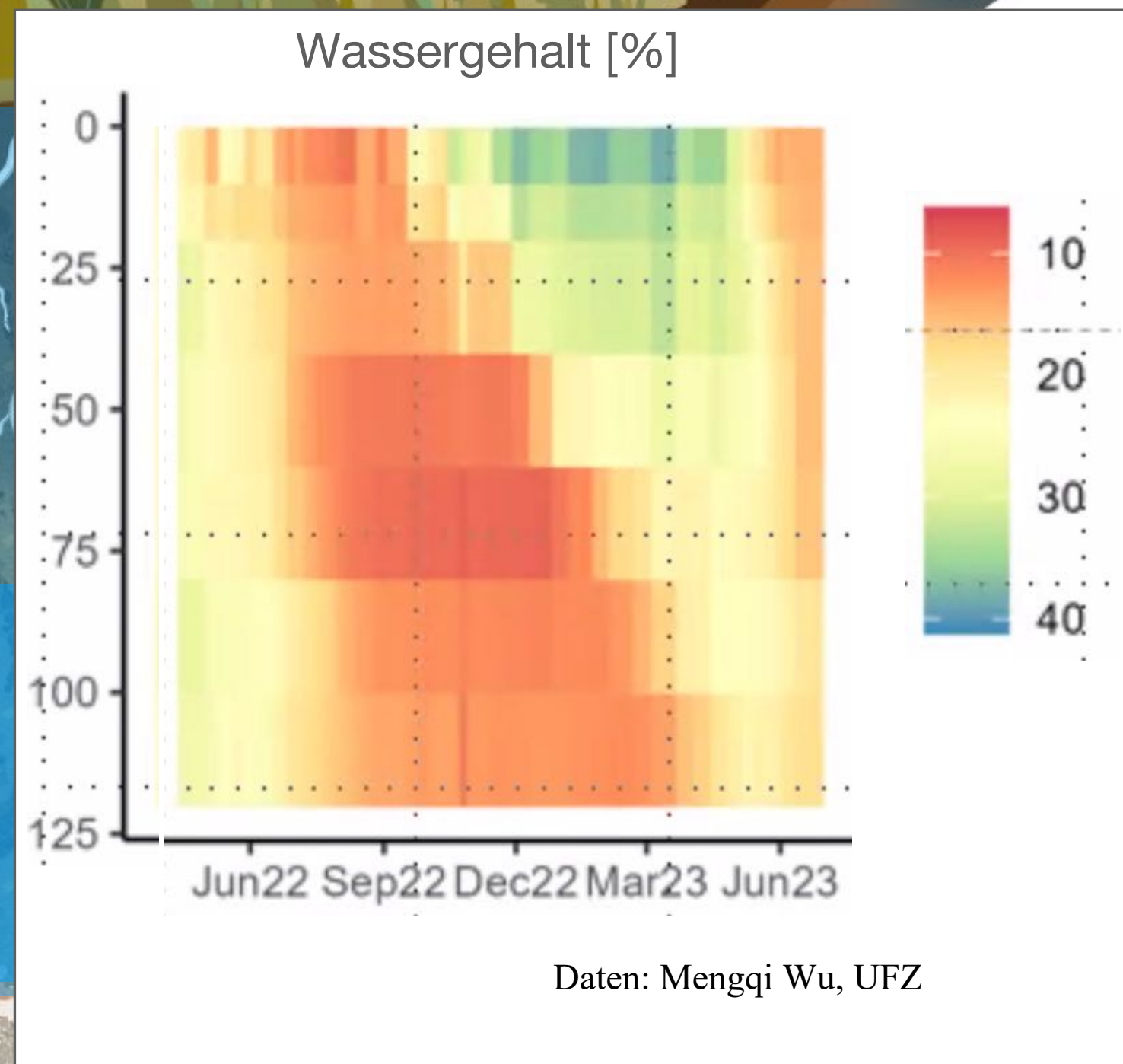
Wasser – ca 50 % Porenvolumen (Schwarzerden aus Löss)



Wasserspeichervermögen:

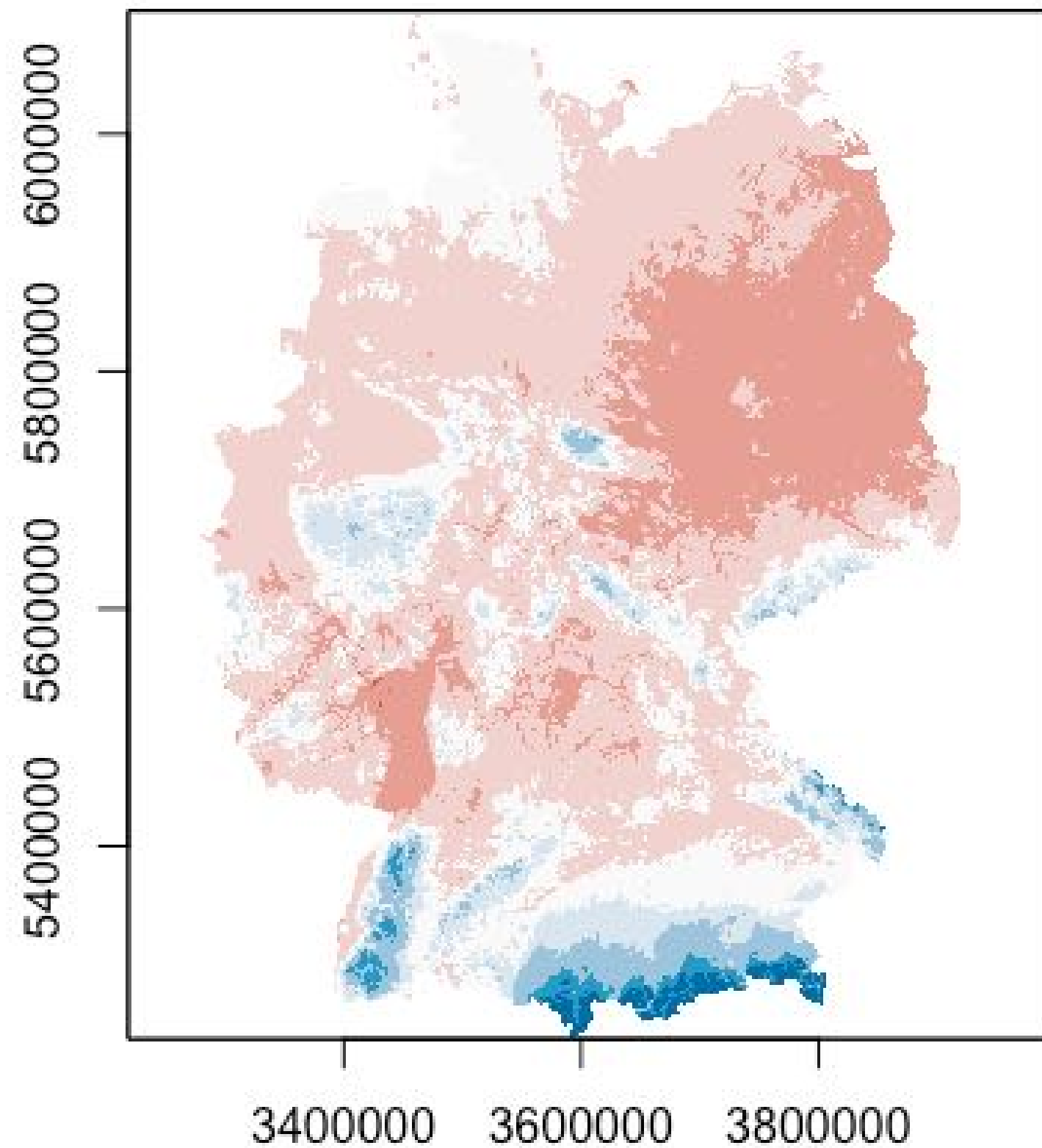
≈ Mittlerer Jahresniederschlag in
Mitteldeutschland

≈ Wasserbedarf von Weizen
während der Vegetationsperiode

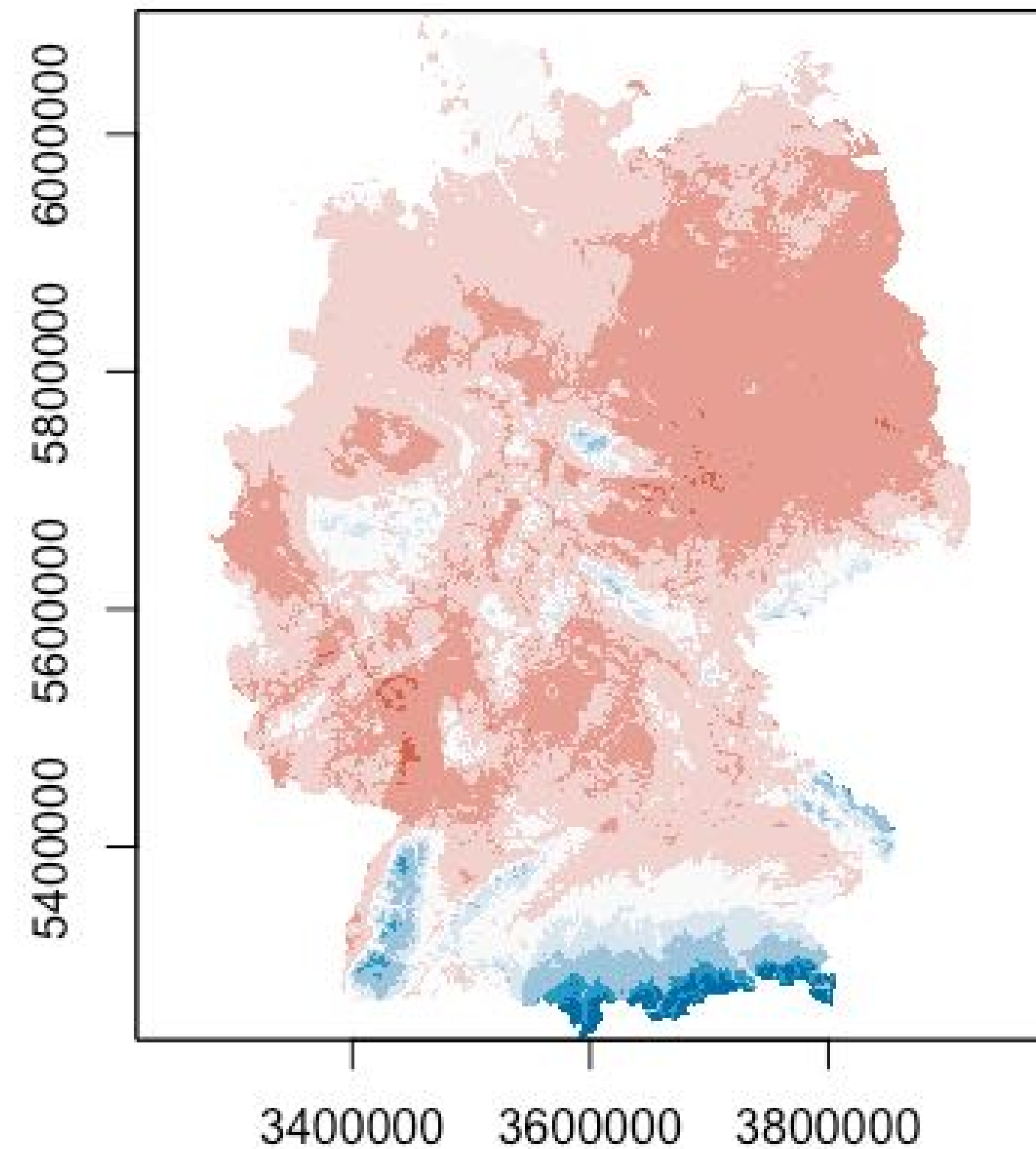


Wasser – Klimatische Wasserbilanz Deutschland (Mai bis August)

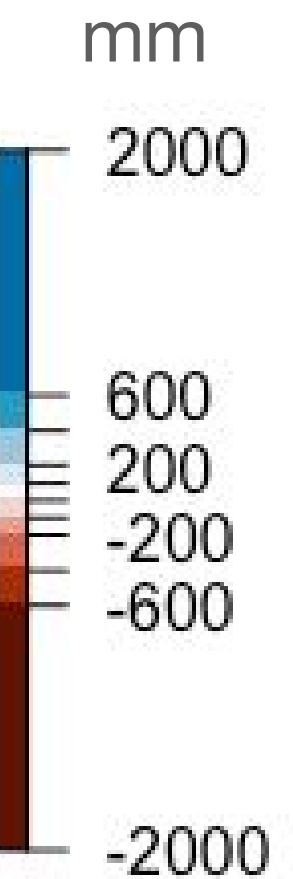
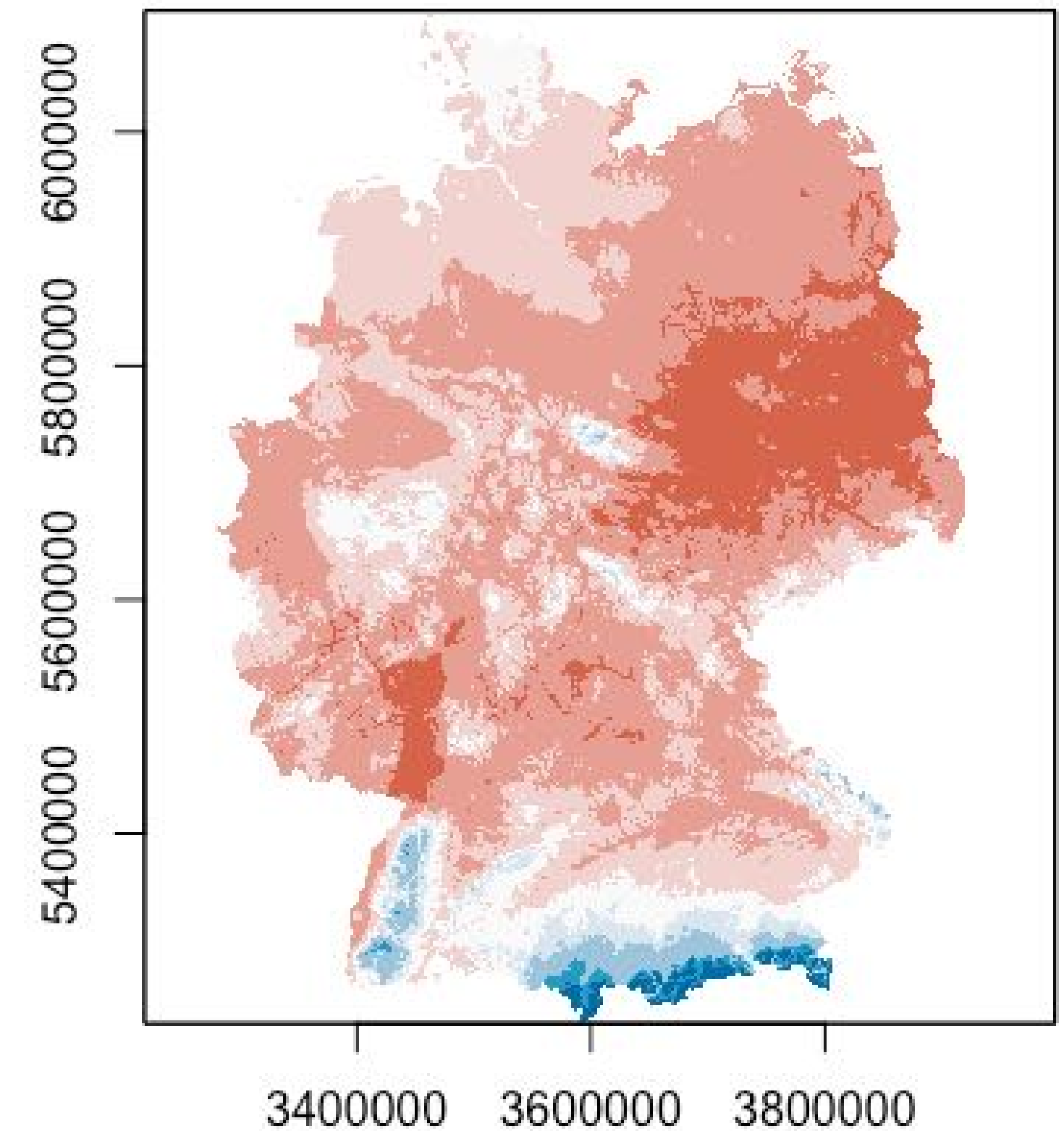
Klimatische Wasserbilanz
Mai bis August, 2000 bis 2019



Klimatische Wasserbilanz
Mai bis August, 2010 bis 2019

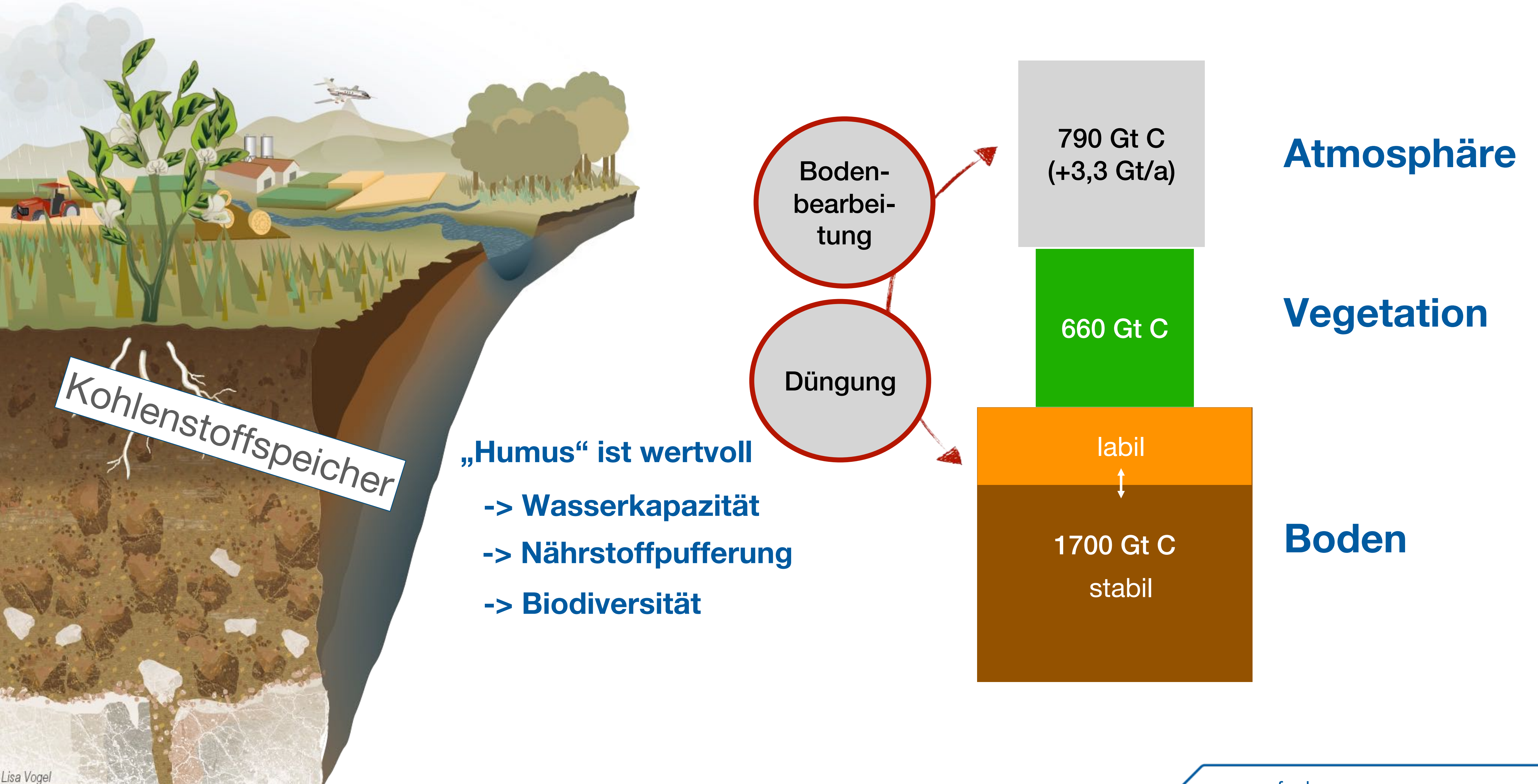


Klimatische Wasserbilanz
Mai bis August, 2015 bis 2019

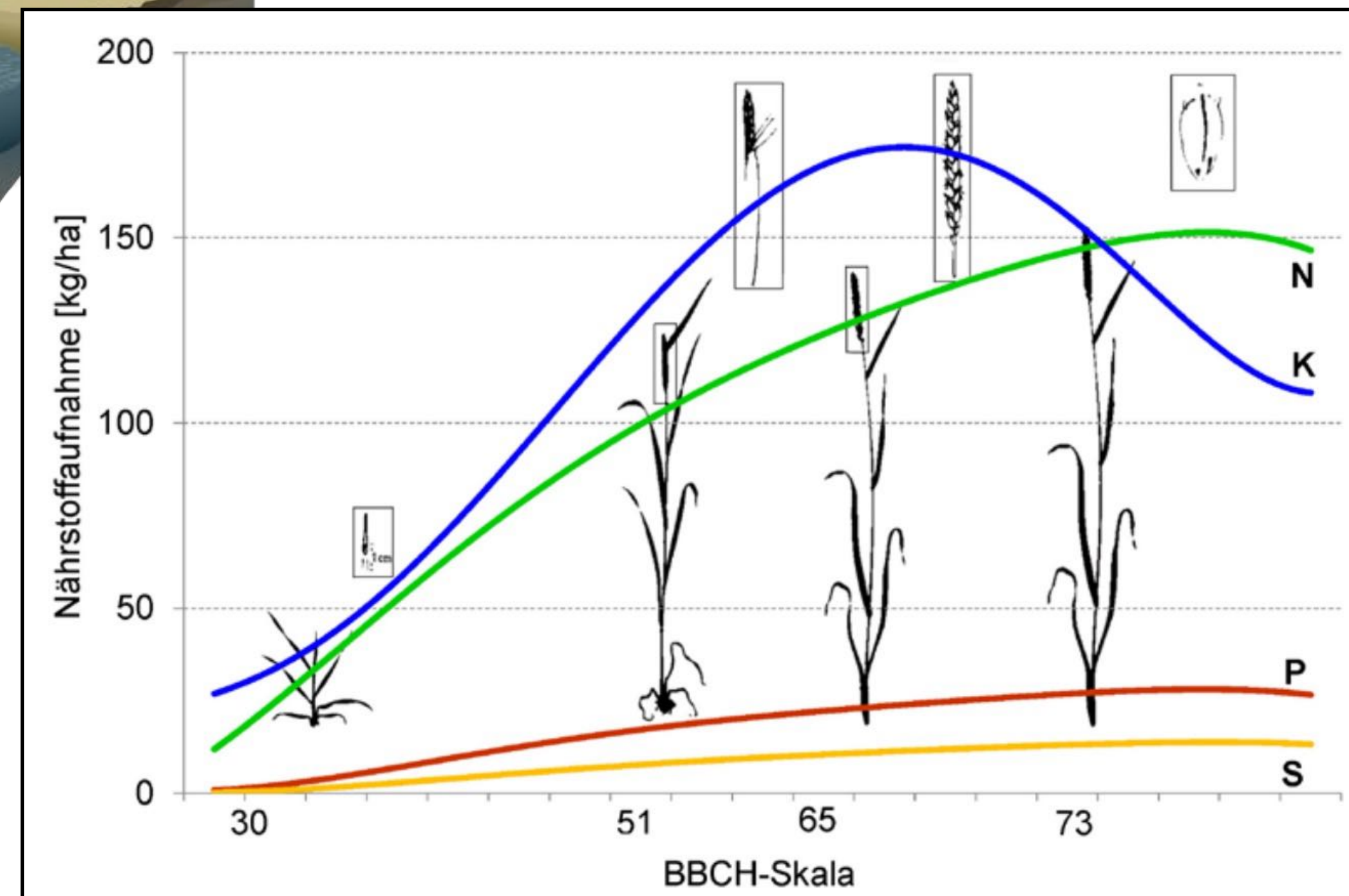
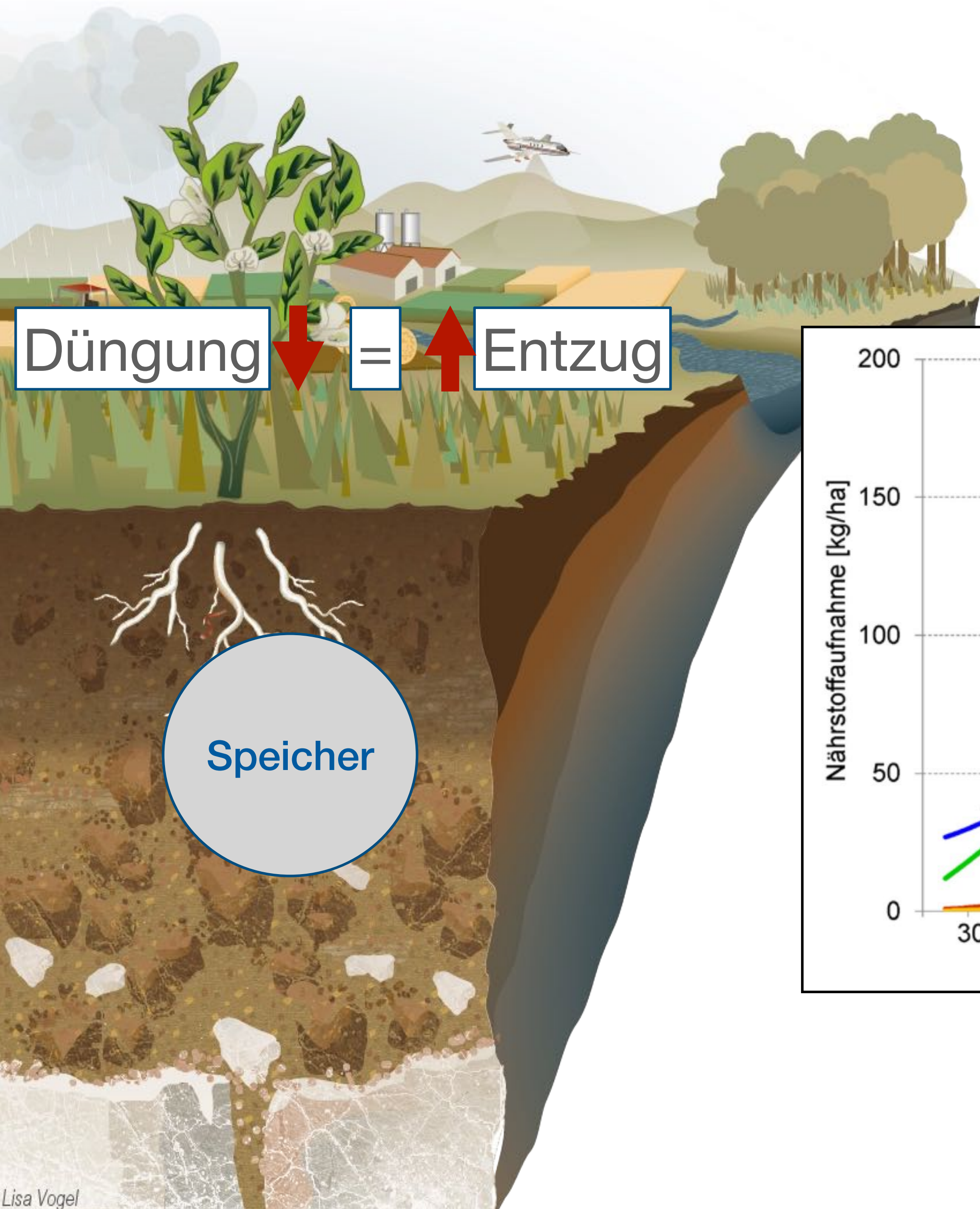


Daten: DWD

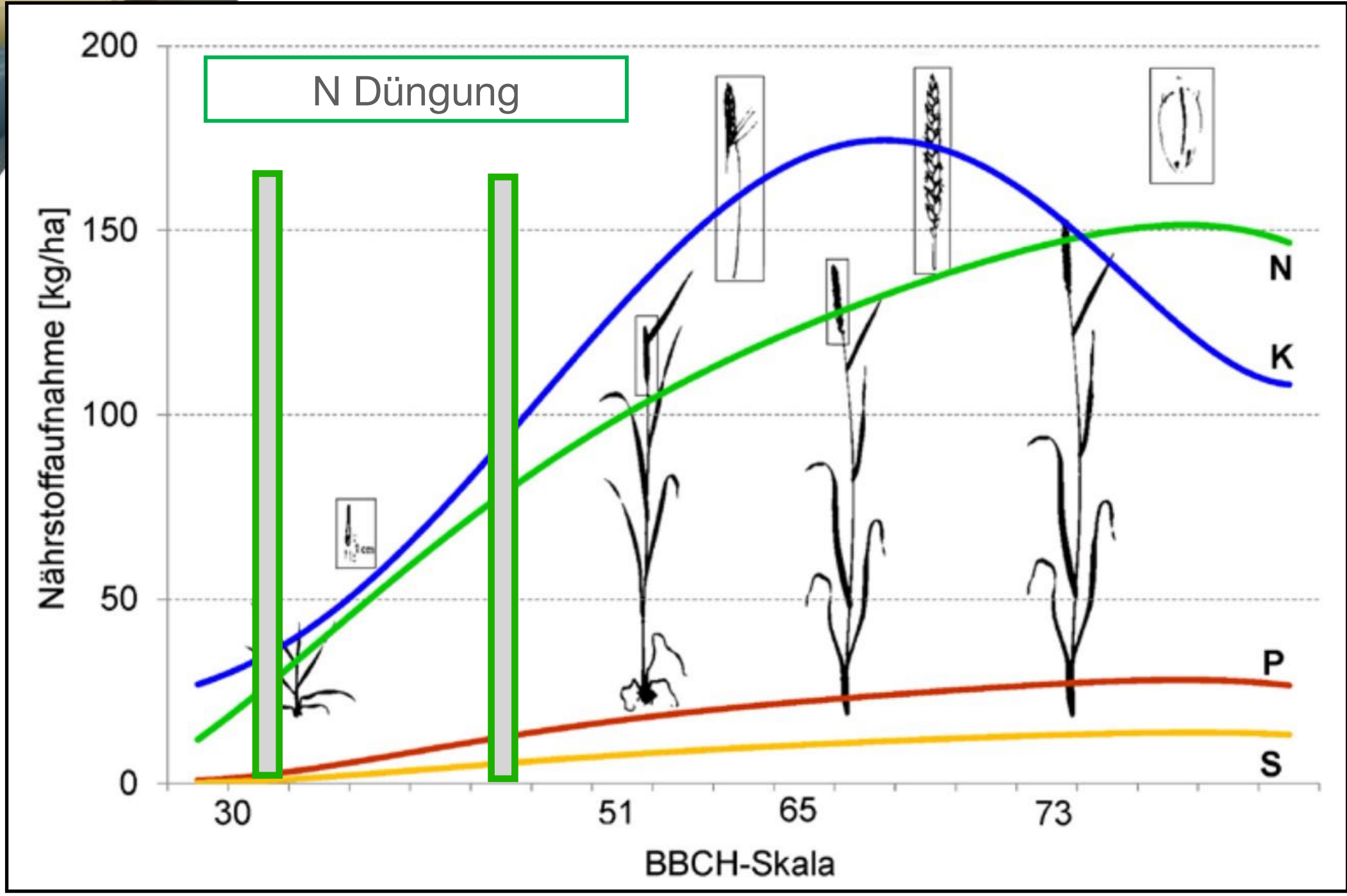
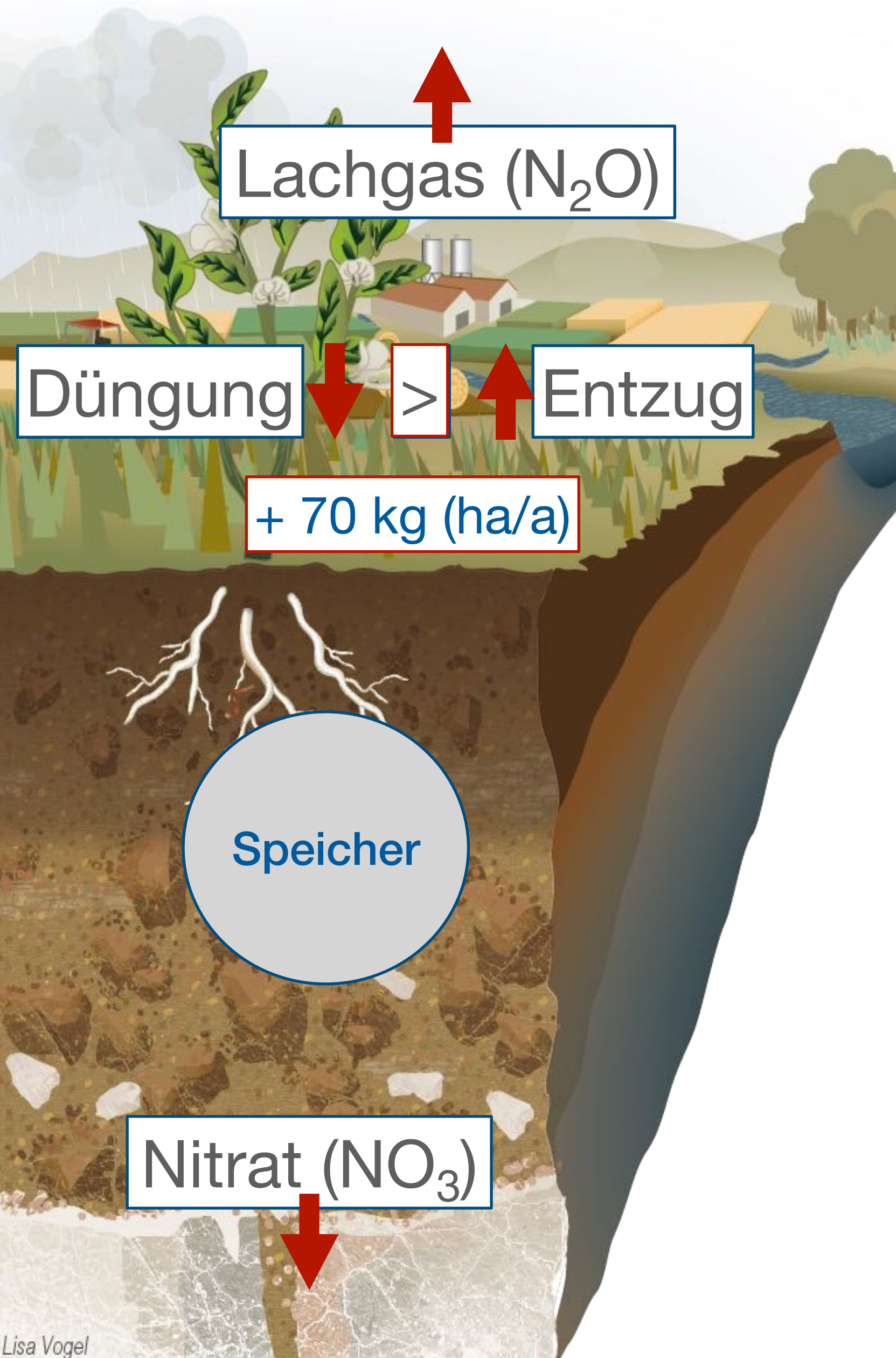
Kohlenstoff



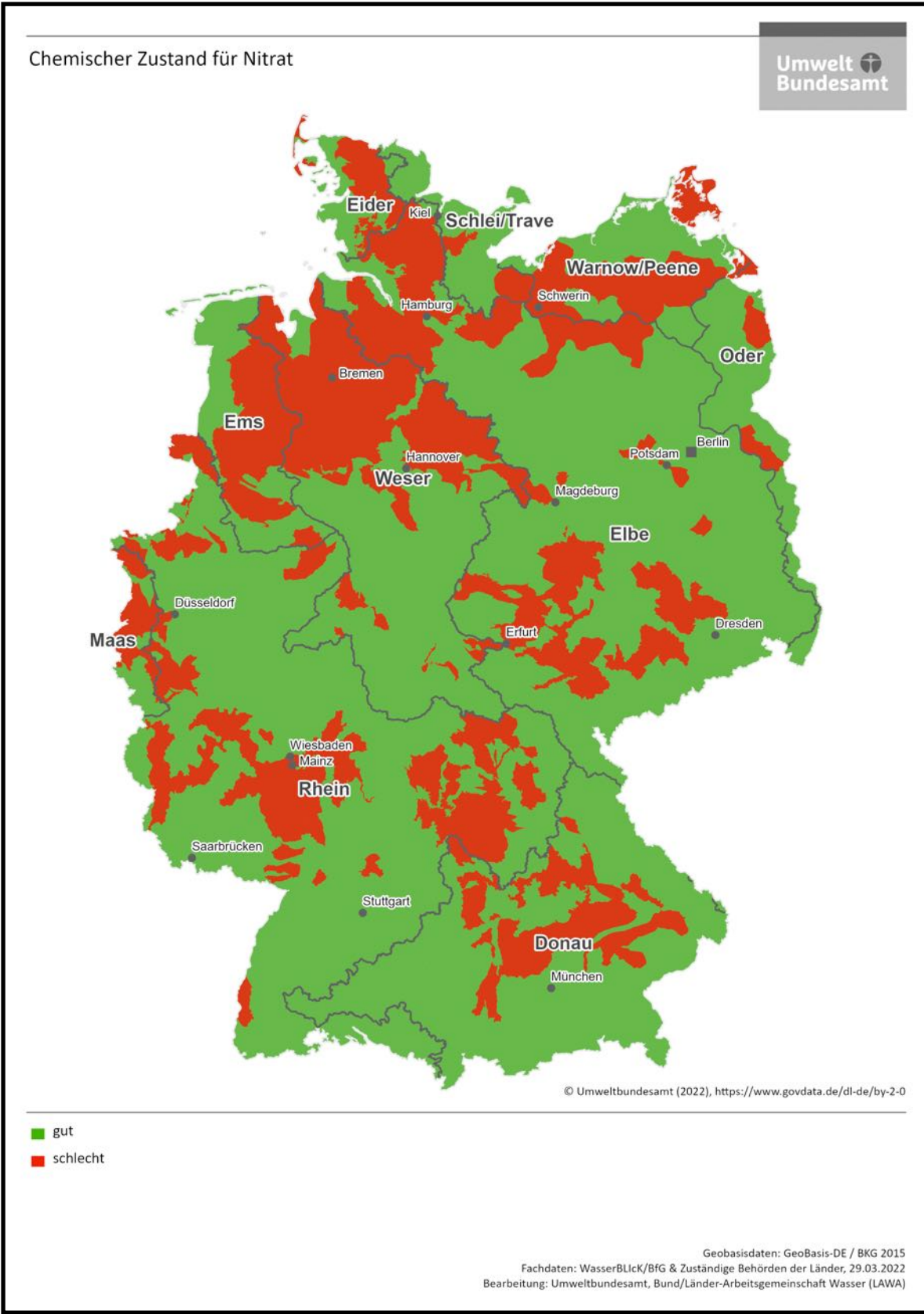
Nährstoffkreislauf – Beispiel Stickstoff



Nährstoffkreislauf – Beispiel Stickstoff

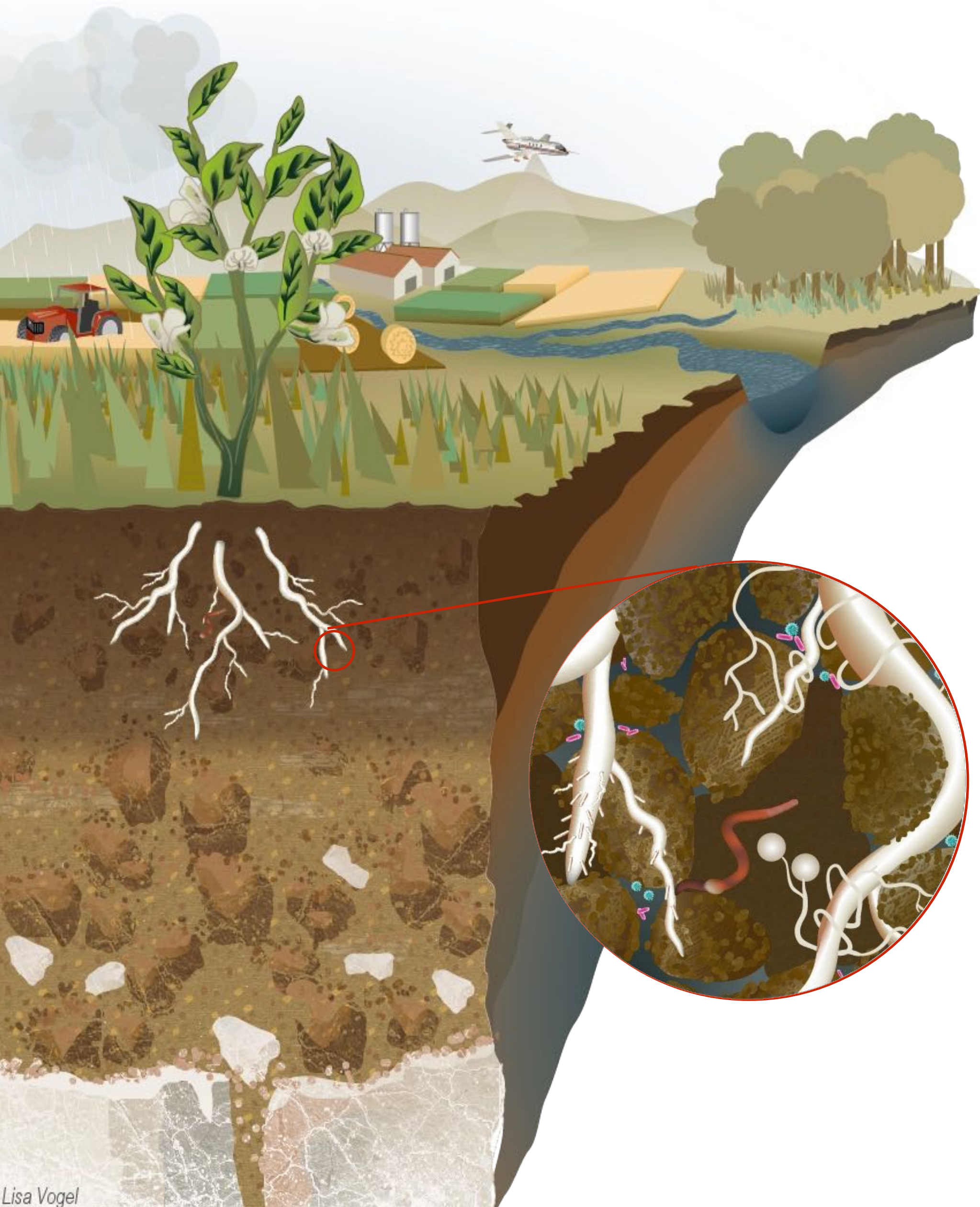


Agroscope 2017

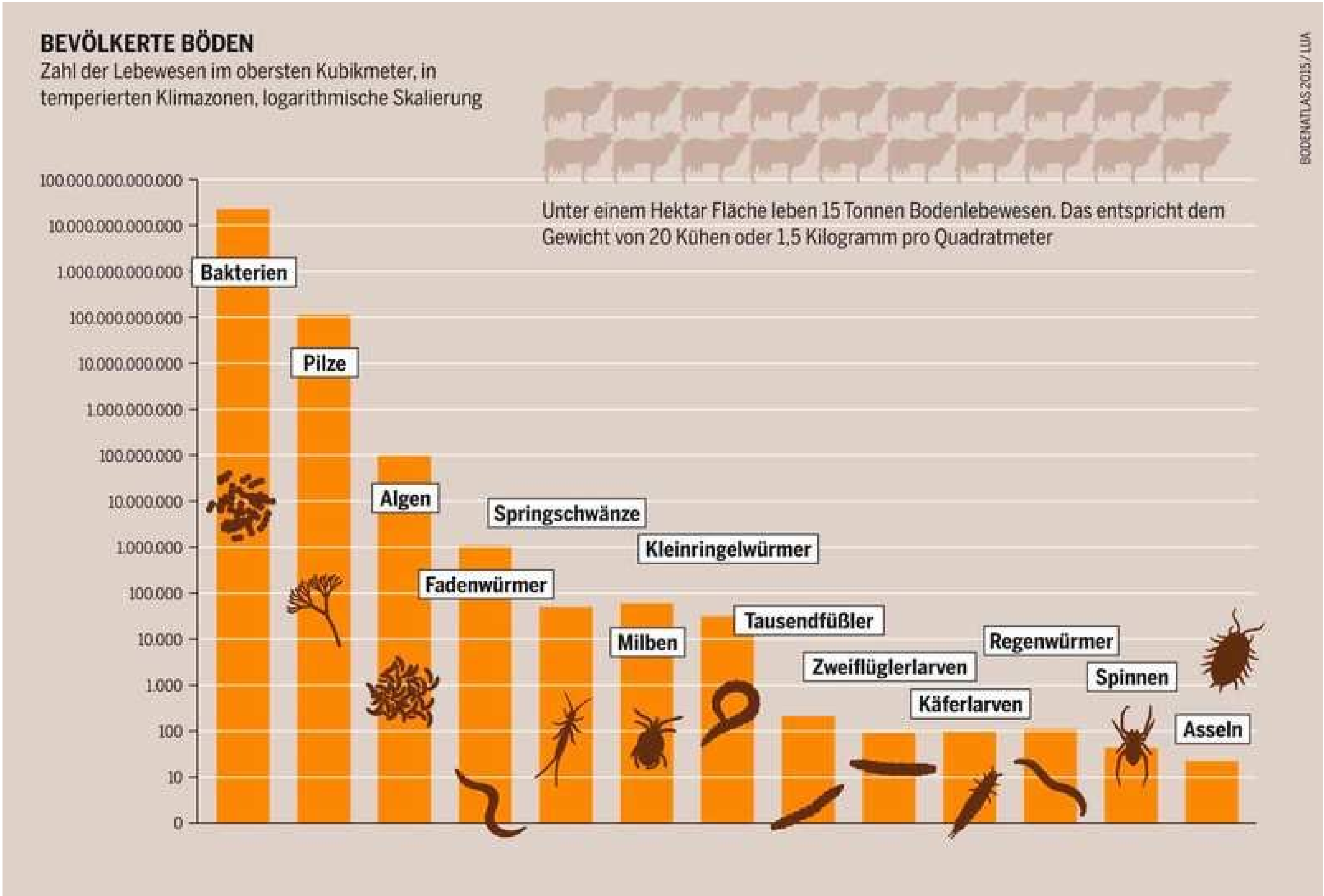


Quelle: UBA

Lebensraum – die Millionen-Zimmer-Wohnung

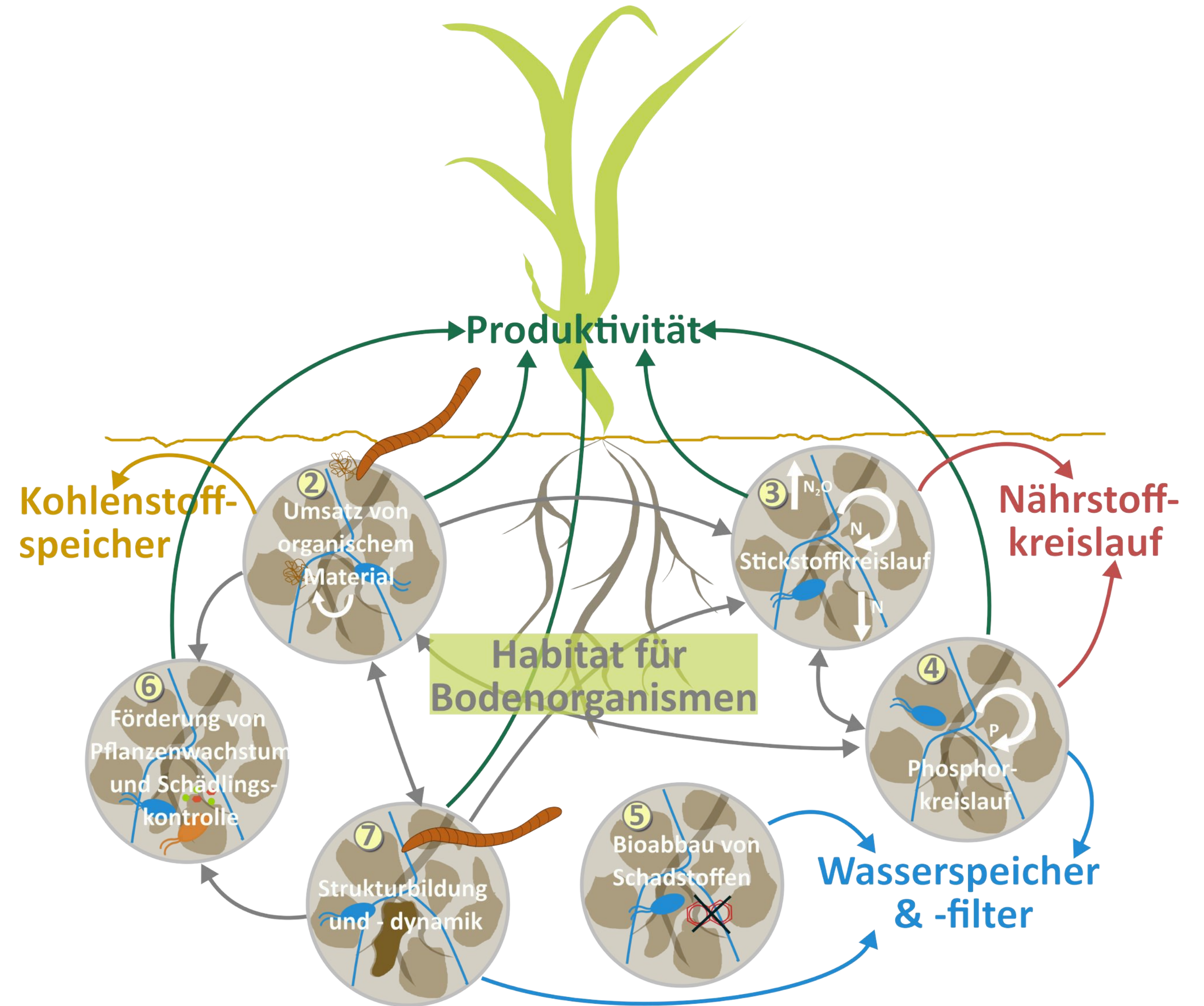
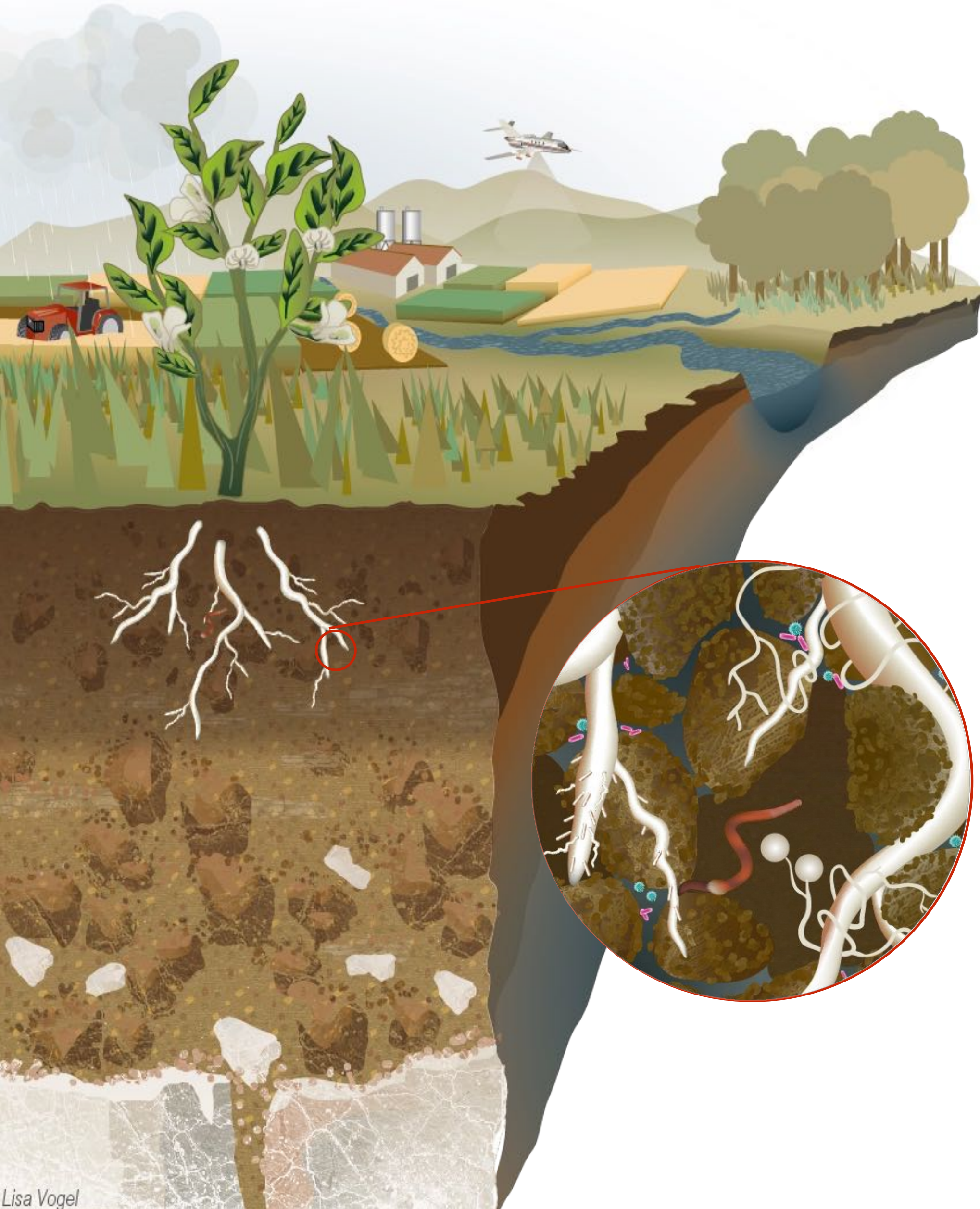


Biodiversität ~ Resilienz



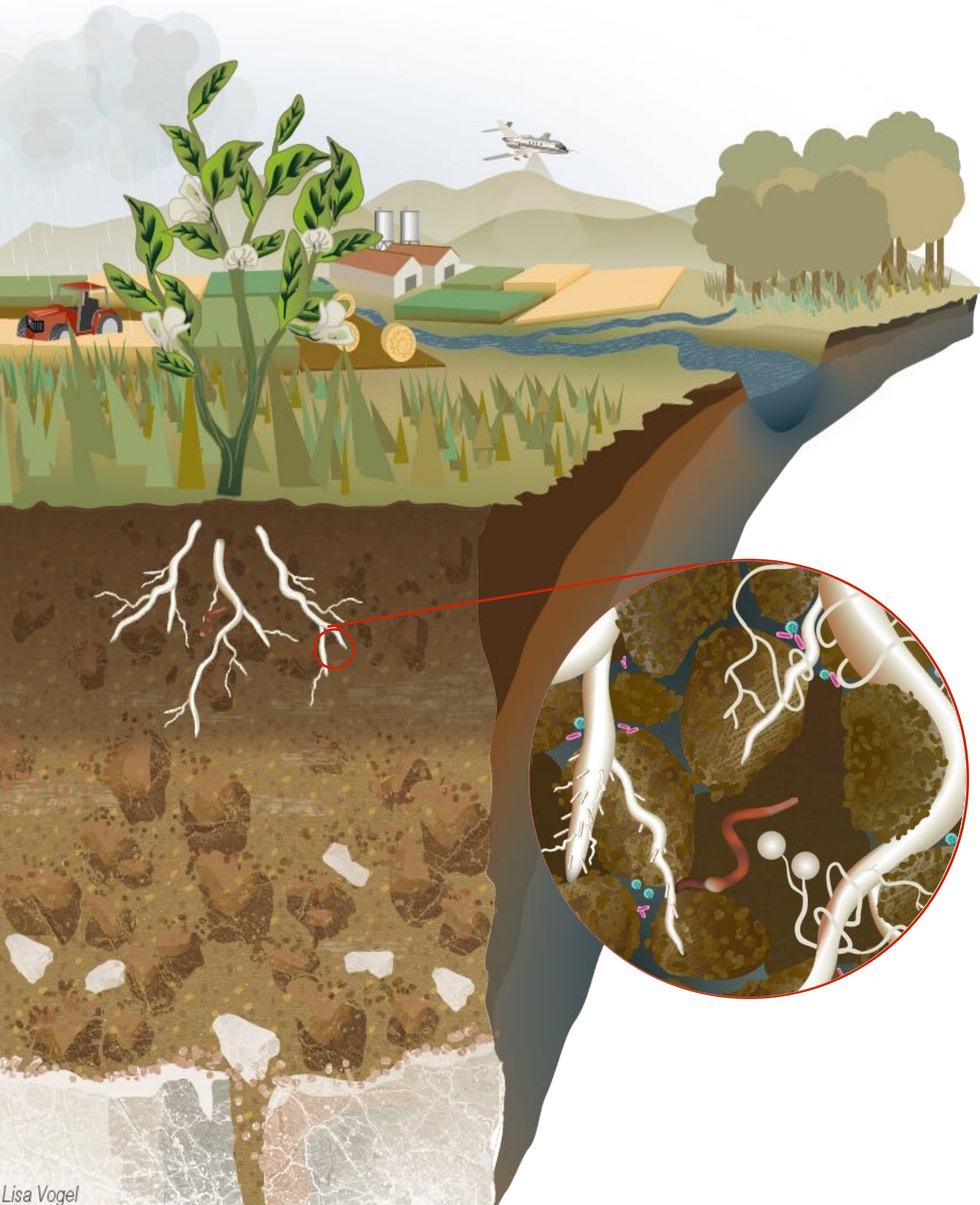
Bodenatlas 2015

Bodenlebewesen sind Motor für viele biogeochemische Prozesse



Vogel et al. (submitted)

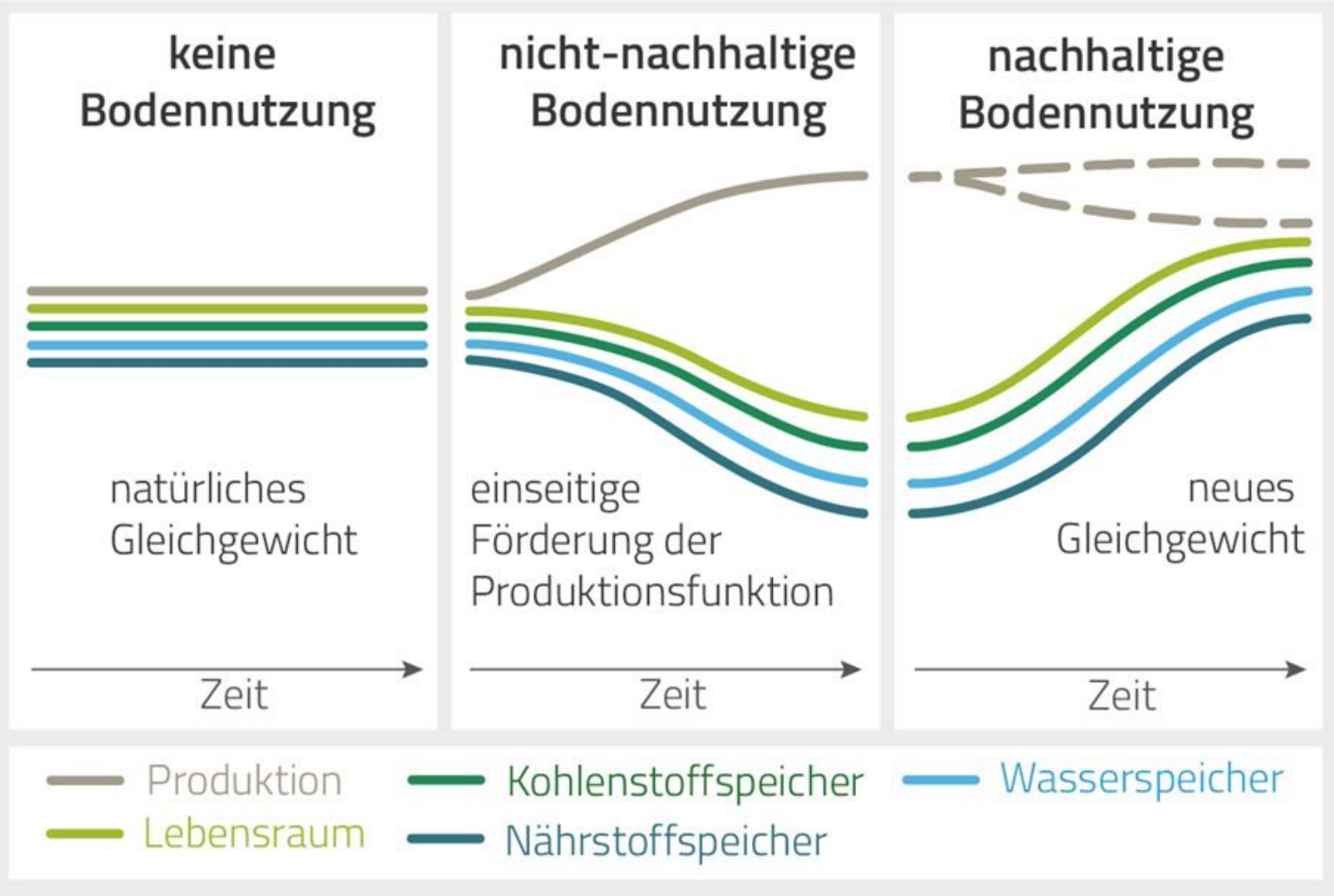
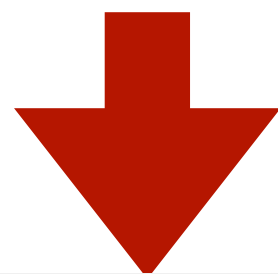
Wie ändern sich die Bodenfunktionen?



Lisa Vogel



Gefährdungen



Verdichtung
(schwere Maschinen zum falschen Zeitpunkt)

Erosion
(durch Wind und Wasser bei unbewachsenem Boden)



UBA



BGR, LBEG, Foto: W. Schäfer

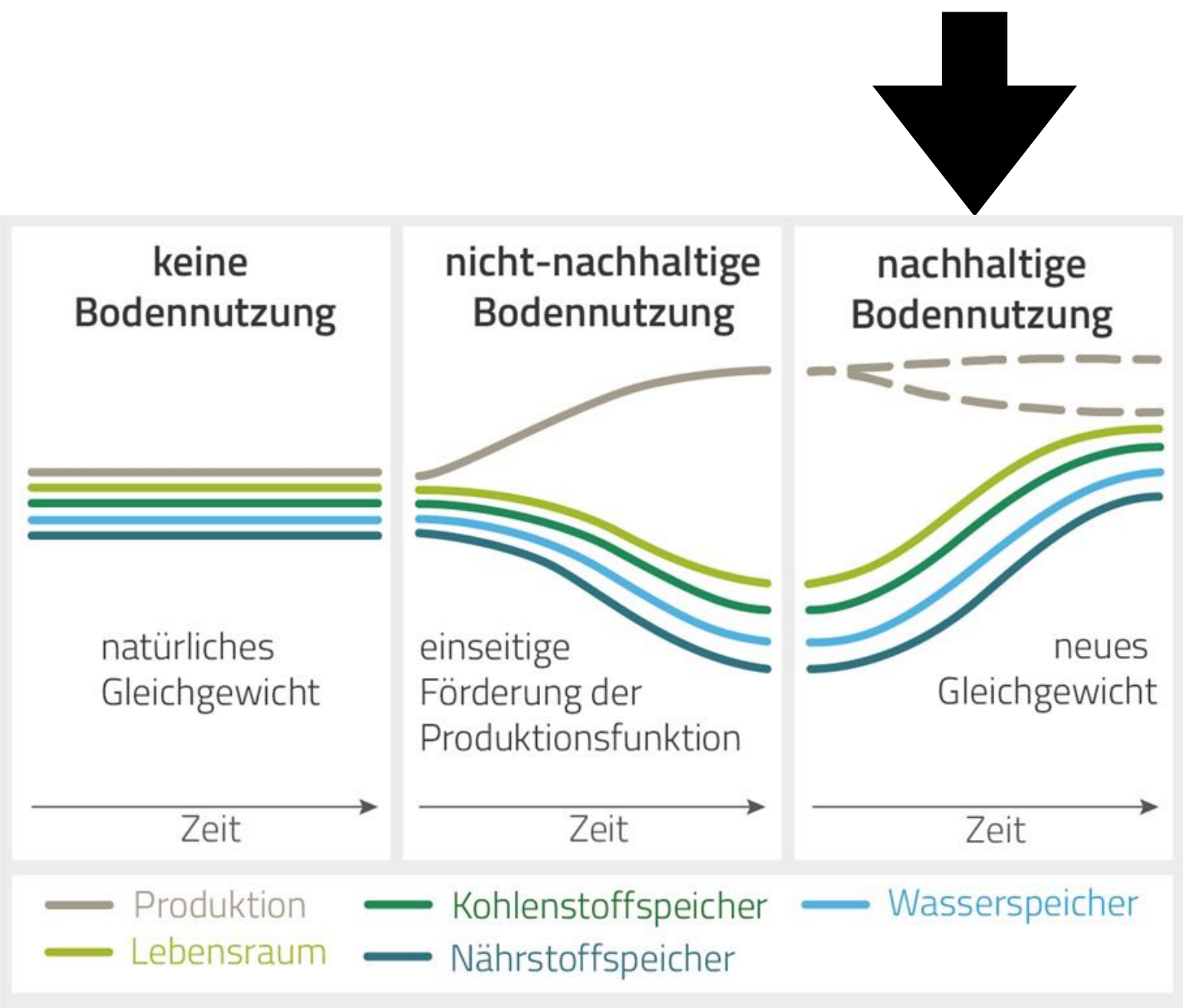


wissenschaft.de, Bild: JJ Gouin/iStock

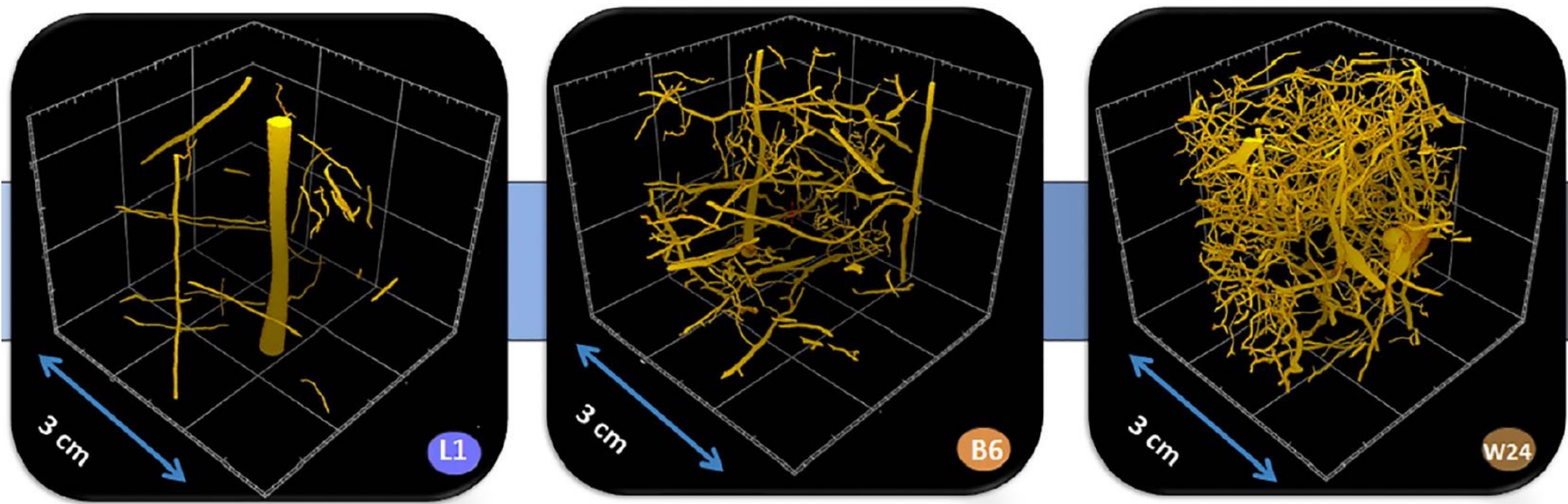
Humusabbau
(durch intensive Bodenbearbeitung und zu wenig Rückführung organischer Reste)

Verlust des Bodenlebens (Biodiversität)
(durch Pestizide und einseitige Fruchtfolgen)

Die wesentlichen Hebel für eine nachhaltige Entwicklung

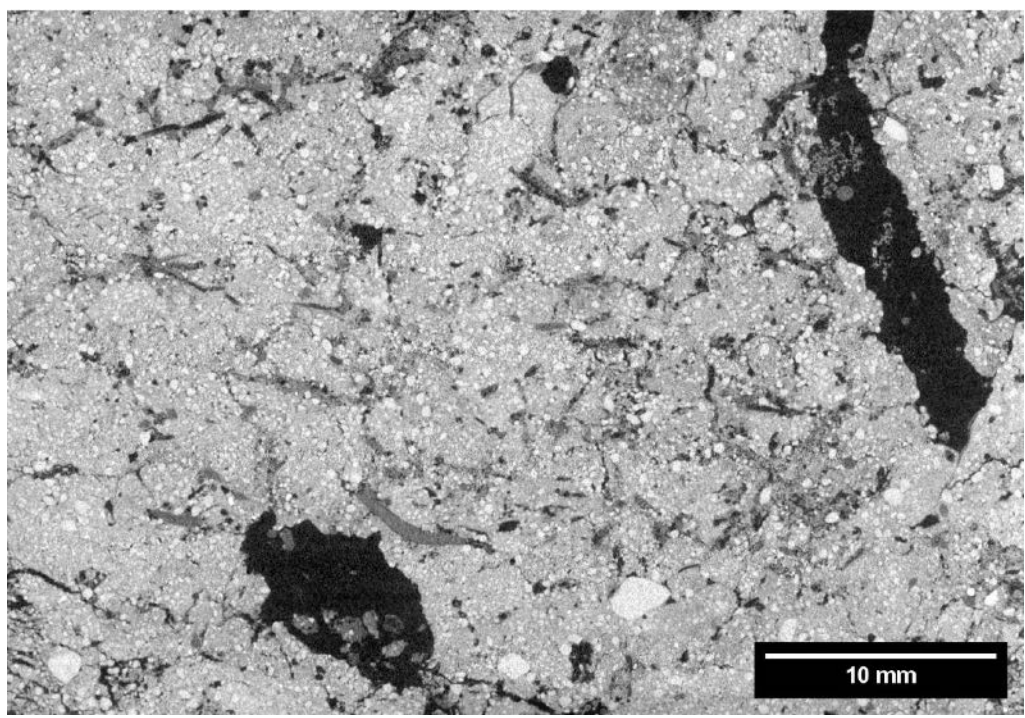


Biologische Strukturbildung
(Tiefwurzler, Regenwürmer)

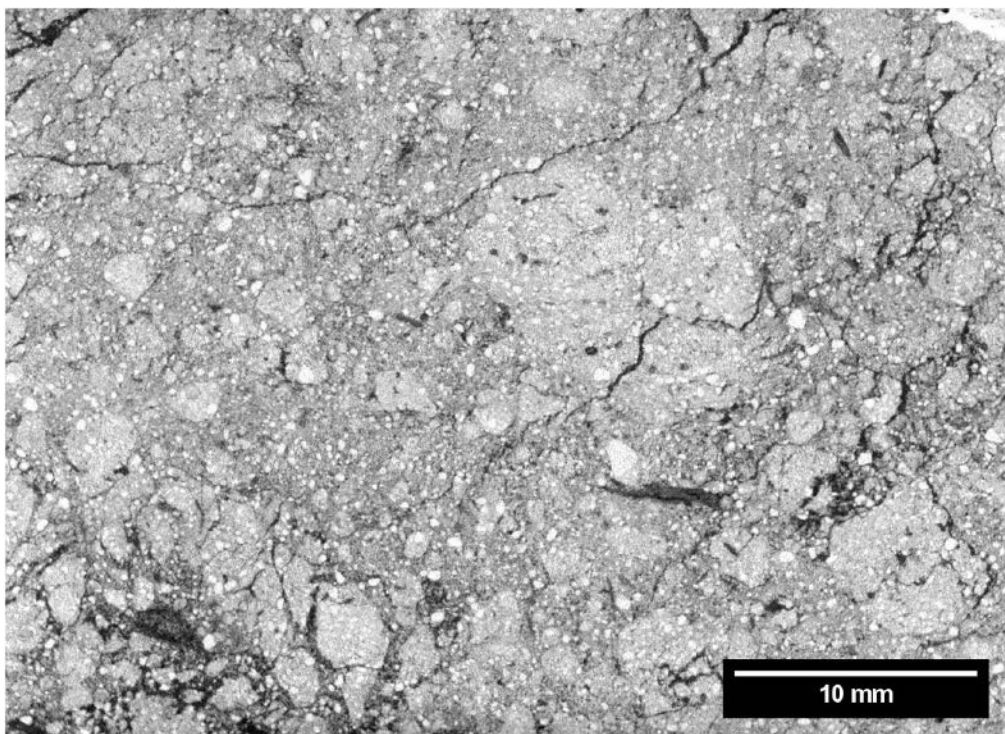


Bioporen nach 1, 6 und 24 Jahren Rekultivierung (Lucas et al. 2019)

Schonende Bodenbearbeitung
(stabilere Struktur mit hoher Konnektivität durch Bioporen)

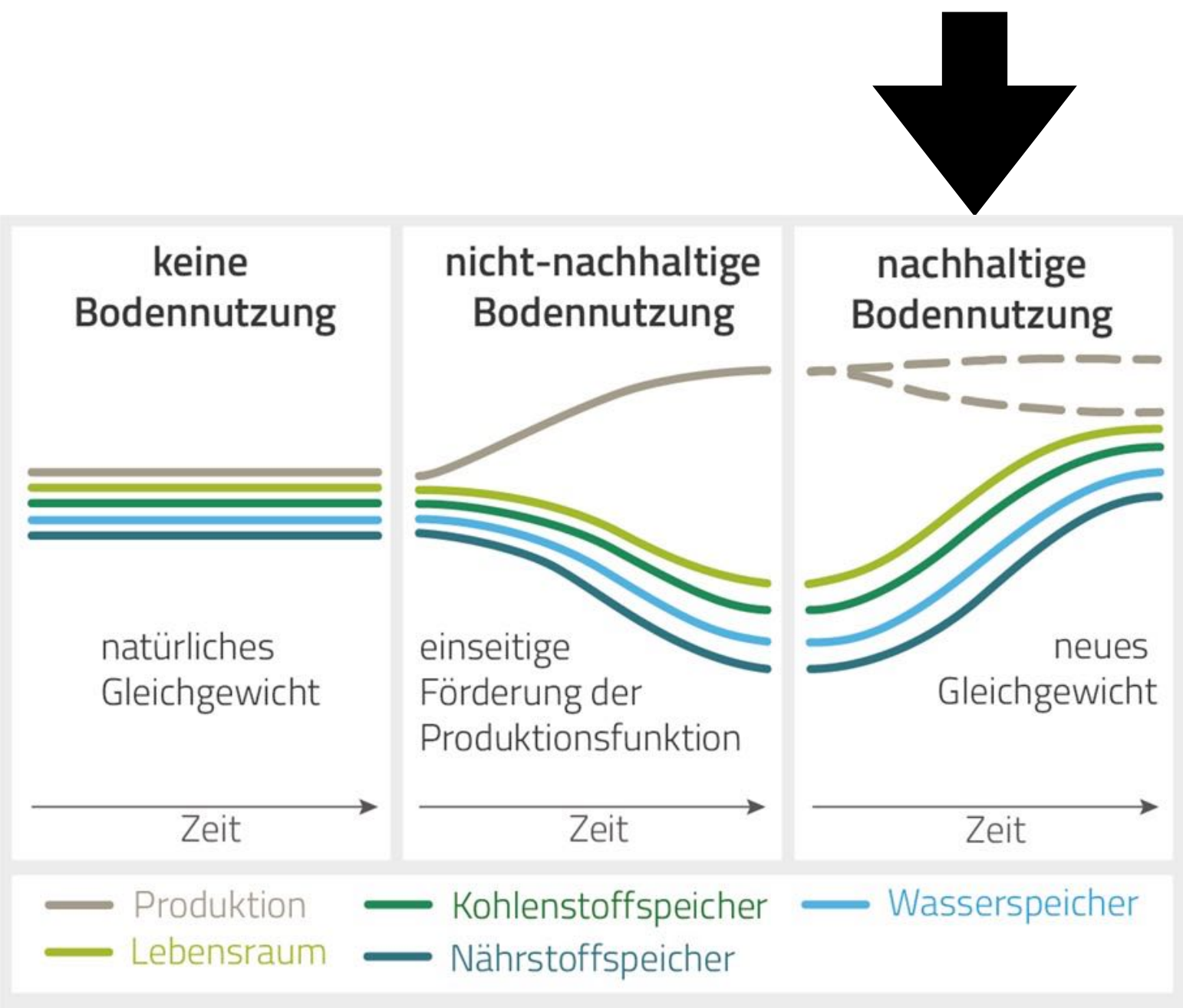


Ungepflügt

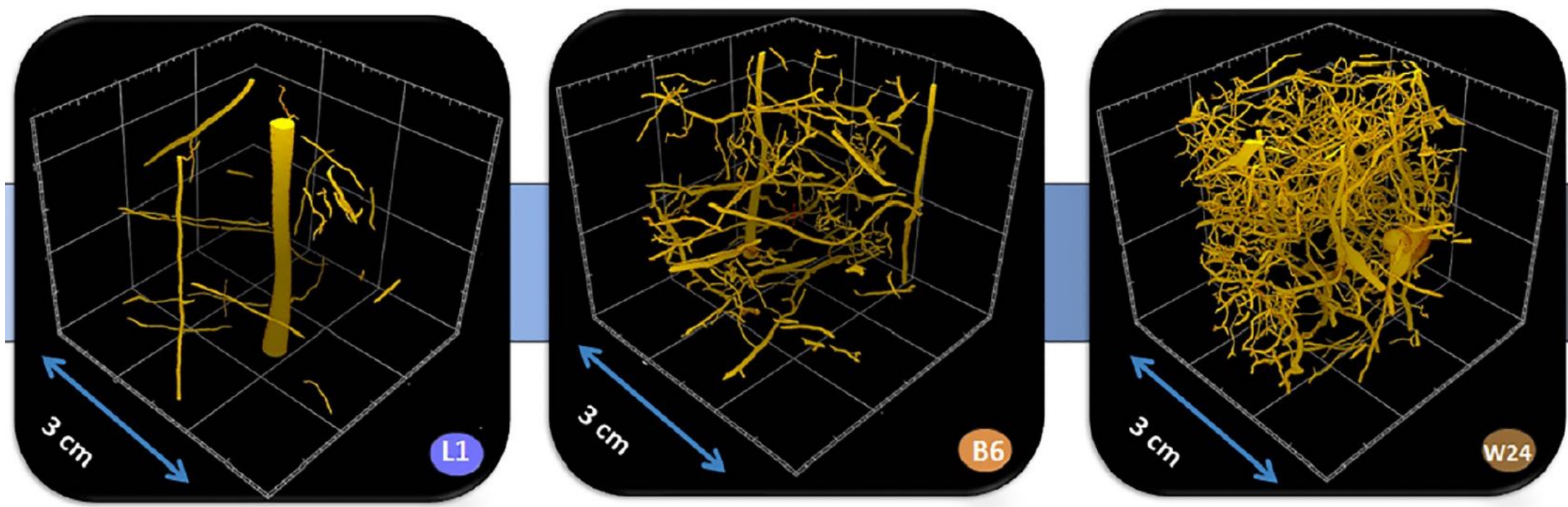


gepflügt

Die wesentlichen Hebel für eine nachhaltige Entwicklung

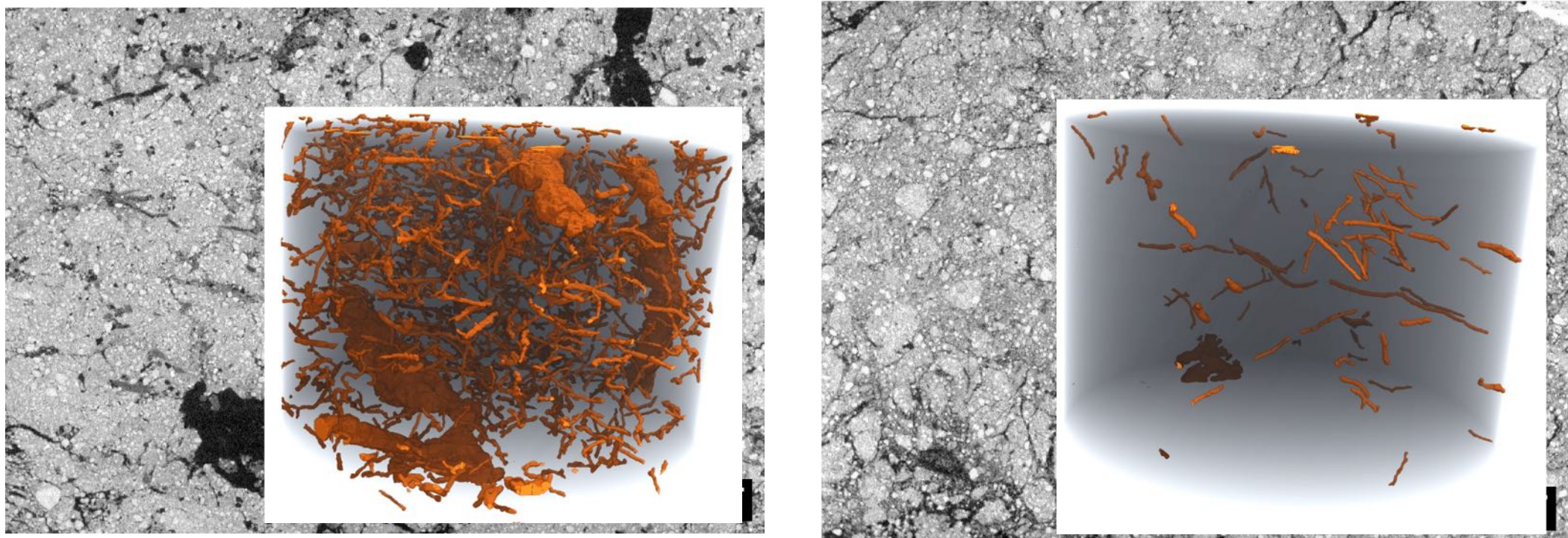


Biologische Strukturbildung
(Tiefwurzler, Regenwürmer)



Bioporen nach 1, 6 und 24 Jahren Rekultivierung (Lucas et al. 2019)

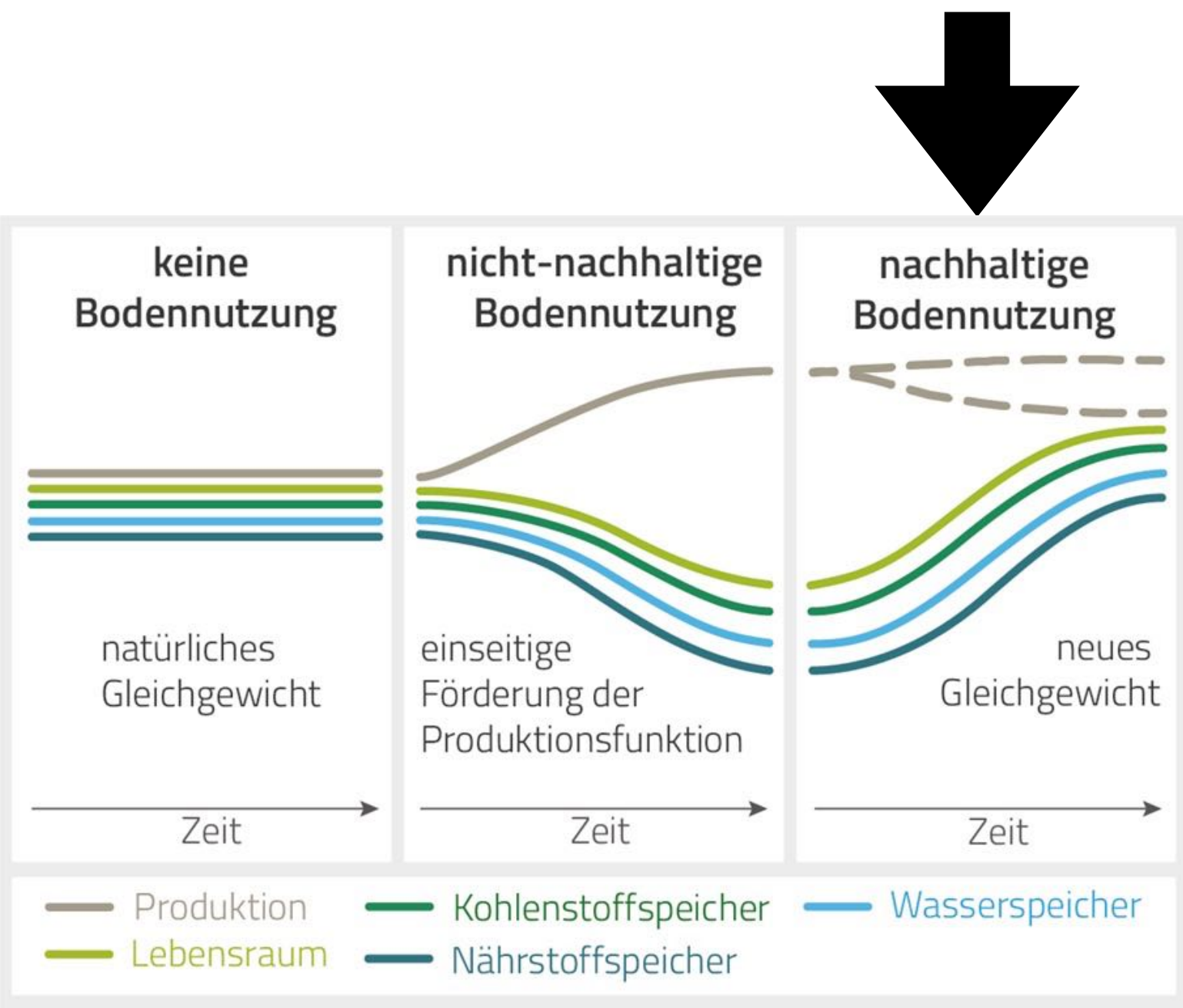
Schonende Bodenbearbeitung
(stabilere Struktur mit hoher Konnektivität durch Bioporen)



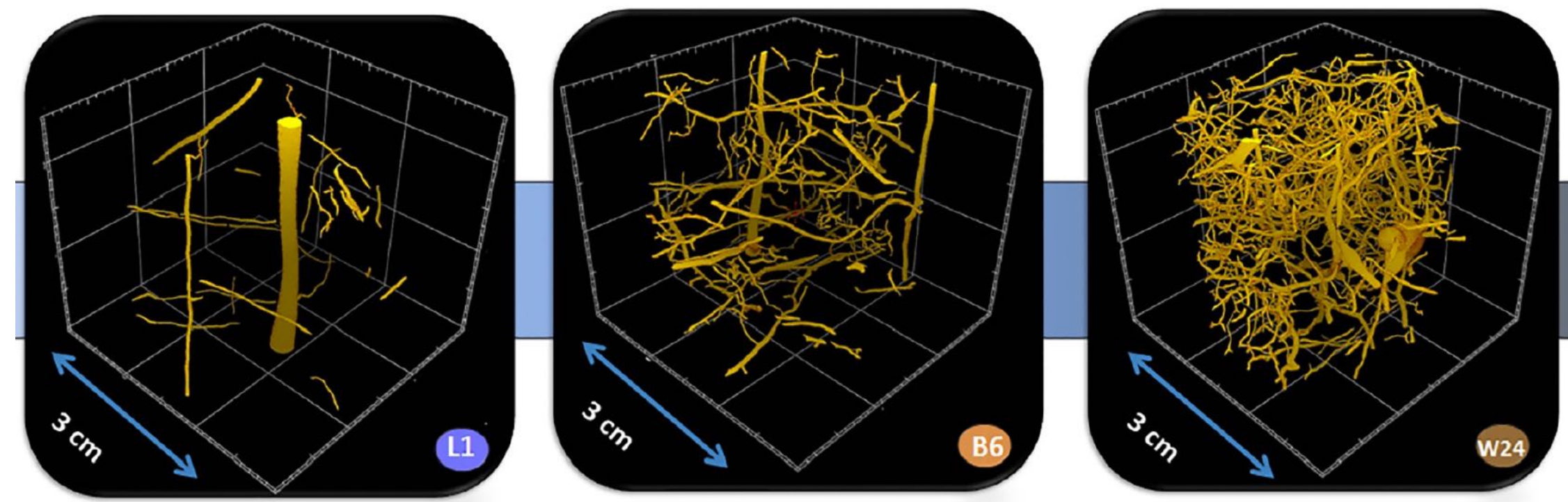
Ungepflügt

gepflügt

Die wesentlichen Hebel für eine nachhaltige Entwicklung

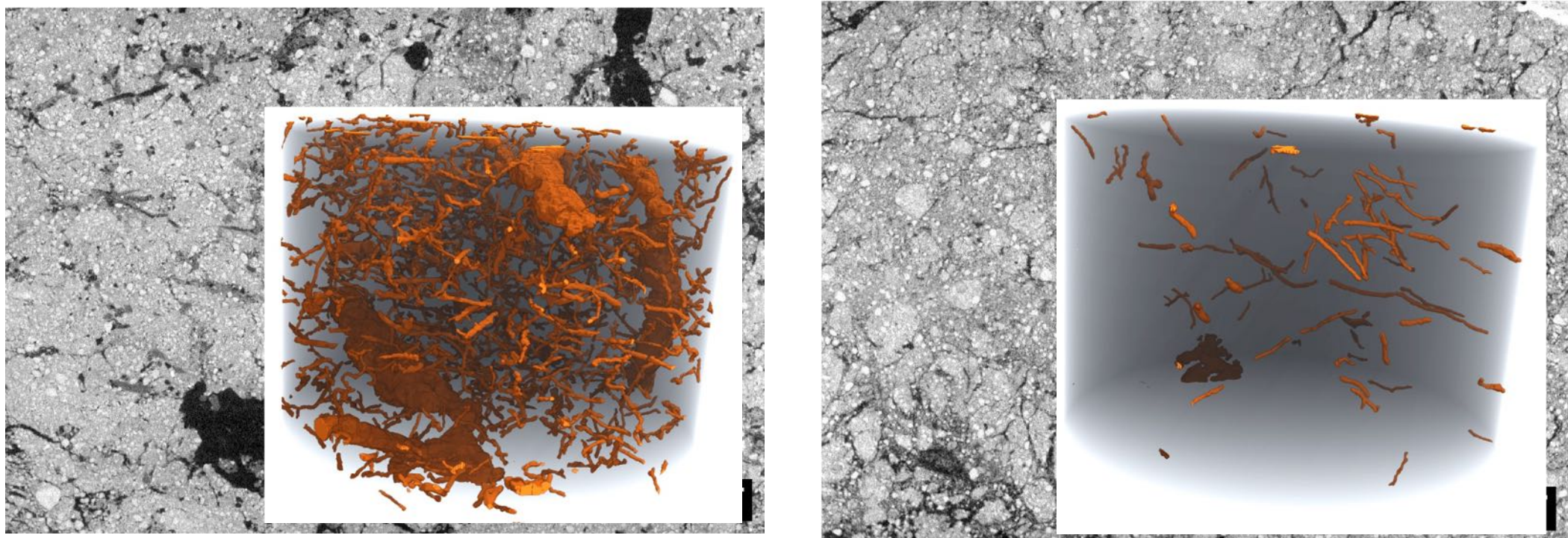


Biologische Strukturbildung
(Tiefwurzler, Regenwürmer)



Bioporen nach 1, 6 und 24 Jahren Rekultivierung (Lucas et al. 2019)

Schonende Bodenbearbeitung
(stabilere Struktur mit hoher Konnektivität durch Bioporen)



Ungepflügt

gepflügt

Diverse Fruchtfolgen
(höhere Biodiversität, resilienter gegen Störungen)

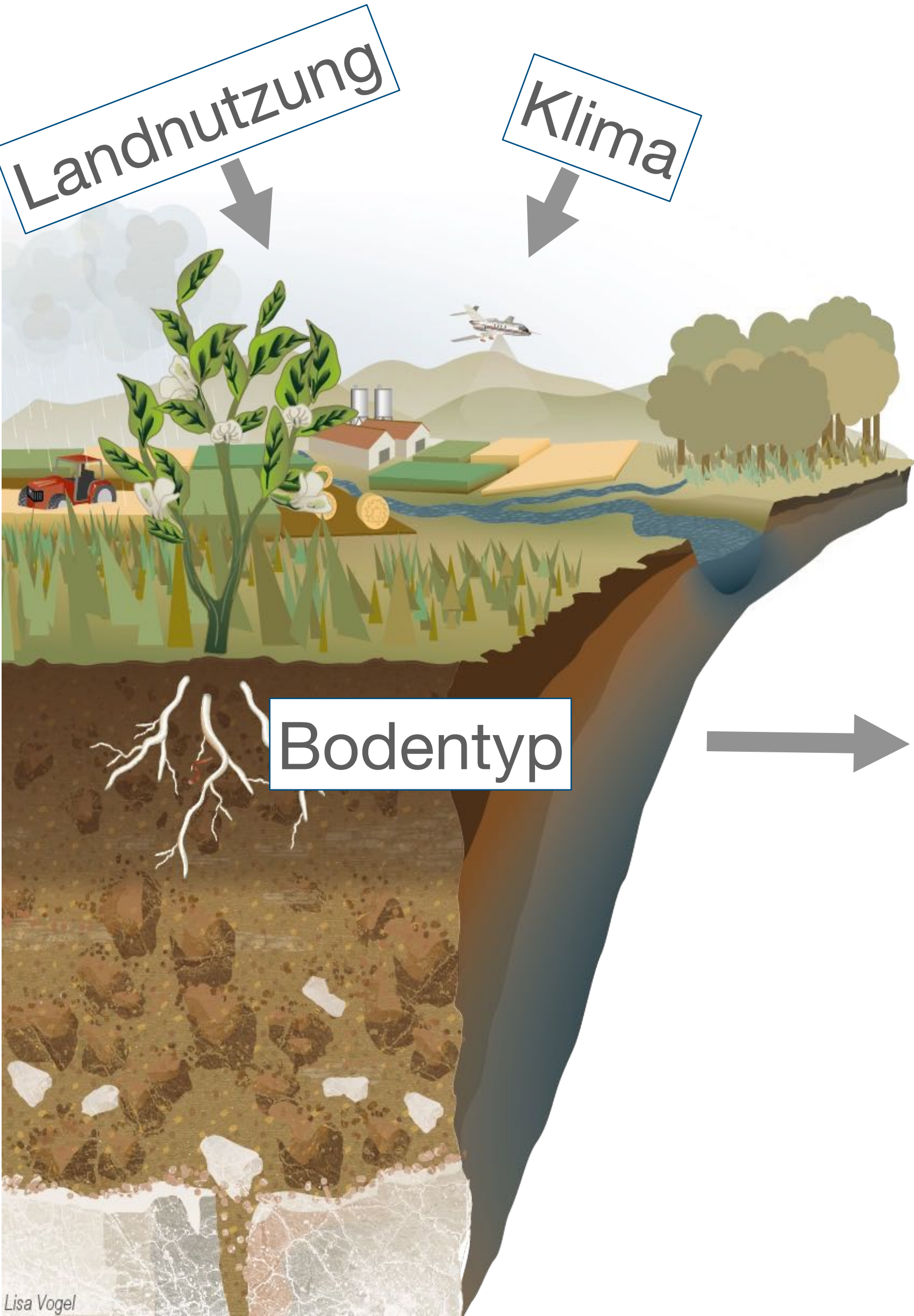
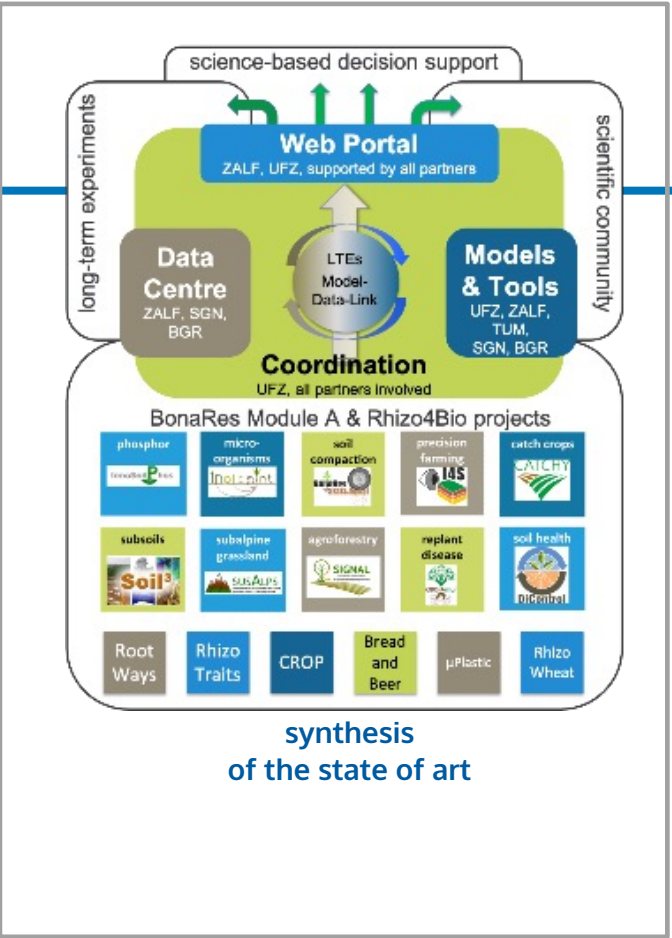
Bodenbedeckung
(Erosionsschutz, Nährstoffpuffer)

Wie wird sich das entwickeln?

...wenn es wärmer wird und die Niederschläge anders verteilt sind?

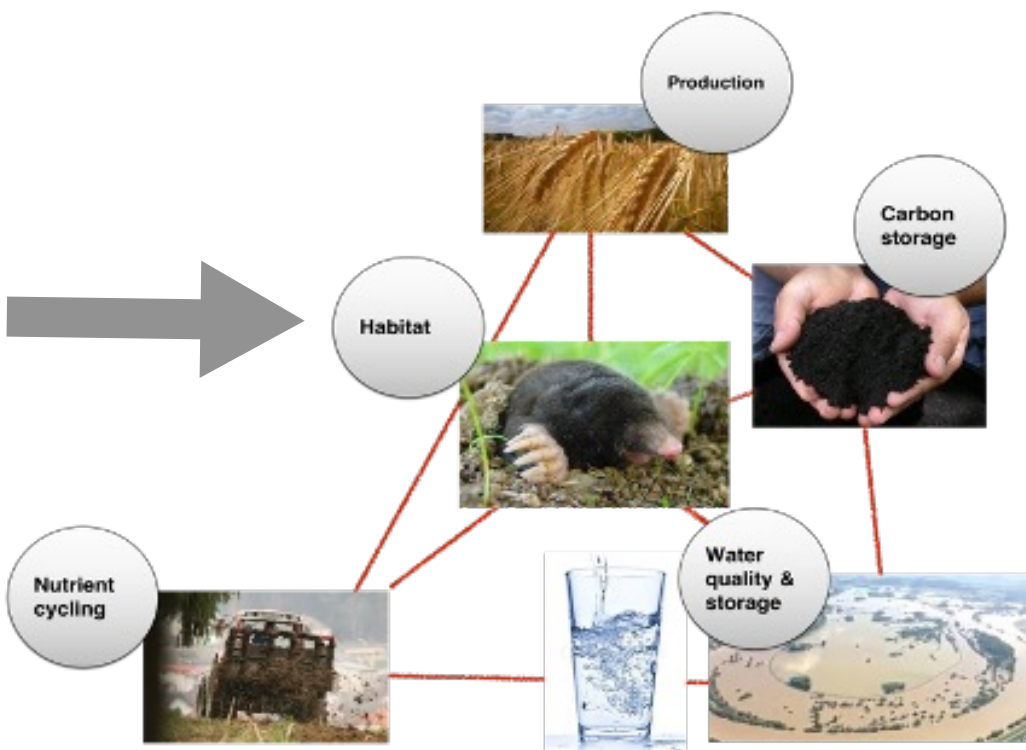
...und wie wirken verschiedene und auch neue Bewirtschaftungsmethoden?

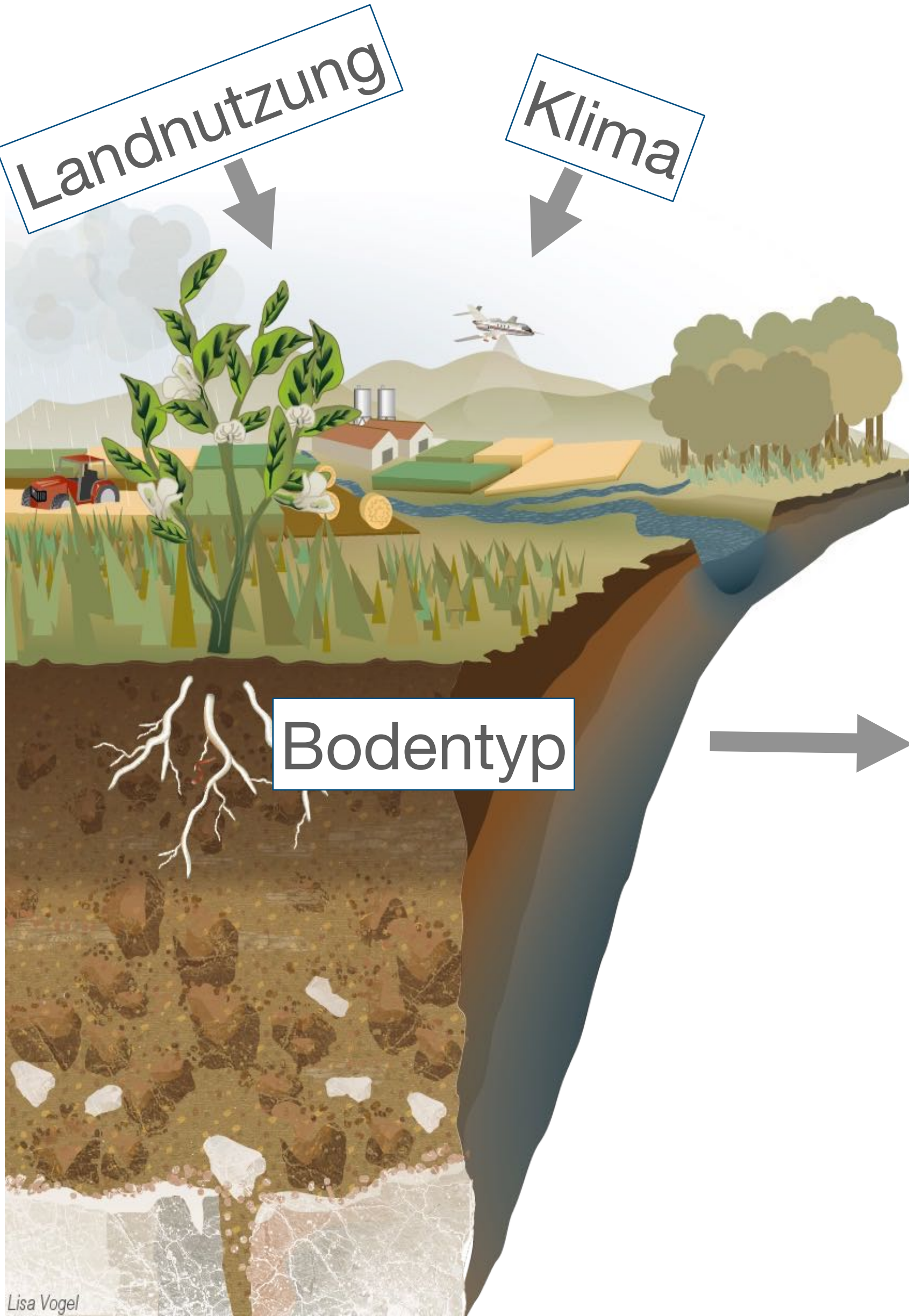
Wie wird sich das entwickeln?



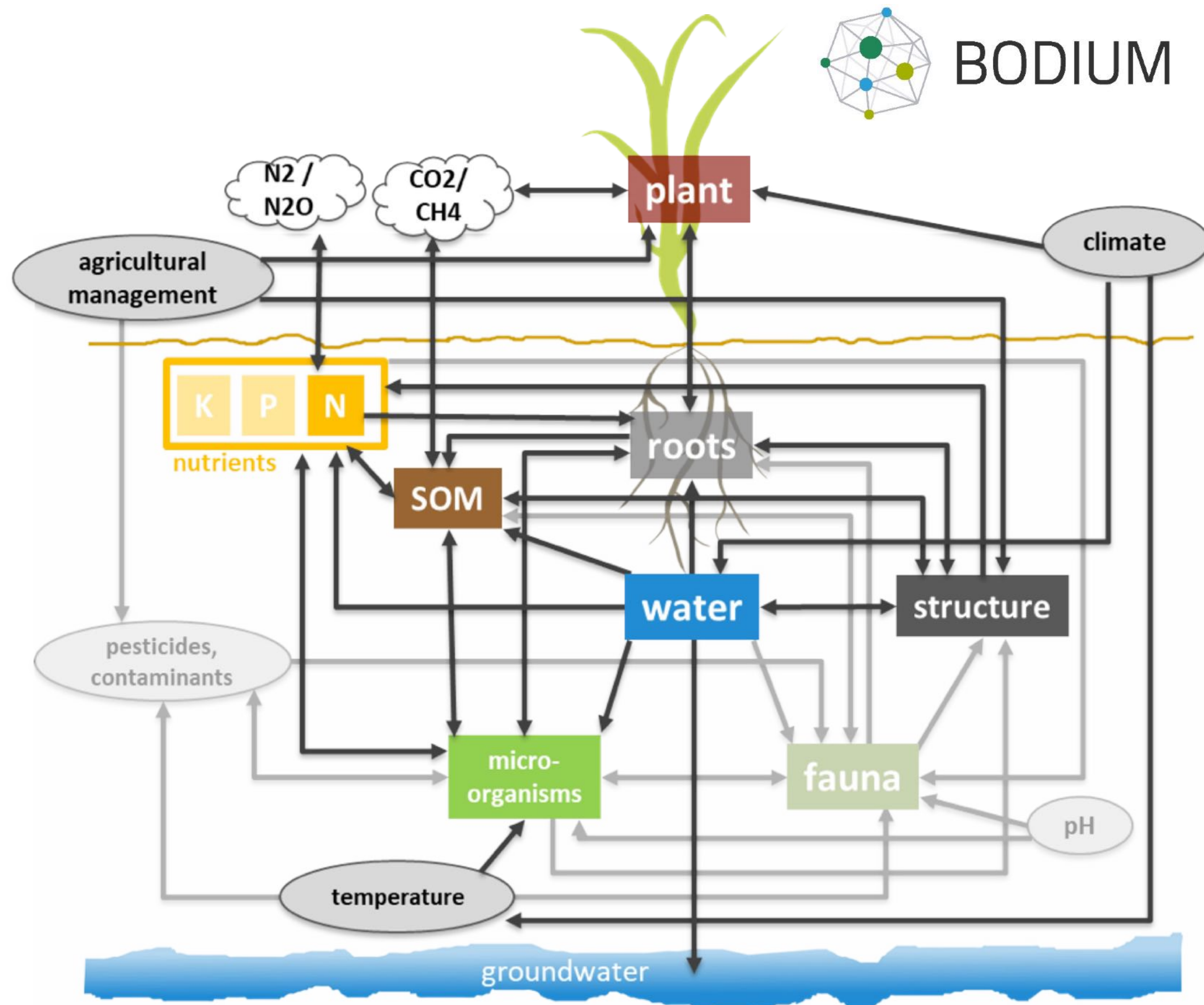
Wir brauchen
vorhersagefähige Modelle!

Bodenfunktionen

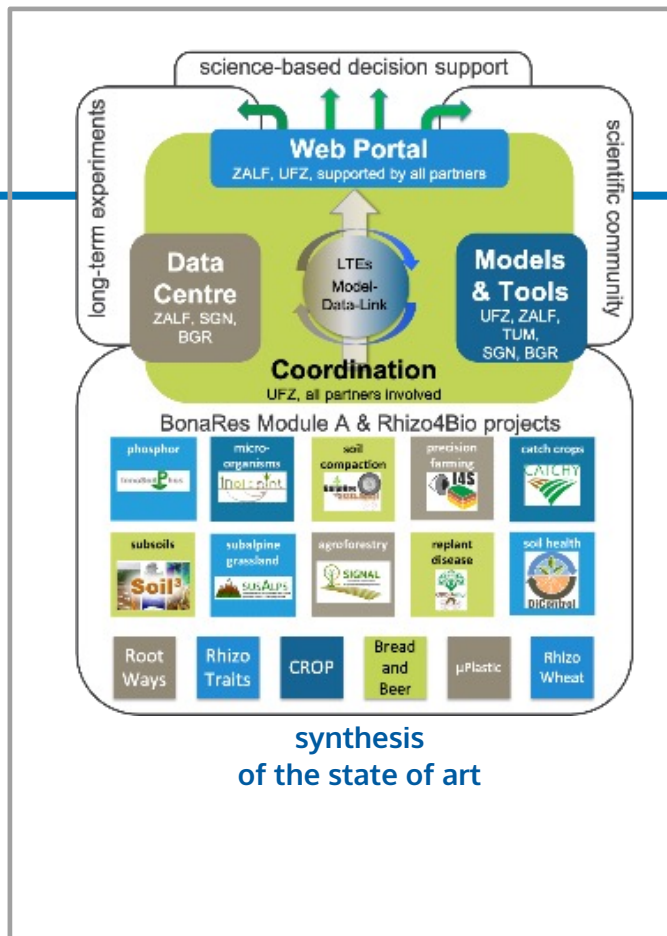




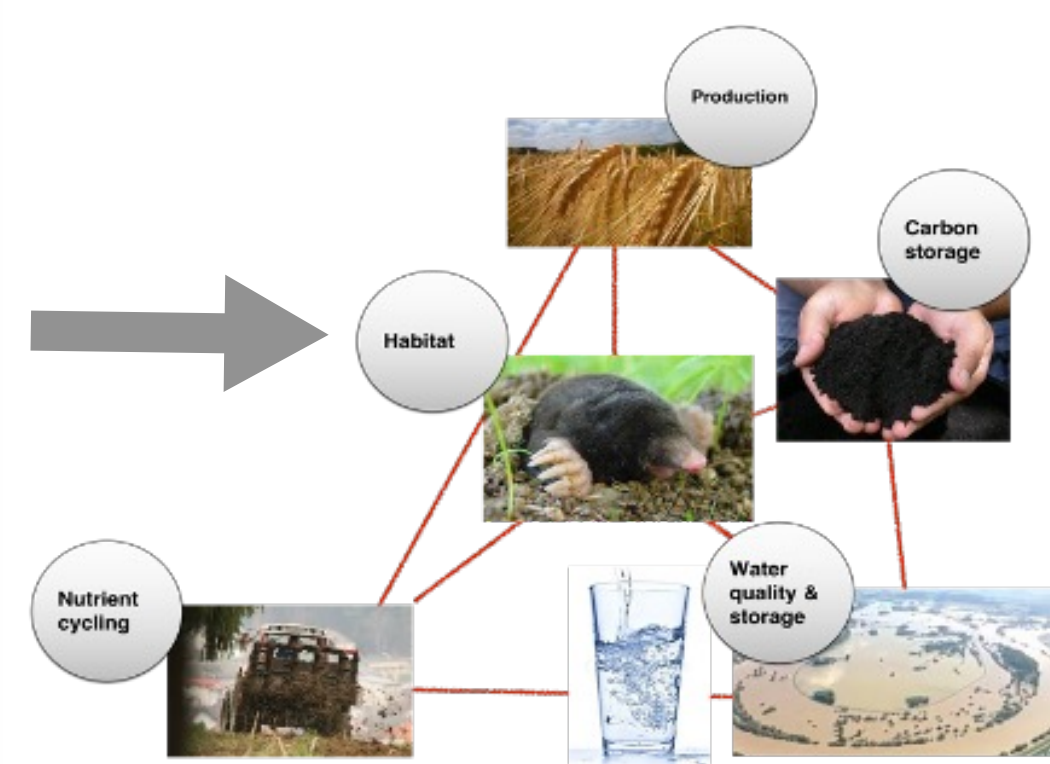
...ein systematisches, prozess-basiertes Modell, das den aktuellen Stand des Wissens widerspiegelt



König et al., (2023)



Bodenfunktionen

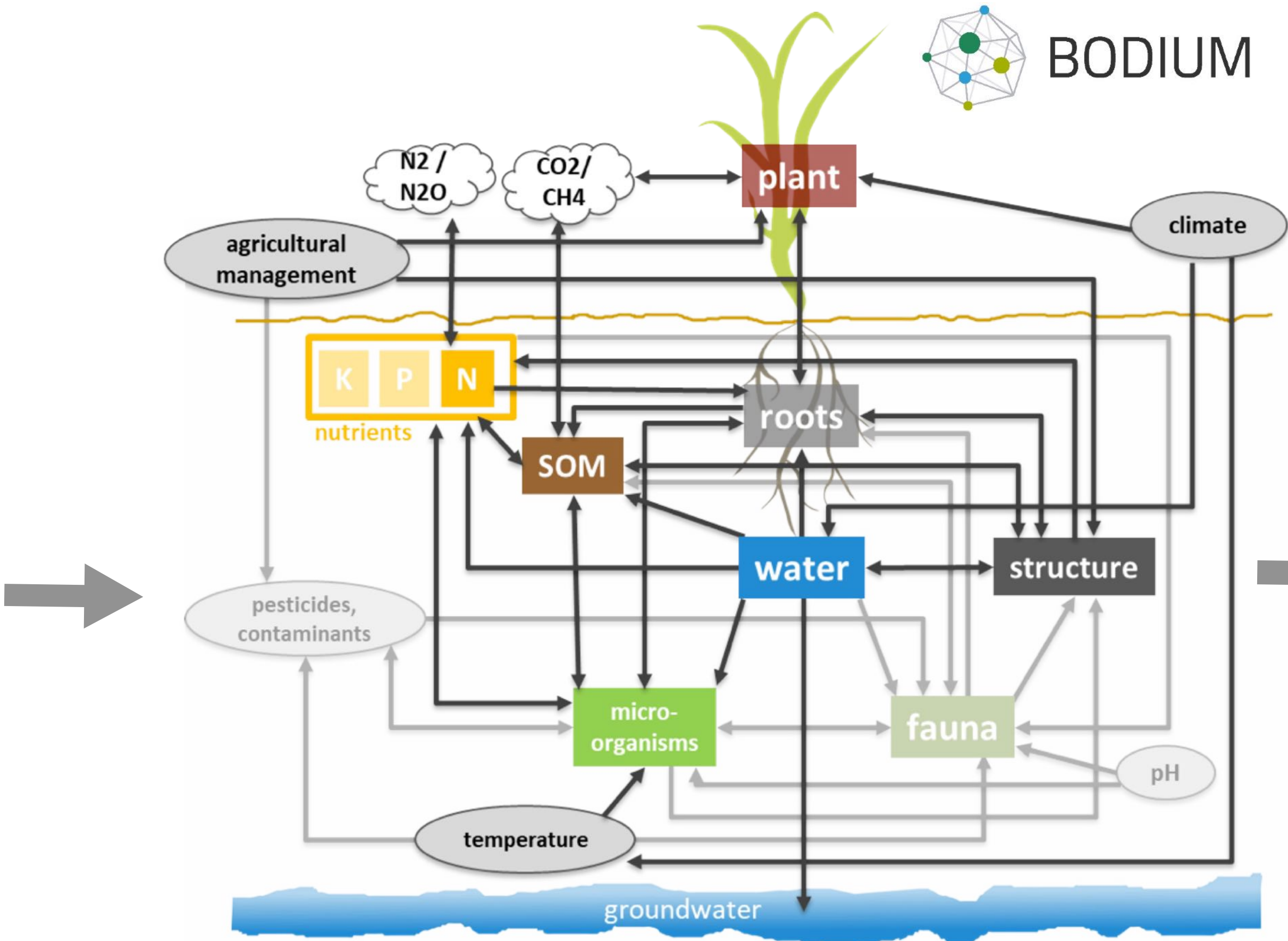


Wie gut das funktioniert zeigen Dauerversuche

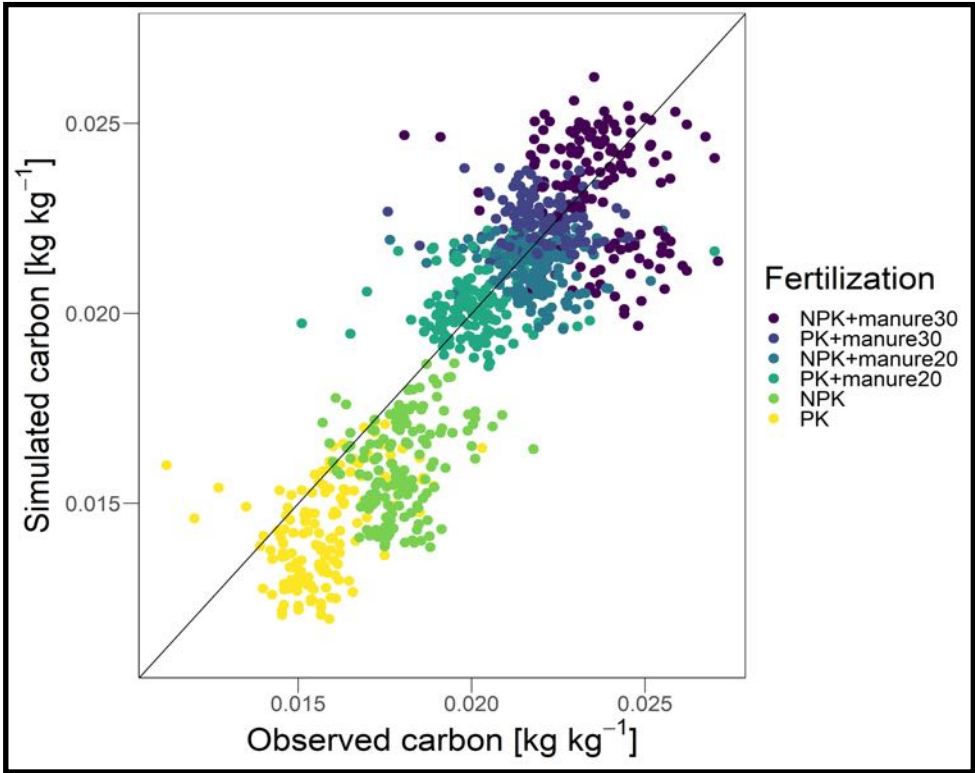
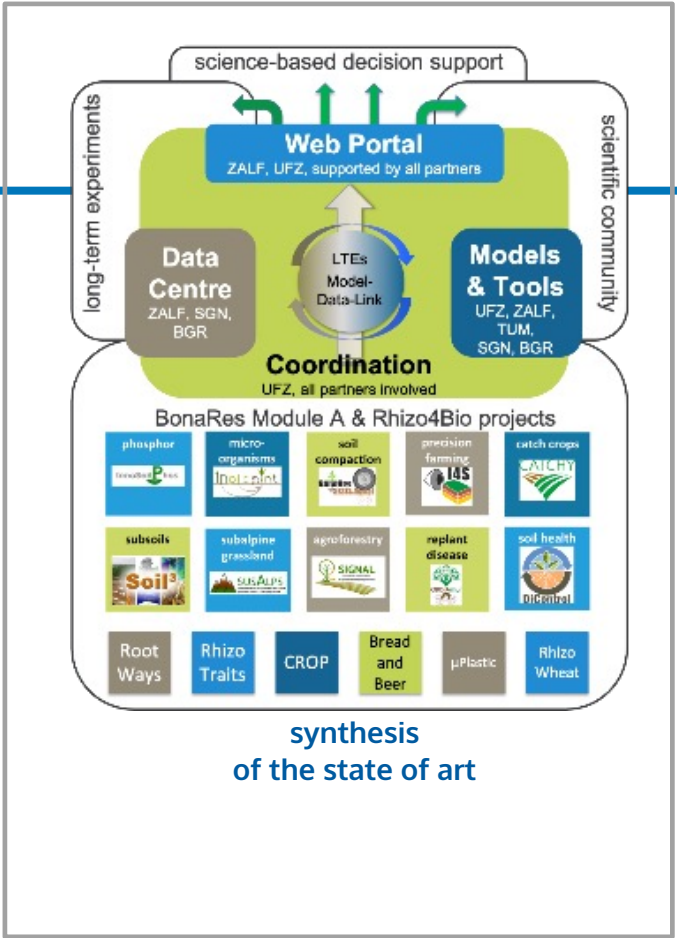
Statischer Düngungsversuch
Bad-Lauchstädt



Genau bekannte Bewirtschaftung
(Fruchtfolge, Düngung)
seit 1902



König et al., (2023)

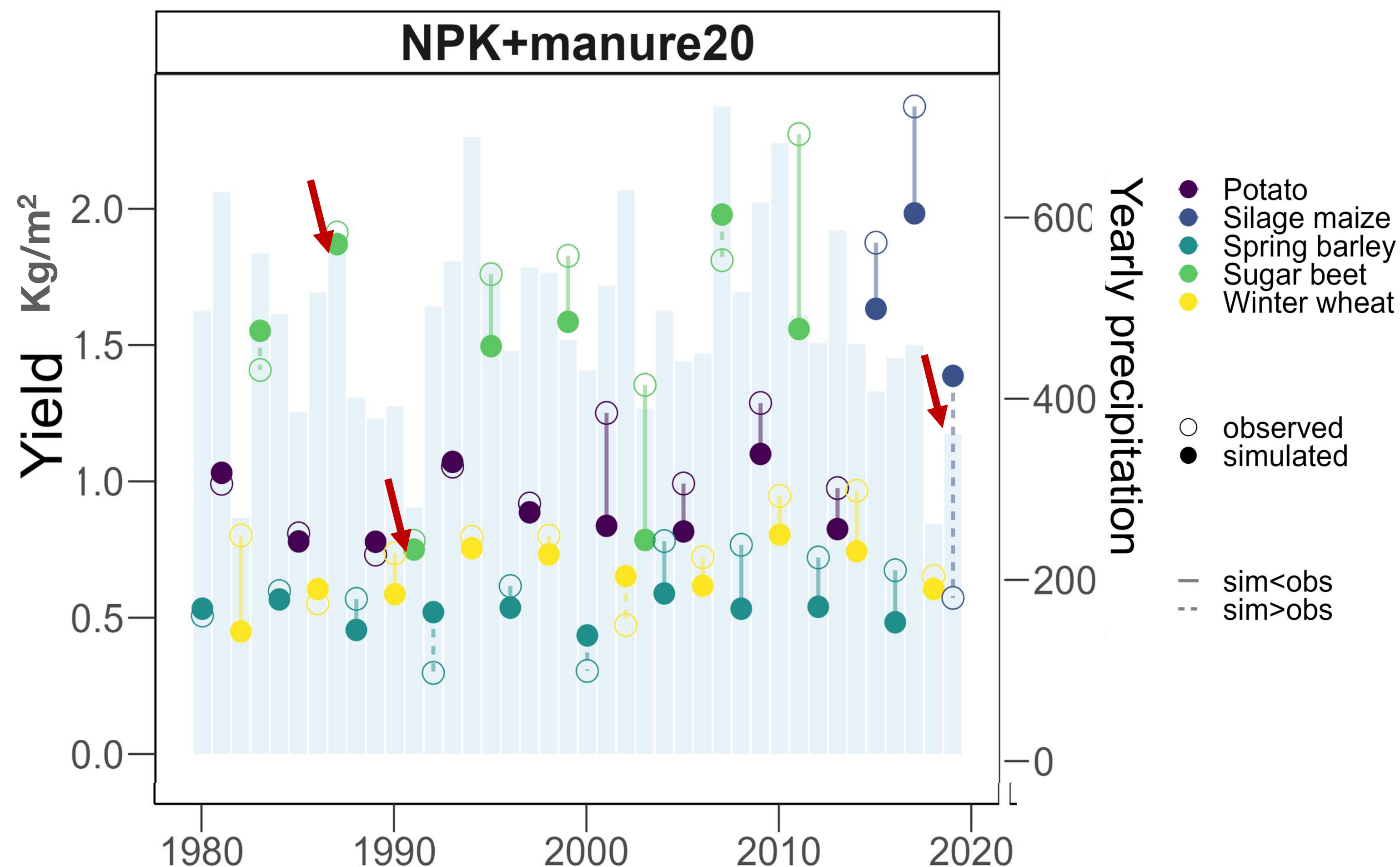


Konfrontation der
Modellergebnisse mit Daten

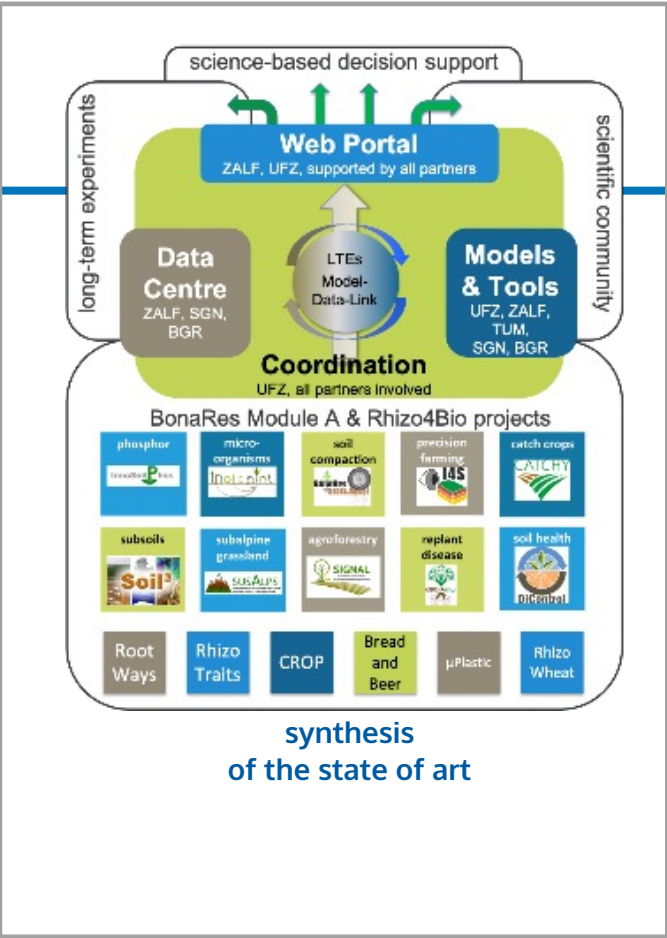
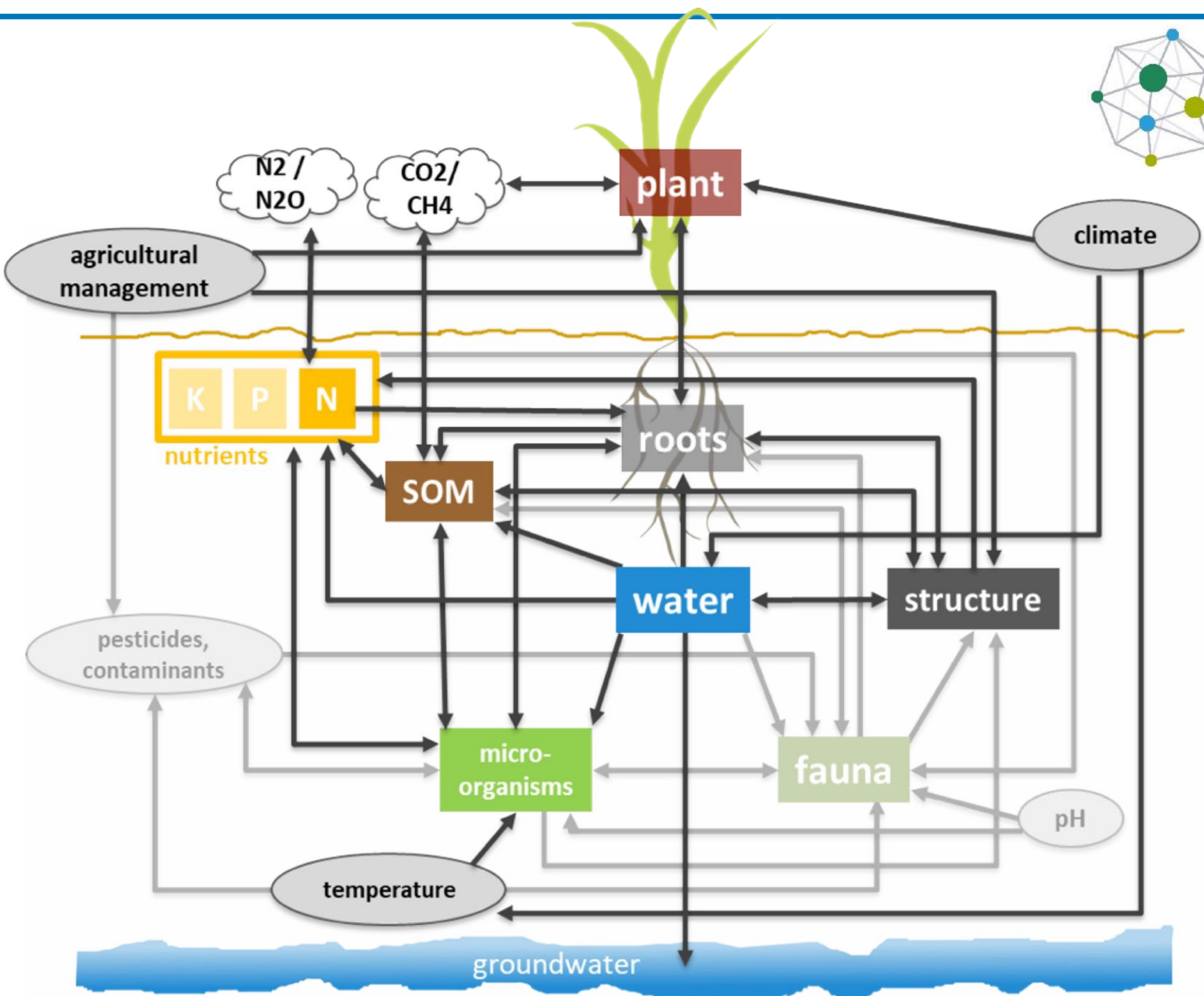
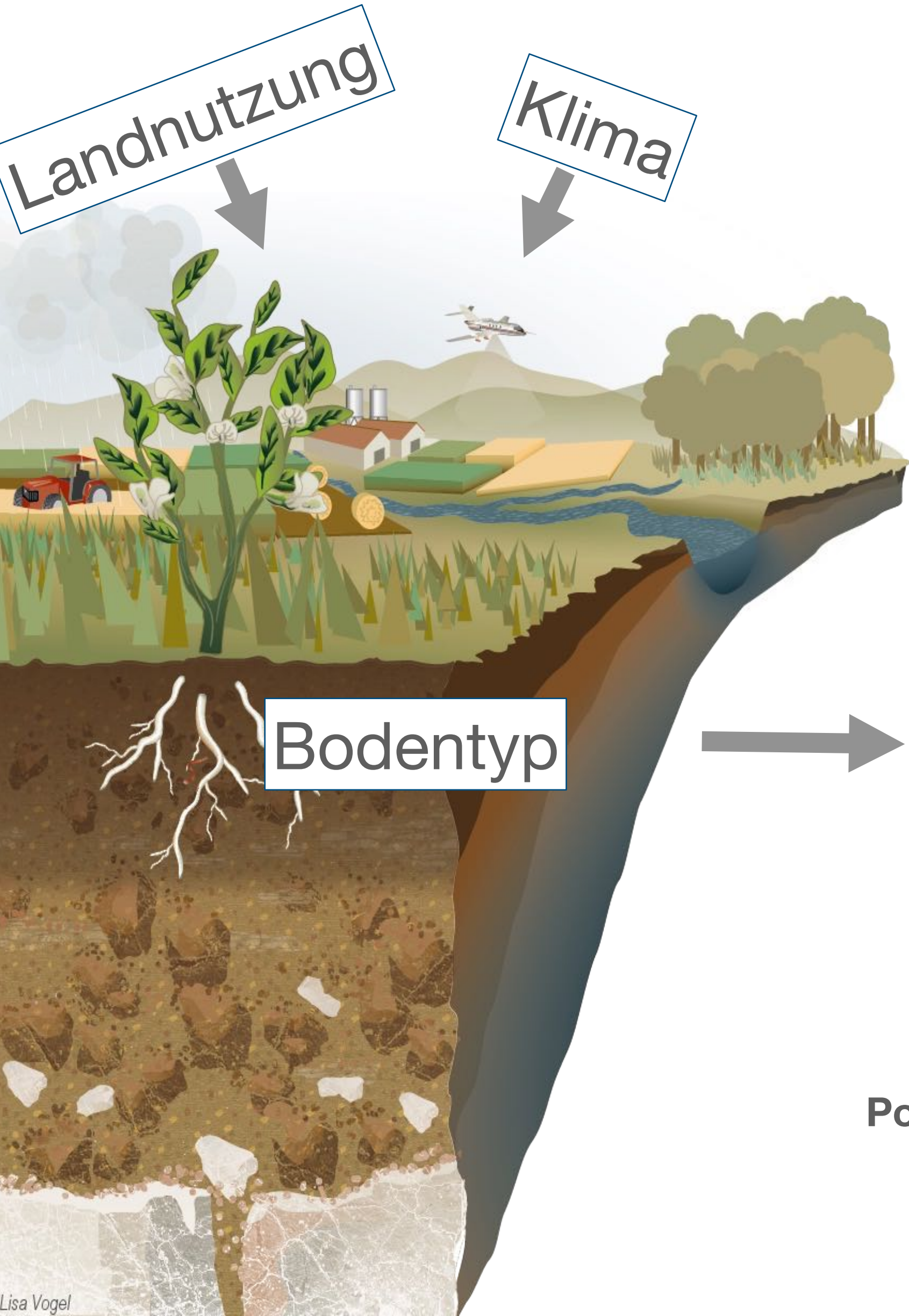


Beispiel: Vorhersage der Ernten

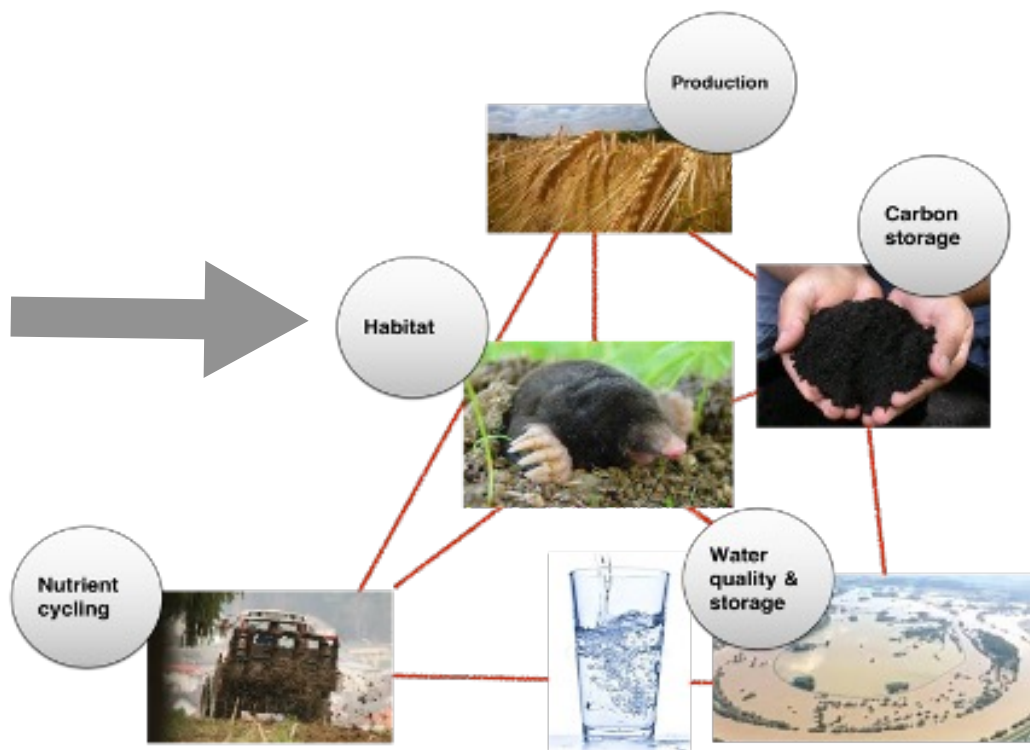
- Gute Übereinstimmung der Simulationsergebnisse
- Die Sensitivität für den Wasserhaushalt wird gut abgebildet
- Extremereignisse werden nicht berücksichtigt
- **Das Modell ist nicht kalibriert!**



Das BODIUM Modell - als Produkt von BonaRes



Bodenfunktionen



Politik/Gesellschaft

Wissenschaft

Landwirtschaft

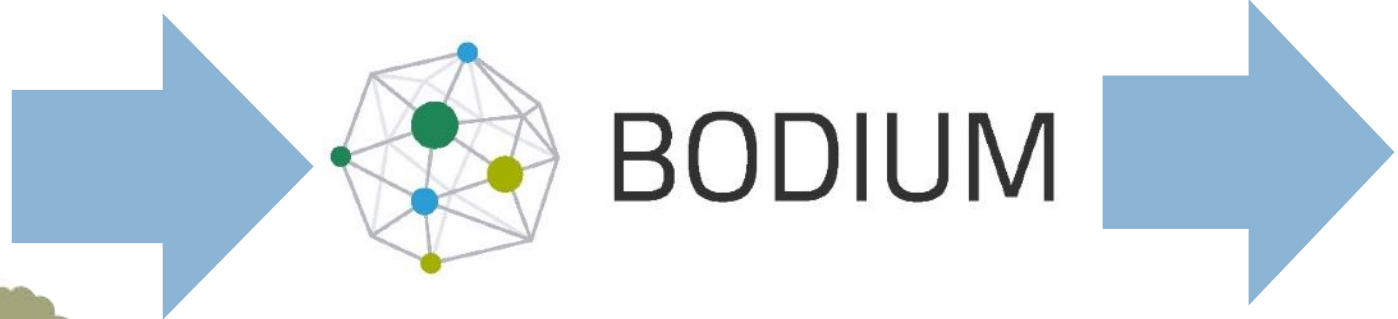
input

Management
(Szenarien & Historie)



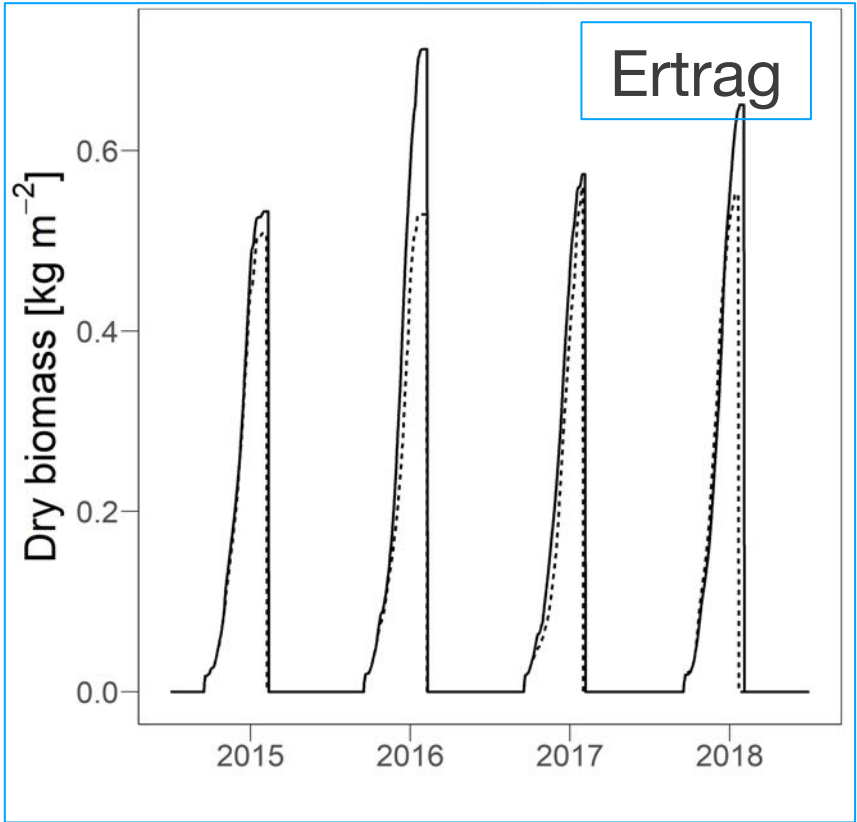
Boden & Standort
(aus Bodenkarte, modifizierbar)

Klima
(Auswahl aus regionalen Szenarien)

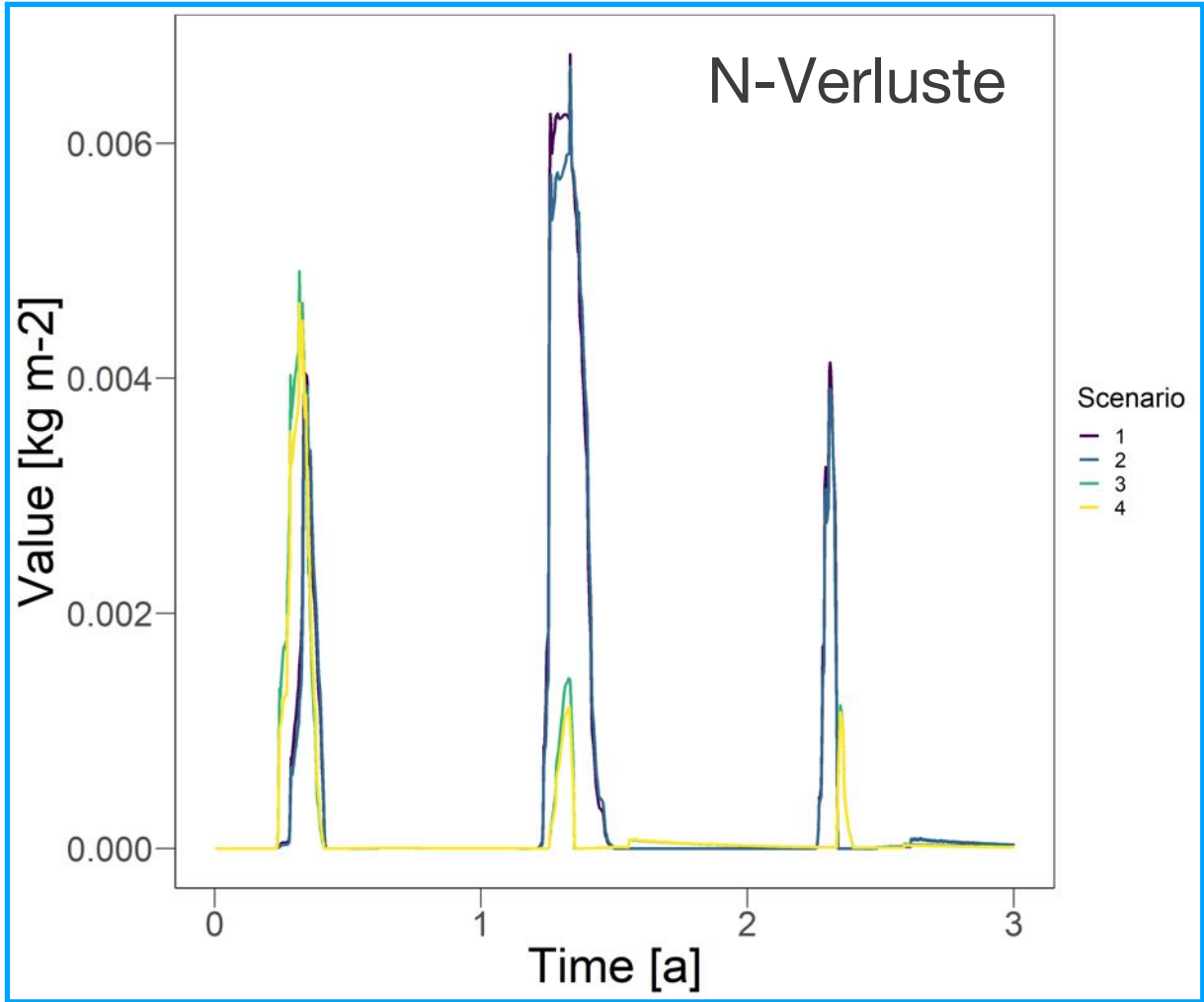
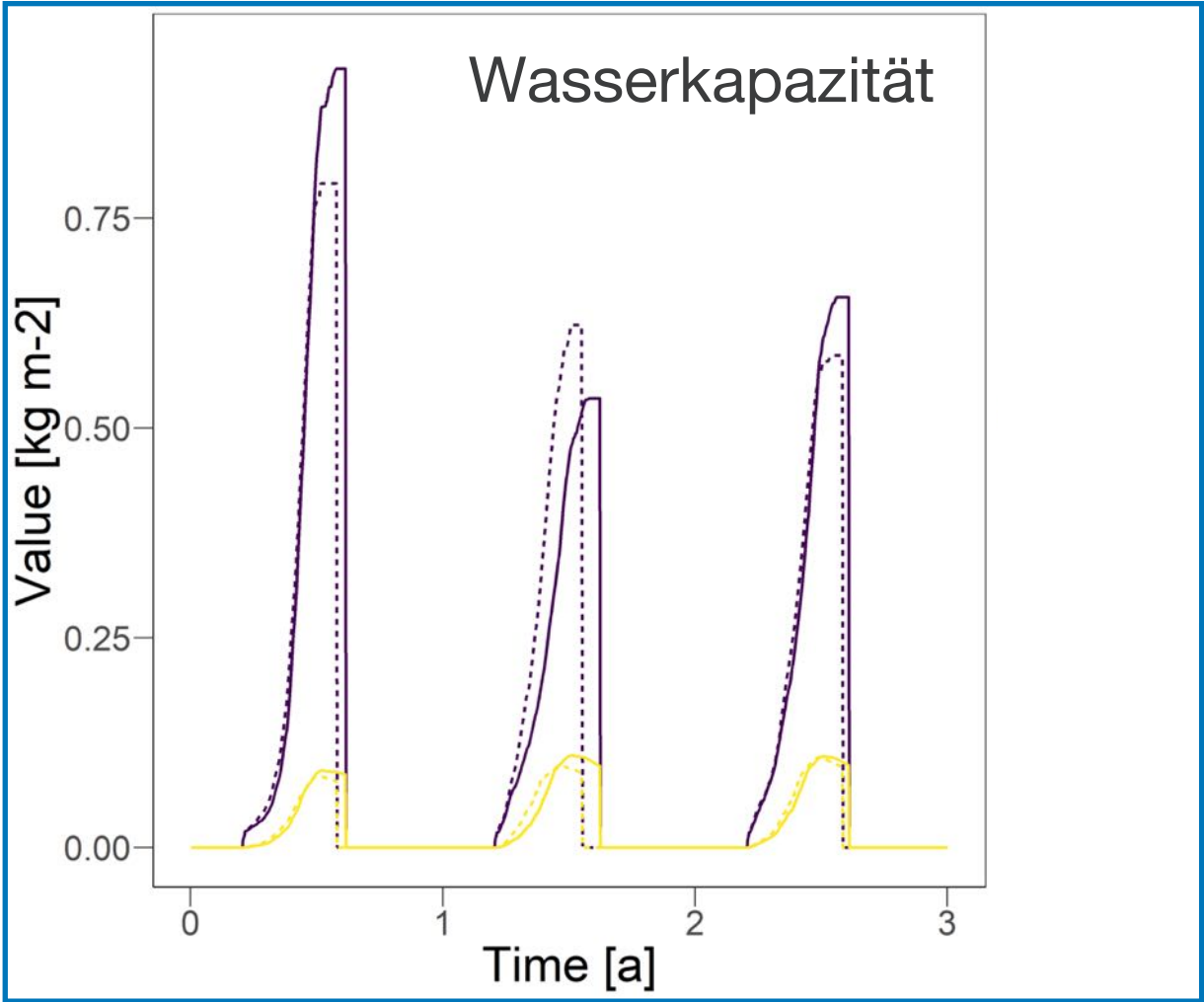


BODIUM

Klimaszenarien
Management-
szenarien



output





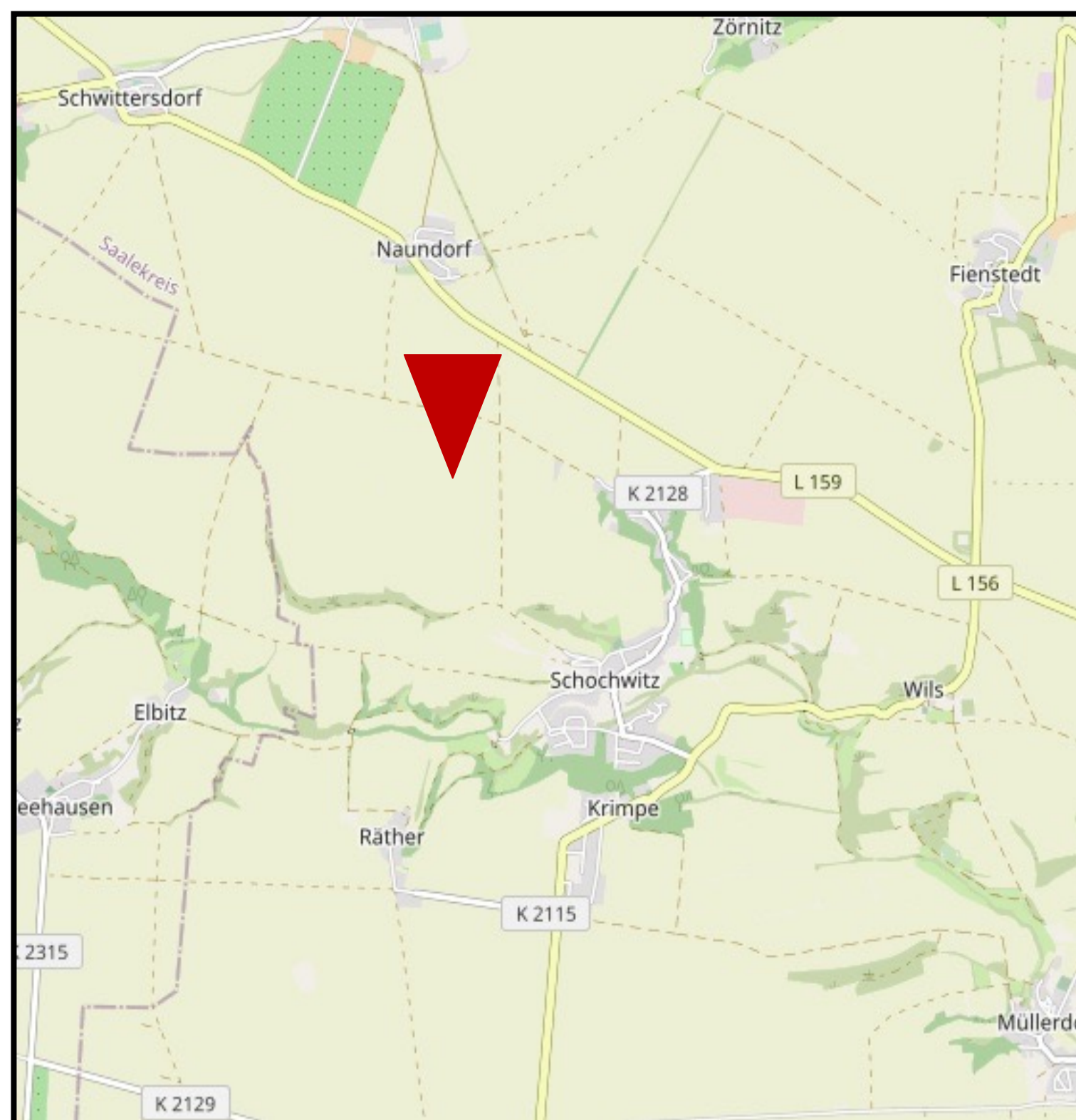
Geodaten

Früheres
Management

Aktuelles
Management

Szenarien

Auswertung



- Benutzeroberfläche für die Eingabe/Nutzung standortspezifischer Informationen
- Wetterdaten: DWD
- Bodendaten aus Bodenkarten oder eigenen Messungen
- Bewirtschaftung: Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Düngung; Verknüpfung mit Schlagkartei in Arbeit
- Möglichkeit zur Berechnung von Szenarien -> Auswirkung einer Änderung der Fruchtfolge und/oder der Bodenbewirtschaftung auf die Bodenfunktionen
- Standortspezifische Ausgabe der Ergebnisse



input

Management

(Szenarien & Historie)

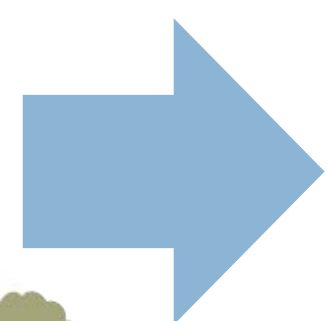


Boden & Standort

(modifizierbar
aus Bodenkarte)

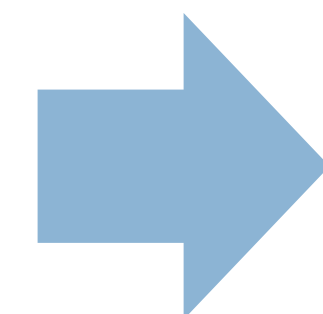
Klima

(Auswahl aus regionalen
Szenarien)

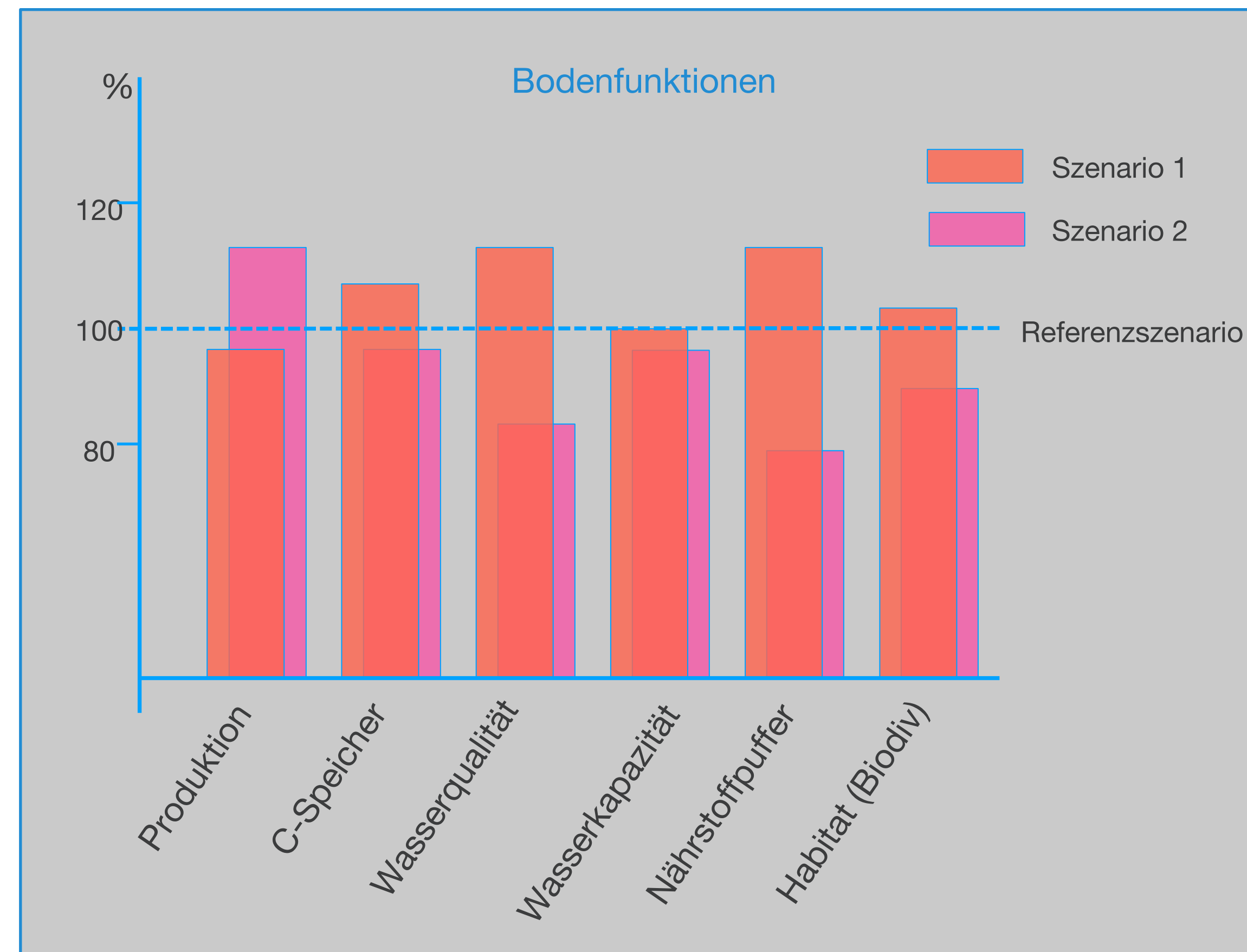


BODIUM

Klimaszenarien
Management-
szenarien



output





input

Management

(Szenarien & Historie)

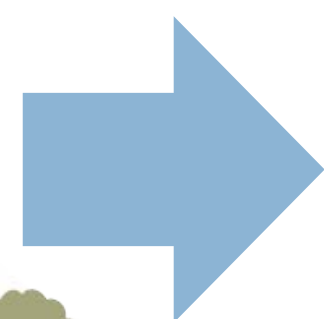


Boden & Standort

(modifizierbar
aus Bodenkarte)

Klima

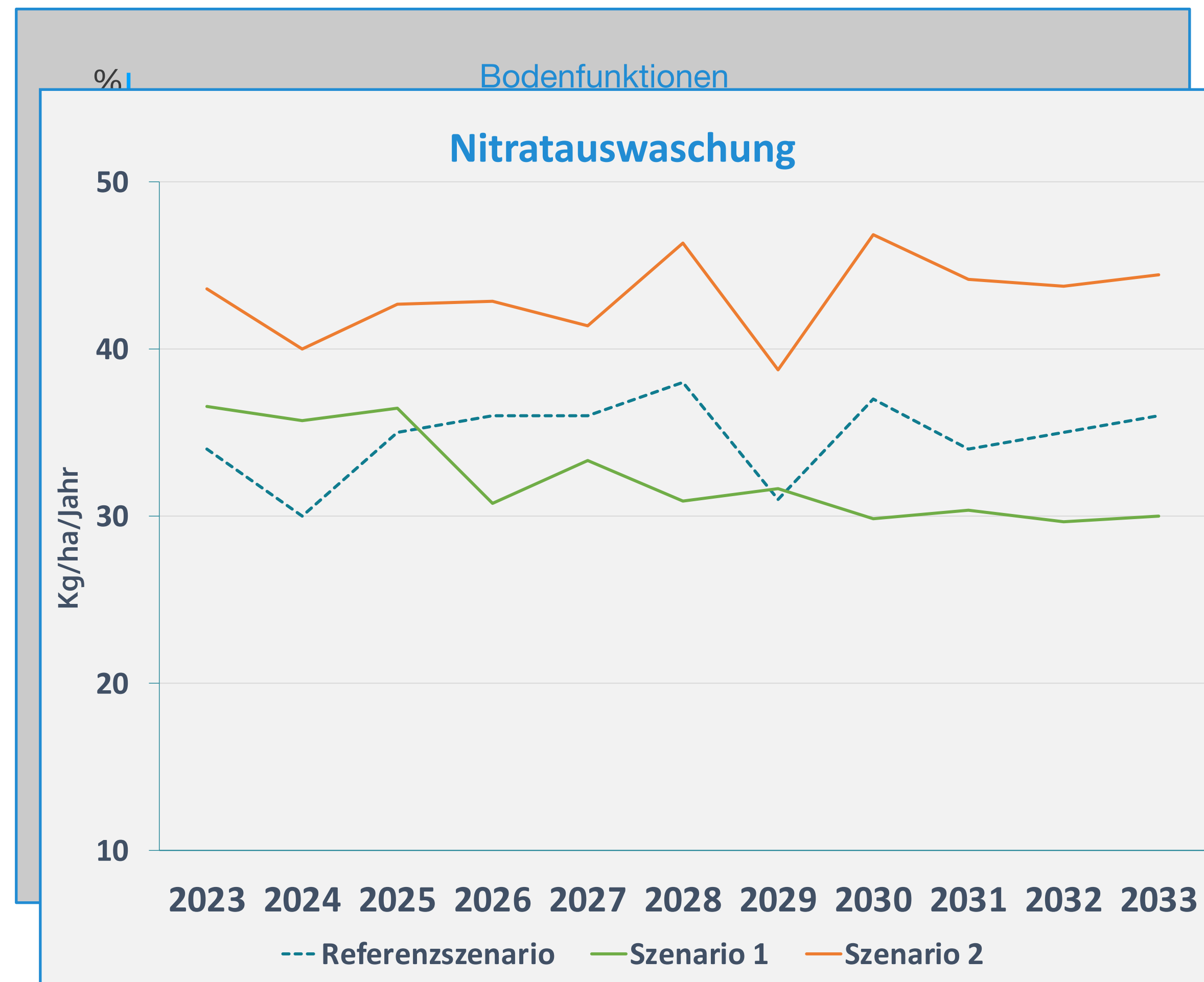
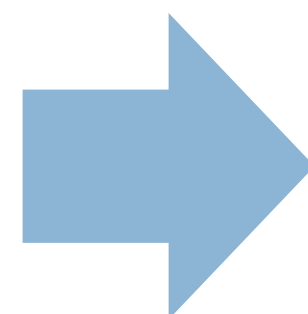
(Auswahl aus regionalen
Szenarien)

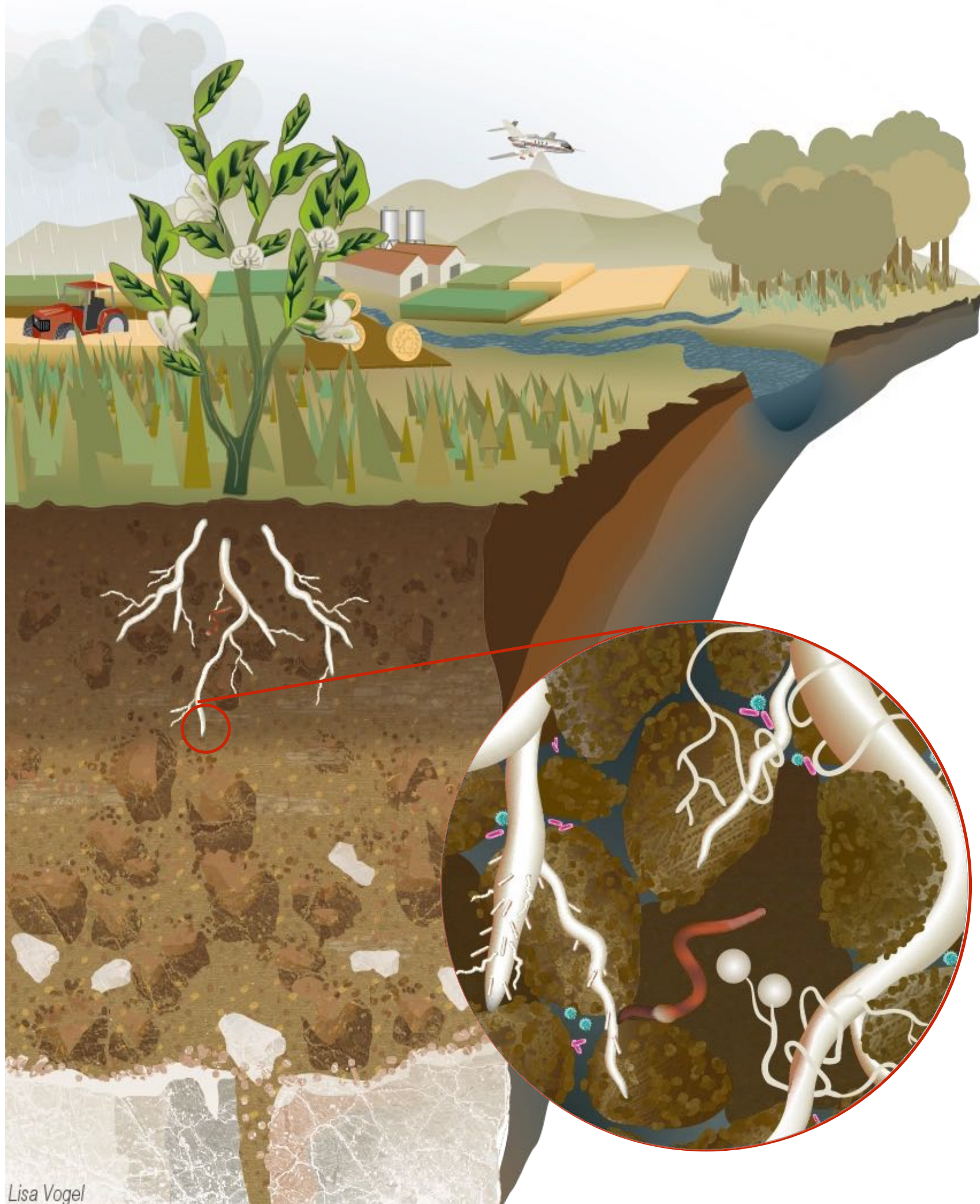


BODIUM

Klimaszenarien
Management-
szenarien

output





Danke für die Aufmerksamkeit!

Kontakt: ute.wollschlaege@ufz.de