



Boden. Pioniere2050

Praxisstrategien für klimawandel-resiliente Böden

Gernot Bodner

Institut für Pflanzenbau

Department für Agrarwissenschaften

Universität für Bodenkultur Wien

Das Projekt Bodenpioniere wird vom
BMLUK und den Bundesländern im
Rahmen der Bund-Bundesländer-
Kooperation unterstützt.



Ertrag

Trends 1961-2023

Stabilität

Winterweizen

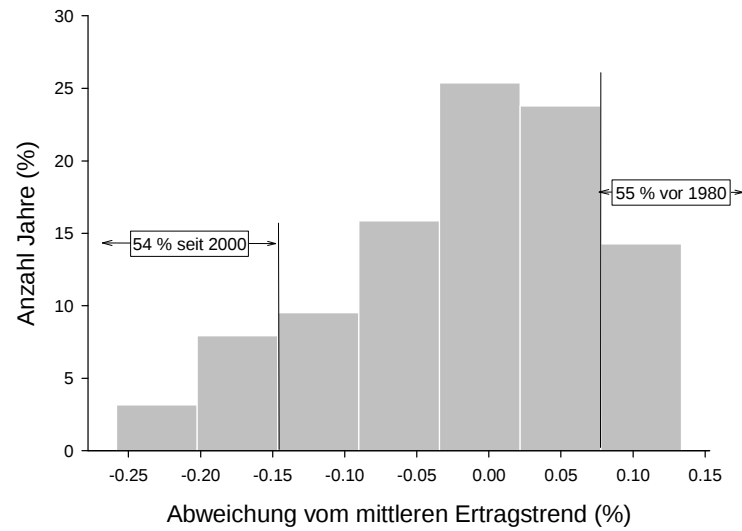
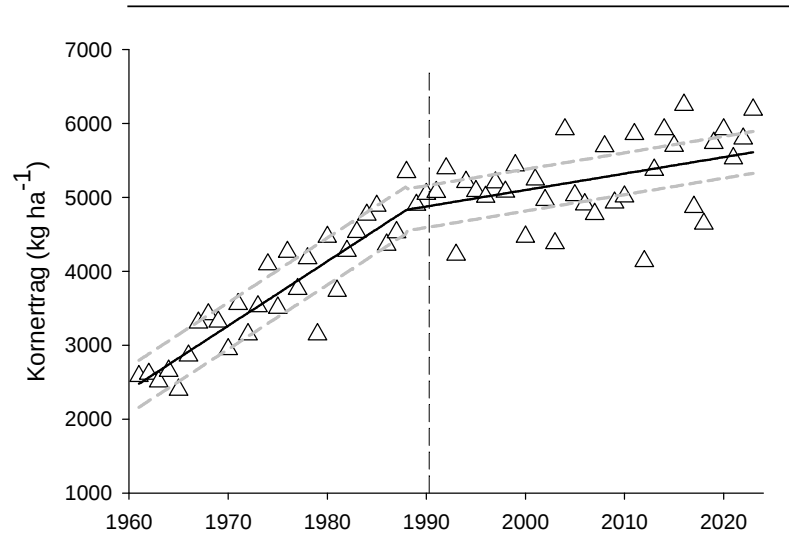


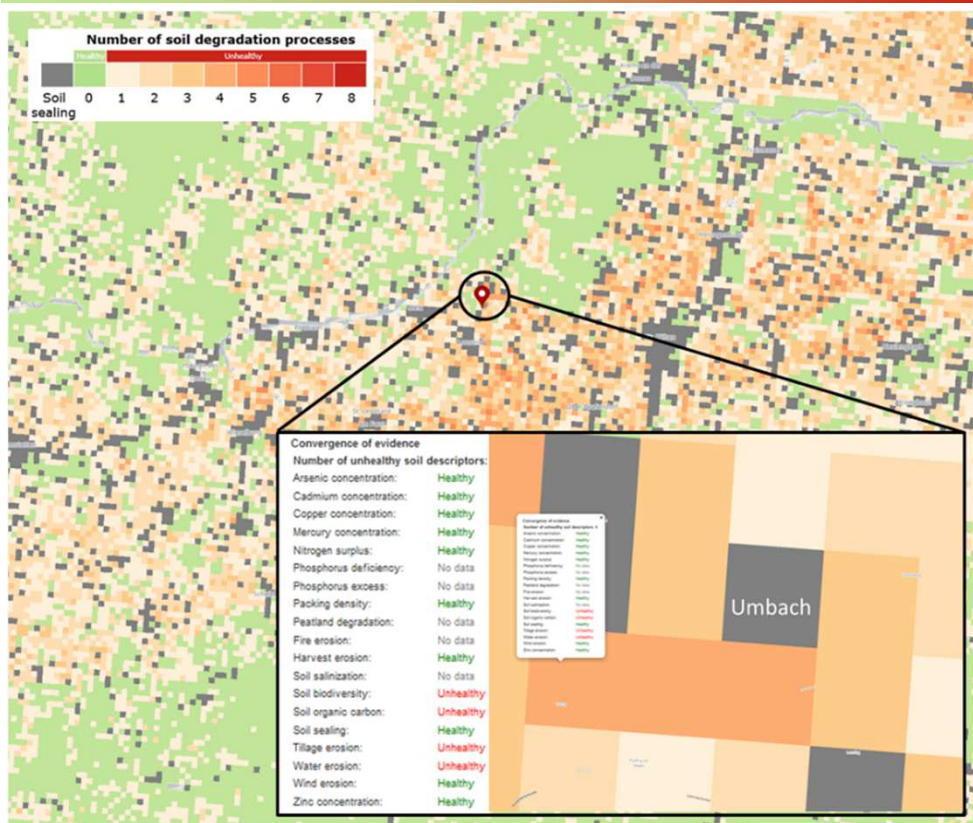
Foto: Agrarheute



Politischer Rahmen

Richtlinie zur Bodenüberwachung und -resilienz

Gesunder Boden – kranker Boden



EU Mission Boden

Gesunde Böden bis 2030

European Missions

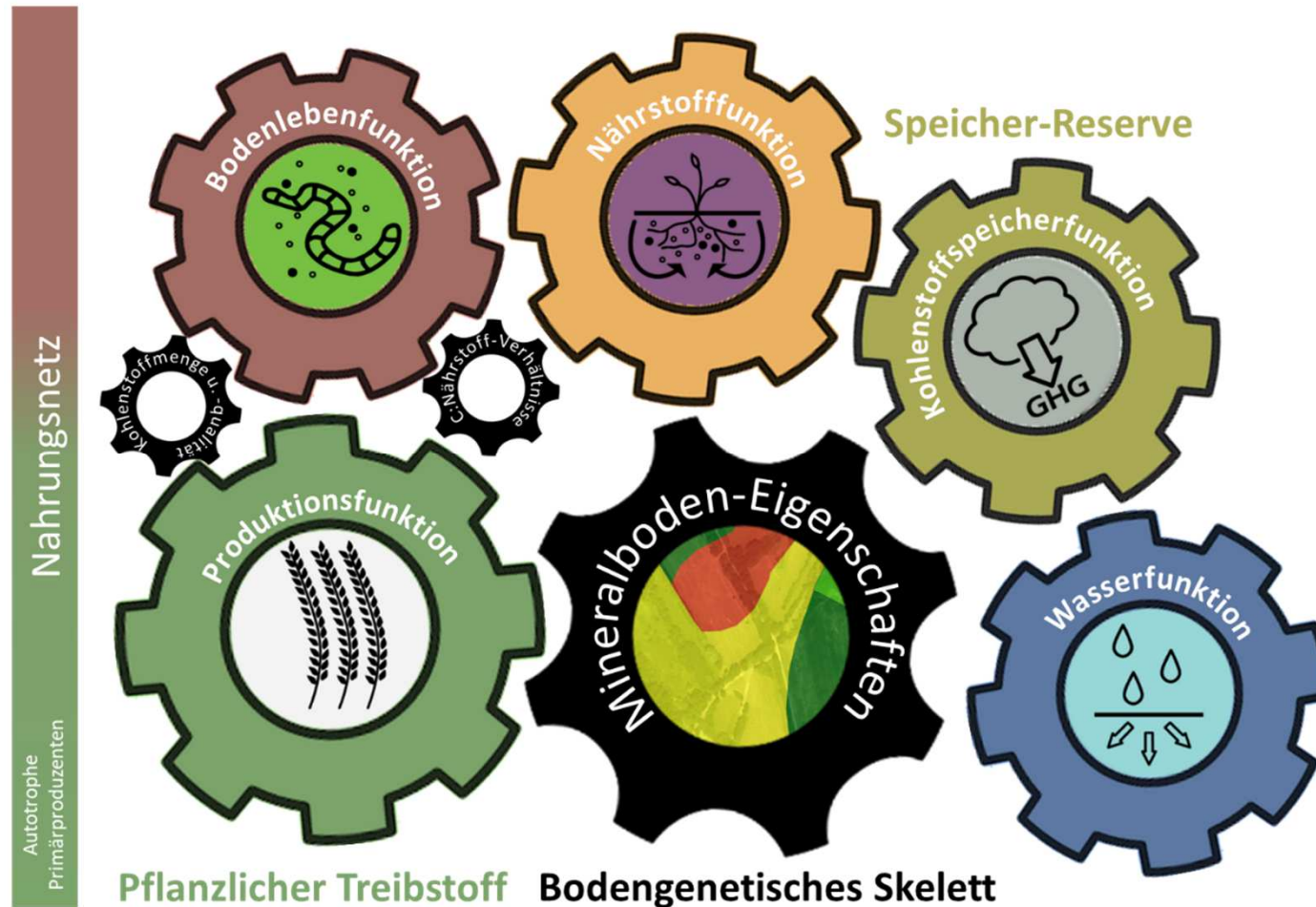
A Soil Deal for Europe

100 living labs and lighthouses to lead the transition towards healthy soils by 2030

Implementation Plan



Multifunktionale Bodenziele



- Bodenziele sind heute multifunktional.
- Klima und Biodiversität sind gesellschaftliche Prioritäten.
- Für die Landwirtschaft zählen stabile Erträge.
- Nicht alle Funktionen können gleichzeitig optimiert werden.
- Die Biologie des Bodens reagiert sensibel auf Bewirtschaftung.
- Physik und Chemie im Boden sind immer Biophysik und Biochemie.

Leuchtturmbetriebe

für eine klimawandelangepasste Bodennutzung



Direktsaat, Immergrün,
biodiverse
Pflanzengesellschaften,
konservierende
Landwirtschaft, Damm-
kultur, Agroforst,
Unterstützen, regenerativer
Ackerbau, Flächen-rotte,
Mobgrazing, Planting
green,...

**Innovationsvielfalt des
österreichischen Ackerbaus**

lk

BODEN
LEBEN

KOMPETENZZENTRUM
MYHUMUS

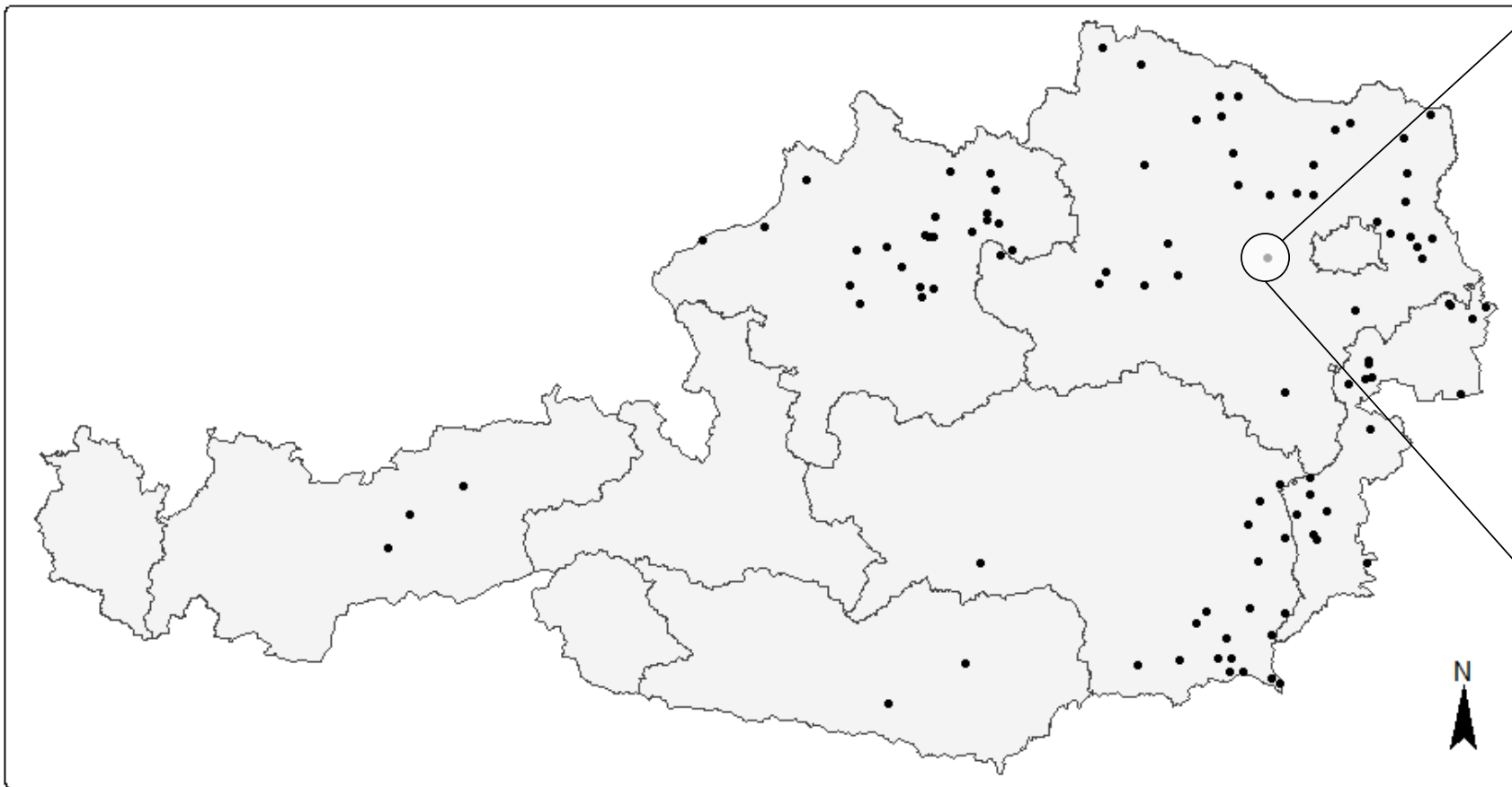
HUMUS
BEWEGUNG

Bio
AUSTRIA

b w BODEN.WASSER.SCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

Leuchtturmnetzwerk Boden.Pioniere

101 Standorte – zwei Bewirtschaftungssysteme - Ackerrand-Referenzfläche

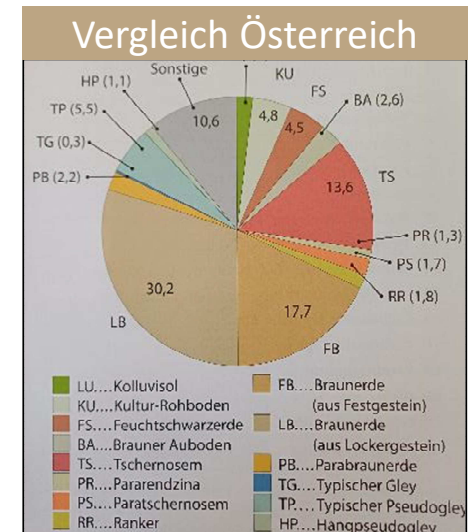
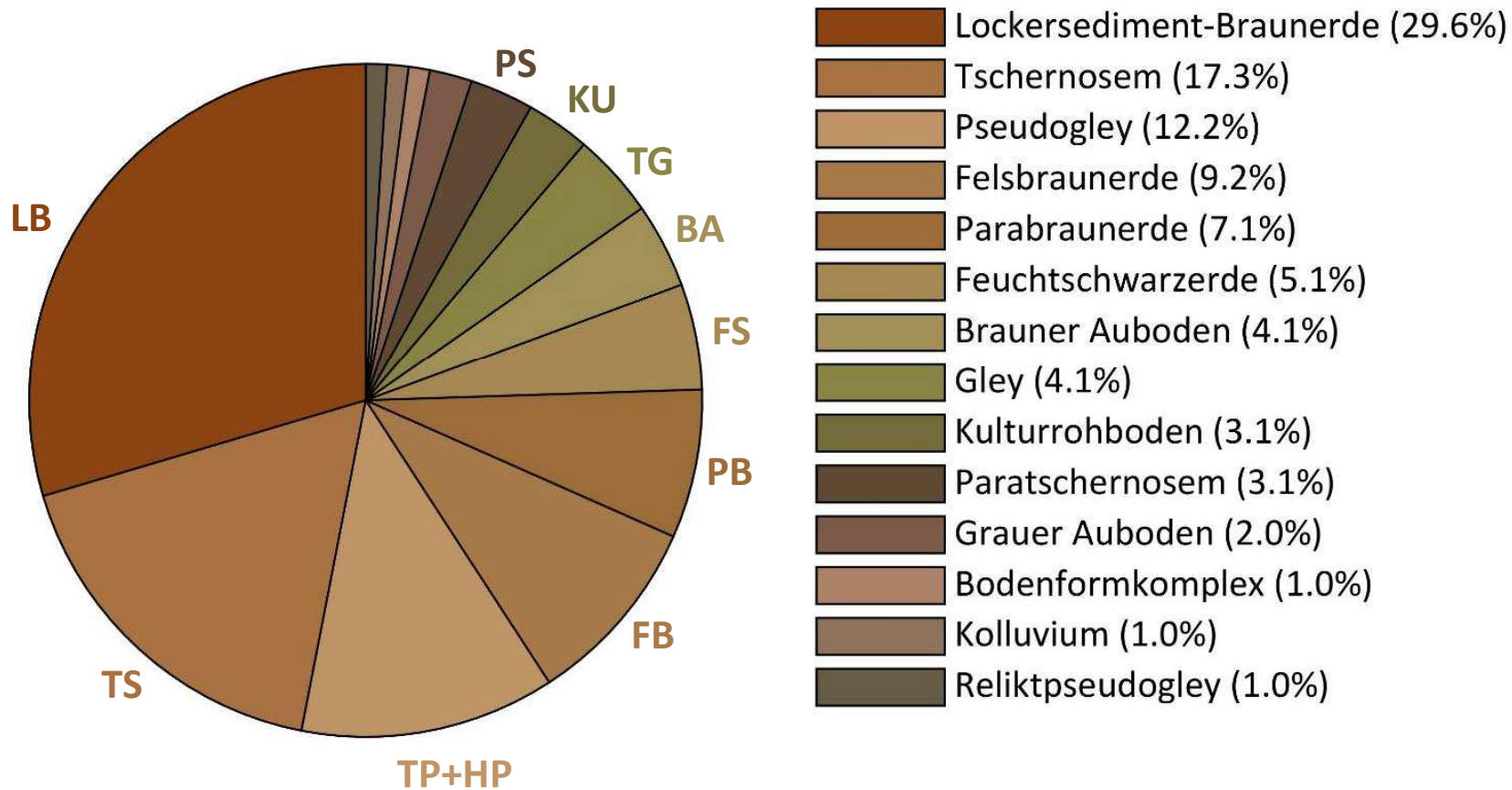


Beprobungsschema in Anlehnung an LUCAS



- Mischprobe aus 5 Einstichen
- 2 Tiefenstufen (0-15 cm, 15-30 cm)

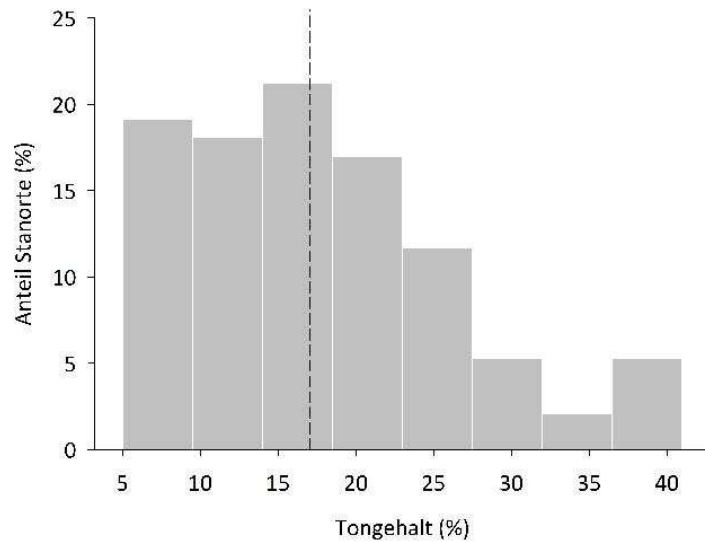
Standorteigenschaften



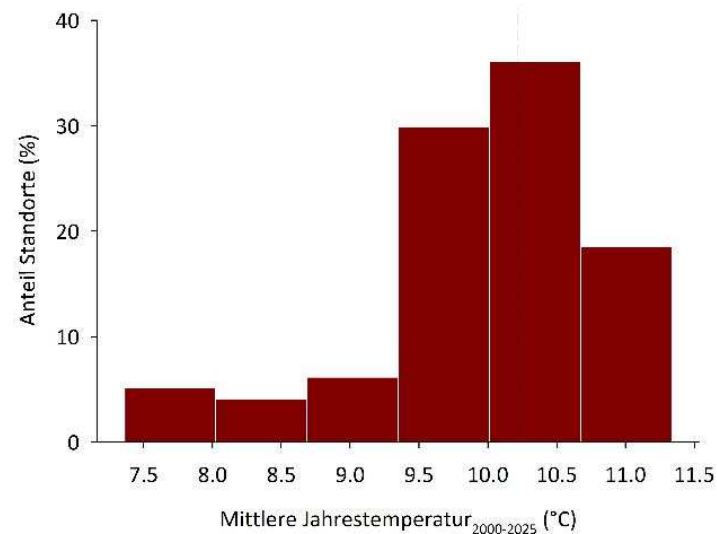
Quelle: Ackerböden erkennen und verstehen

Standorteigenschaften

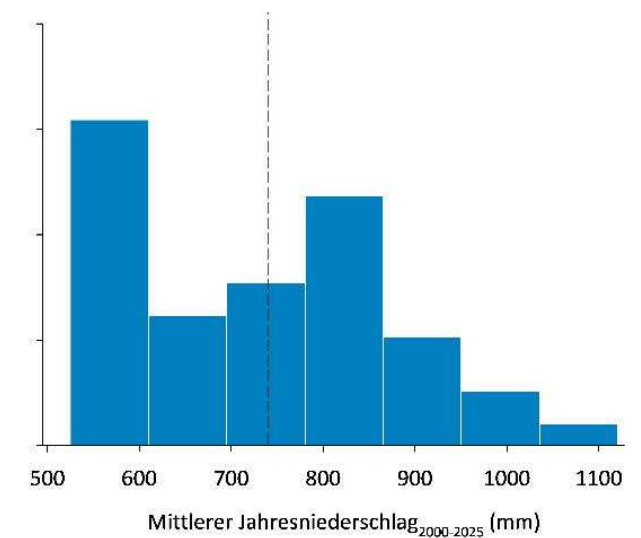
Tongehalt (ebod)



Jahrestemperatur



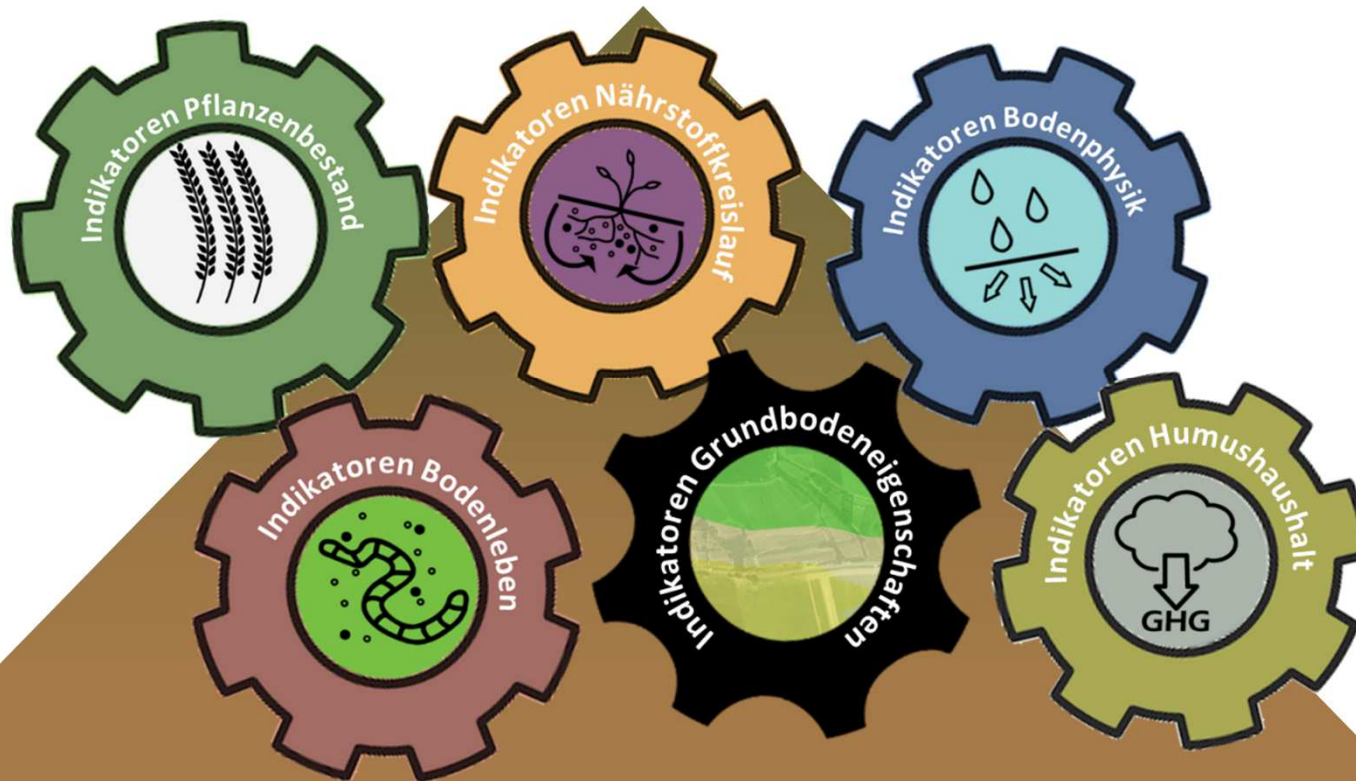
Jahresniederschlag



40 % der Standorte im Trockengebiet (Kriterium: Jahresniederschlag < 650 mm; Klimatische Wasserbilanz < -150 mm)

Betriebsziel

Erosionsstabilität – Trockenheitsresistenz – Nährstoffeffizienz ...



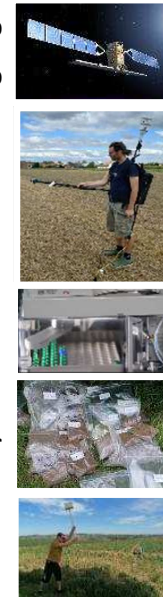
Managementmaßnahmen

Fruchtfolge – Bodenbearbeitungssystem – Zwischenfrucht - ...

Landwirtschaftliche Bewirtschaftung (Teil 1)

Betriebsbefragung

Bodenanalyse – Sensoren – Fernerkundung



Bewirtschaftung (Teil 2): Managementgeschichte 2019-2024

Betriebsbefragung

Beispiel: Stabile Bodenstruktur

Ziel für erosionsgefährdete Standorte

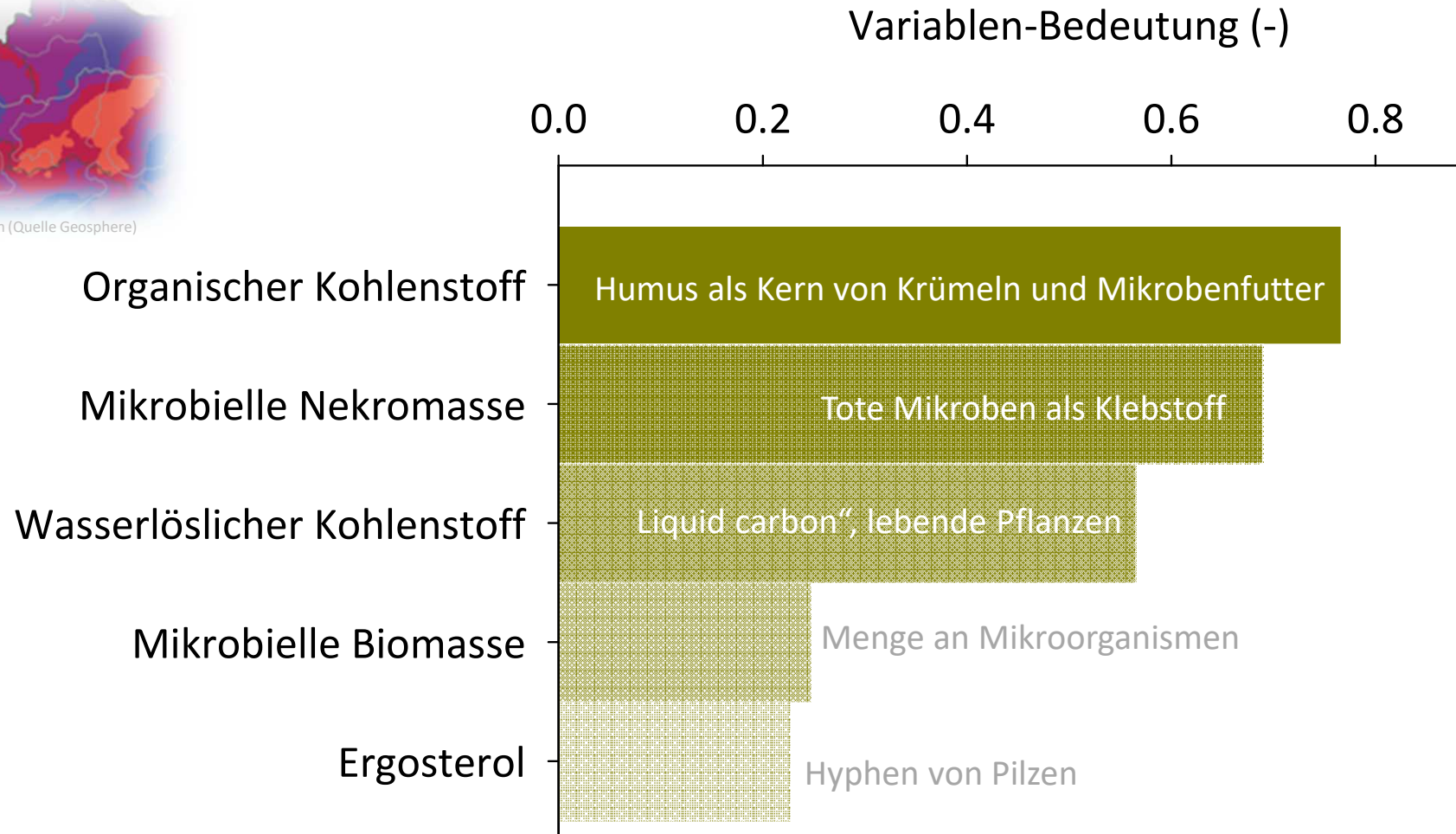


Stabile Bodenaggregate

... und was dahinter stecken kann.

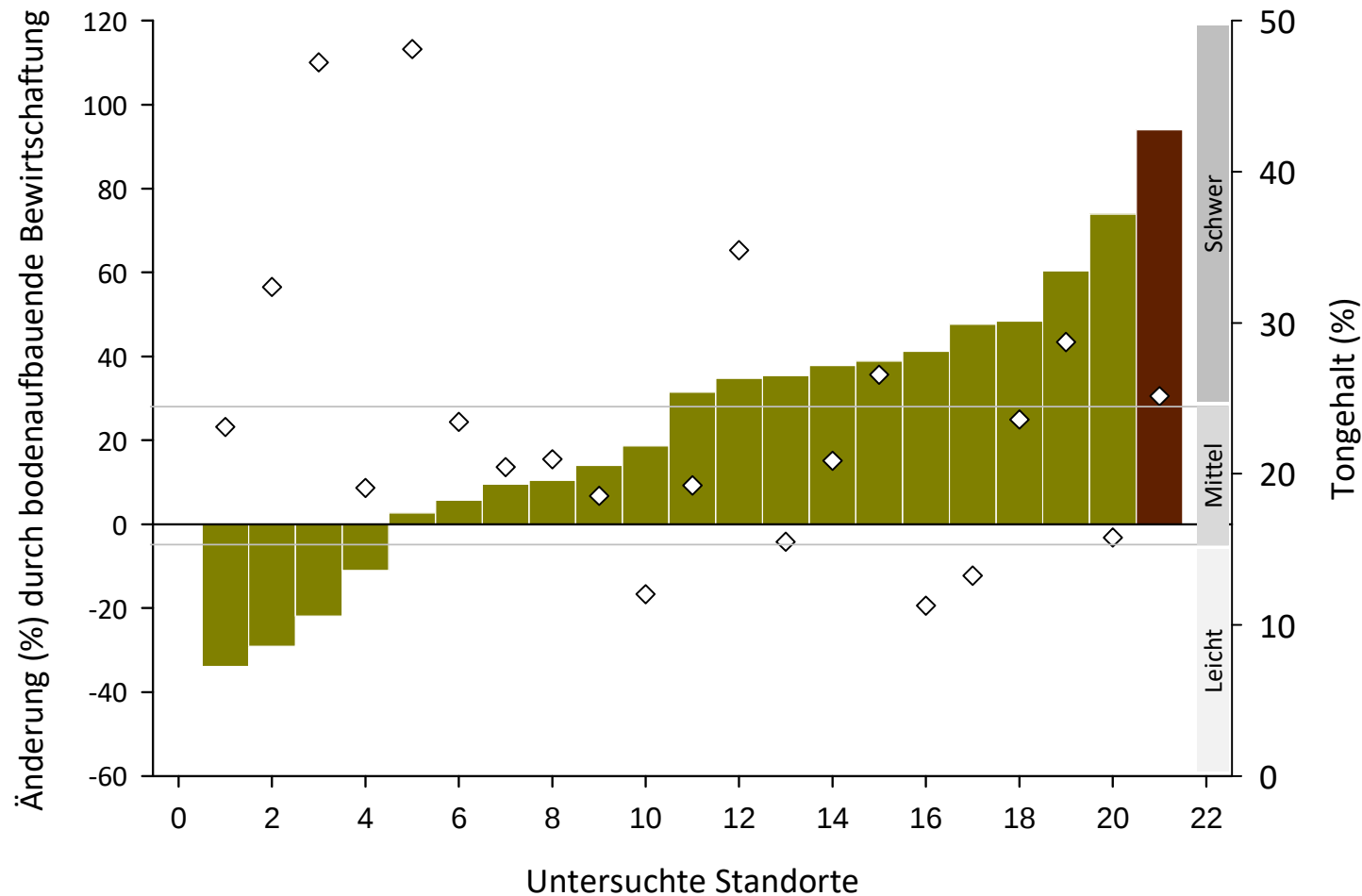


Starkregen (Quelle Geosphere)

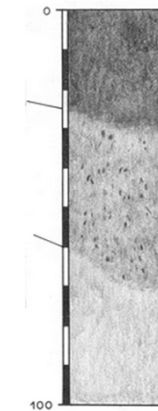


Funktionsziel → Indikator → Managementmaßnahmen

Beispiel 2: Bodenstruktur-Ziel für Starkregen-Anpassung



Beispiel-Standort



Parabraunerde

aus Löß oder kalkreichen,
lößähnlichen Feinsedimenten

Tongehalt: 25,2 %

Klimadaten

Niederschlag: 610 mm
Temperatur: 8,0 °

Veränderung Messvariablen

Organischer Kohlenstoff: +41 %

Nekromasse: +64 %

Wasserlöslicher Kohlenstoff: +30 %

Mikrobielle Biomasse: +112 %

Ergosterol: +44 %



**MINIMALE
BODENSTÖRUNG**



**PERMANENTE
BODENBEDECKUNG**

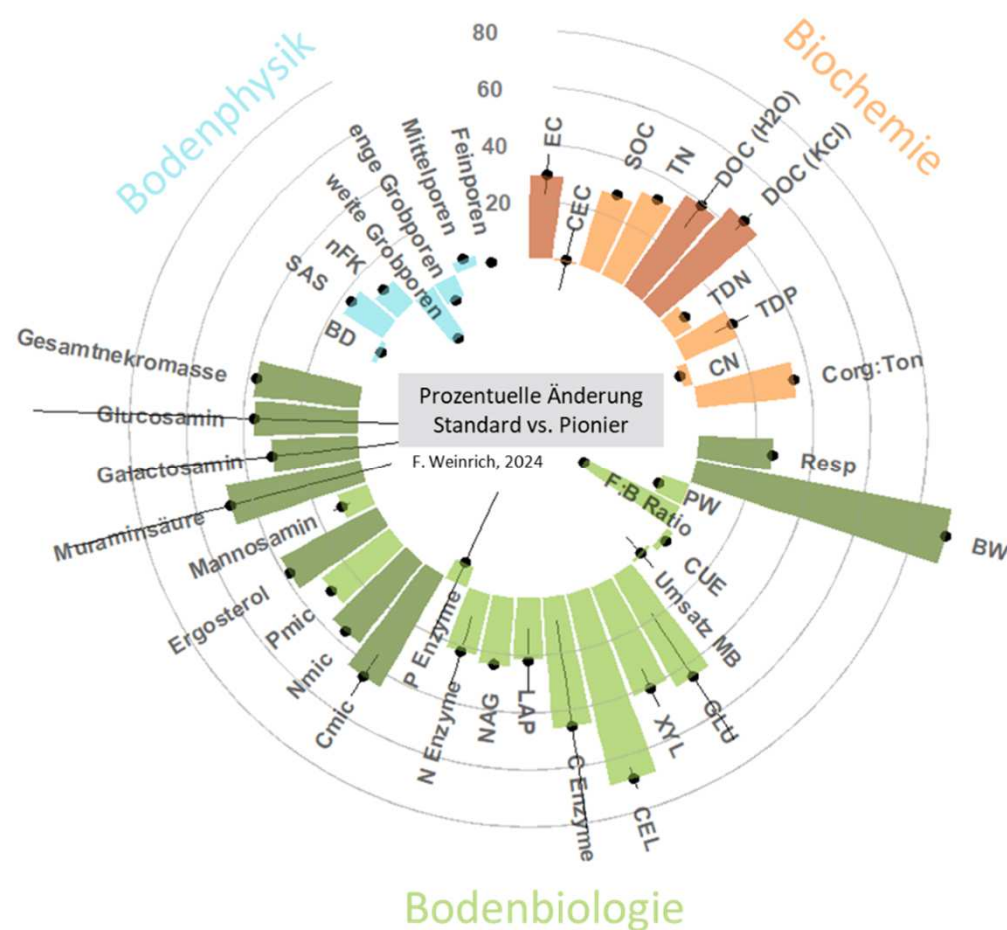


**MAXIMALE
PFLANZENARTENVIELFALT**

(c) J. Zauner

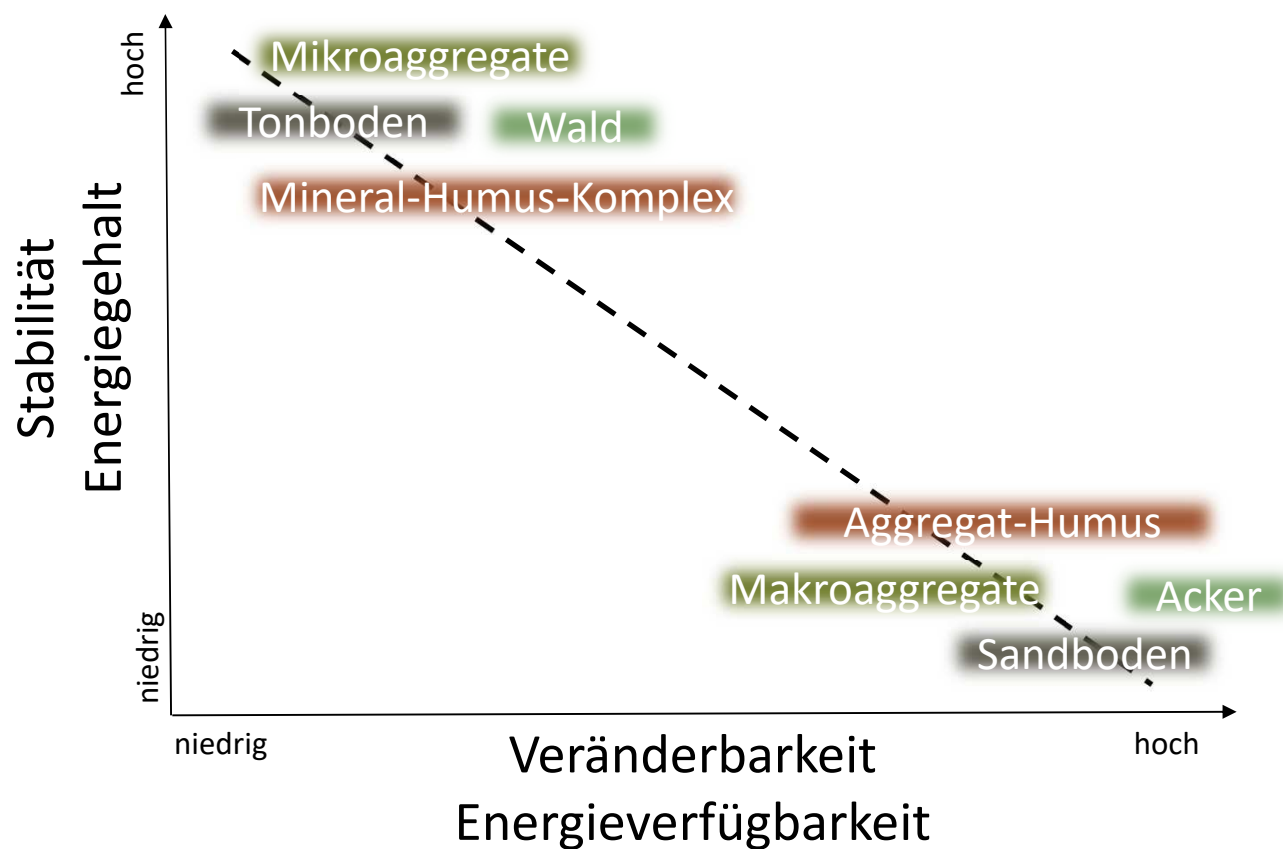


Bisherige Erfahrungen

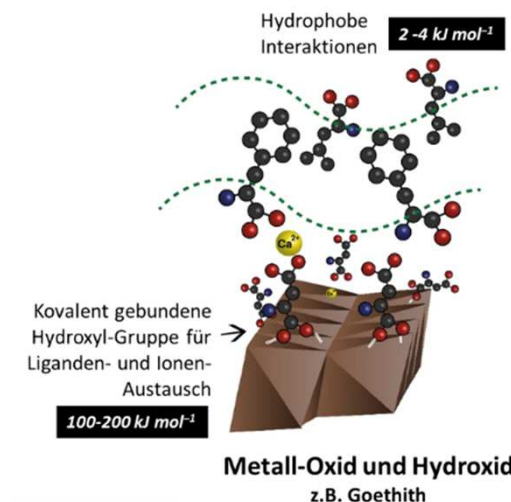


1. Biologische Parameter reagieren am deutlichsten
2. Leichte Böden reagieren stärker als schwere Böden (je träger der Boden und je höher der natürliche Humusgehalt, desto geringer die Management-Veränderung.)
3. Die Veränderung nimmt mit der Bodentiefe ab (je tiefer im Profil, desto weniger Managementeinfluss.)

Veränderlich sind die „sensiblen“ Dinge der Natur

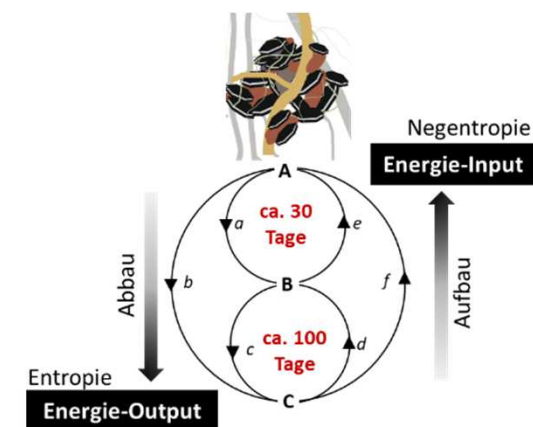


Humus-Mineral-Bindung



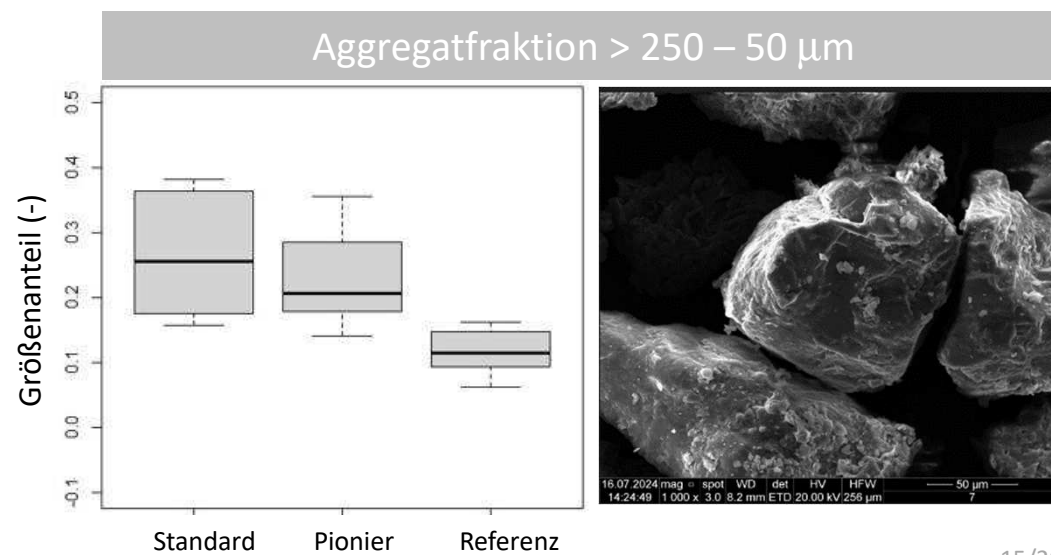
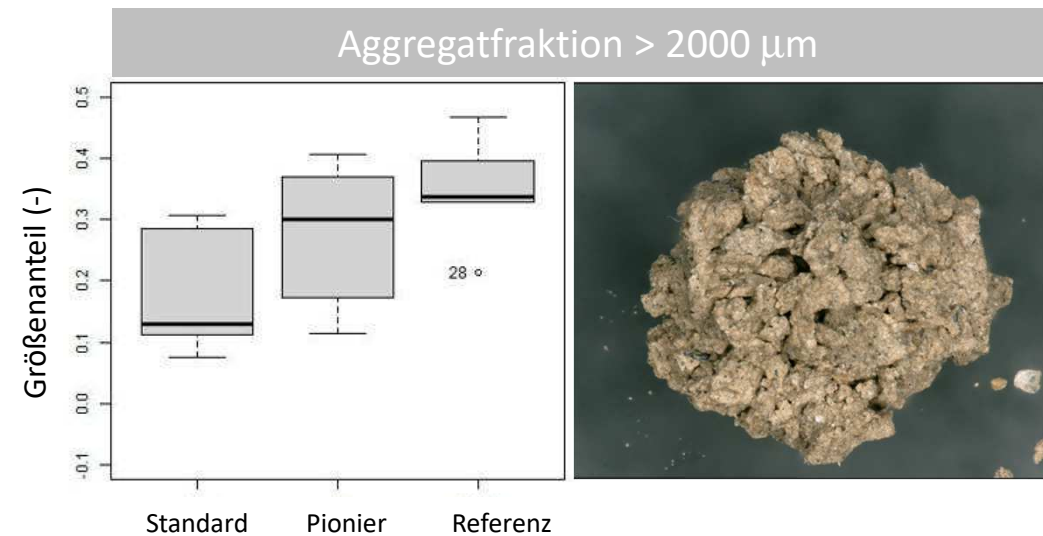
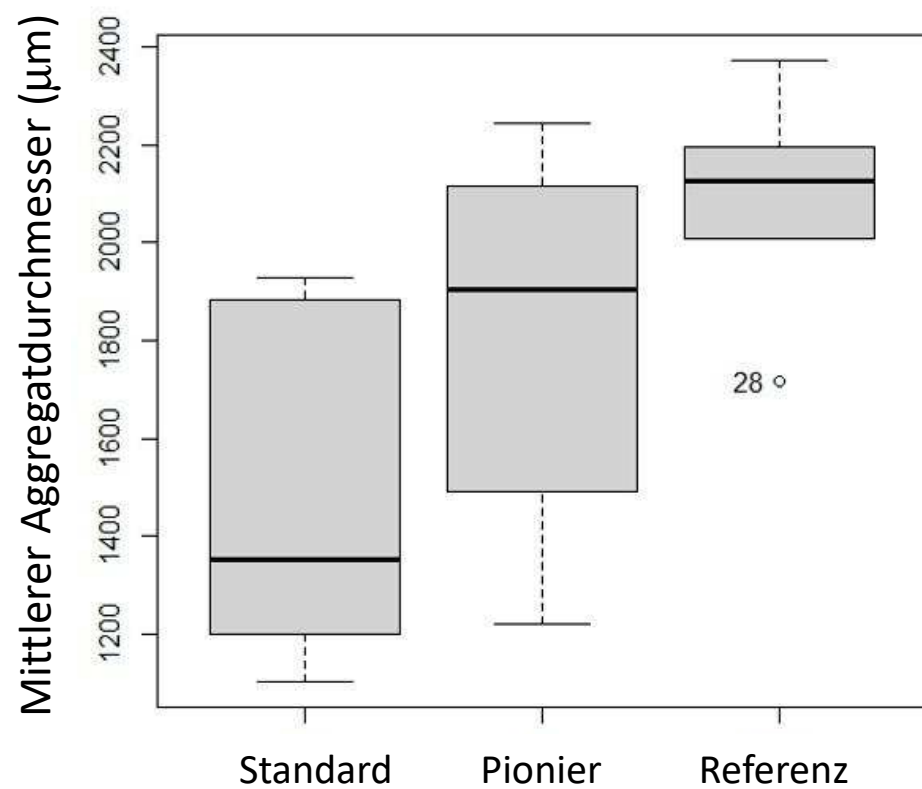
Nach Rilling et al. 2018, Biogeochemistry 139.

Aggregat-Lebenszyklus

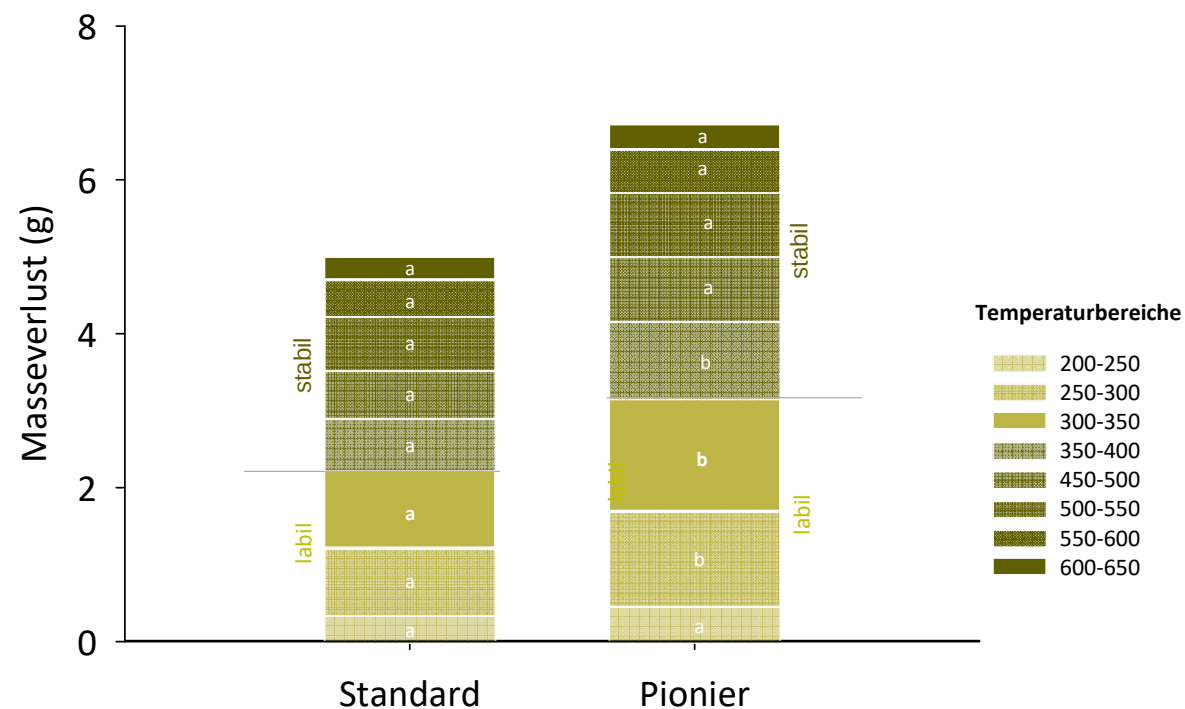
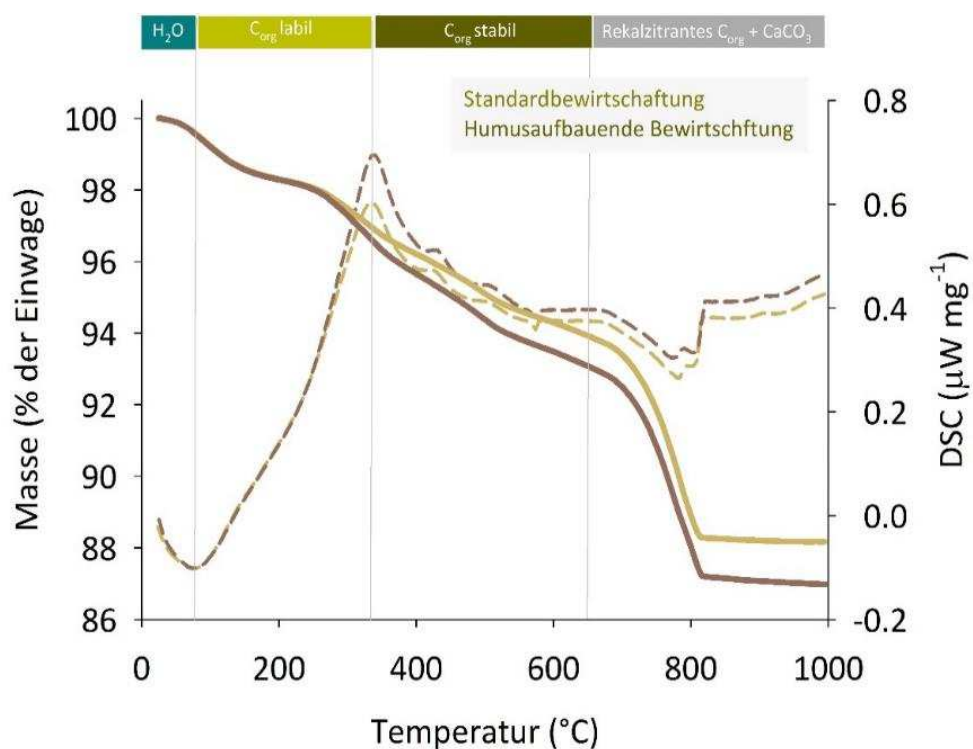


Vereinfacht nach De Gryze et al. 2005, Europ. J. Soil Sci 57

Aggregatveränderung



Humusveränderung

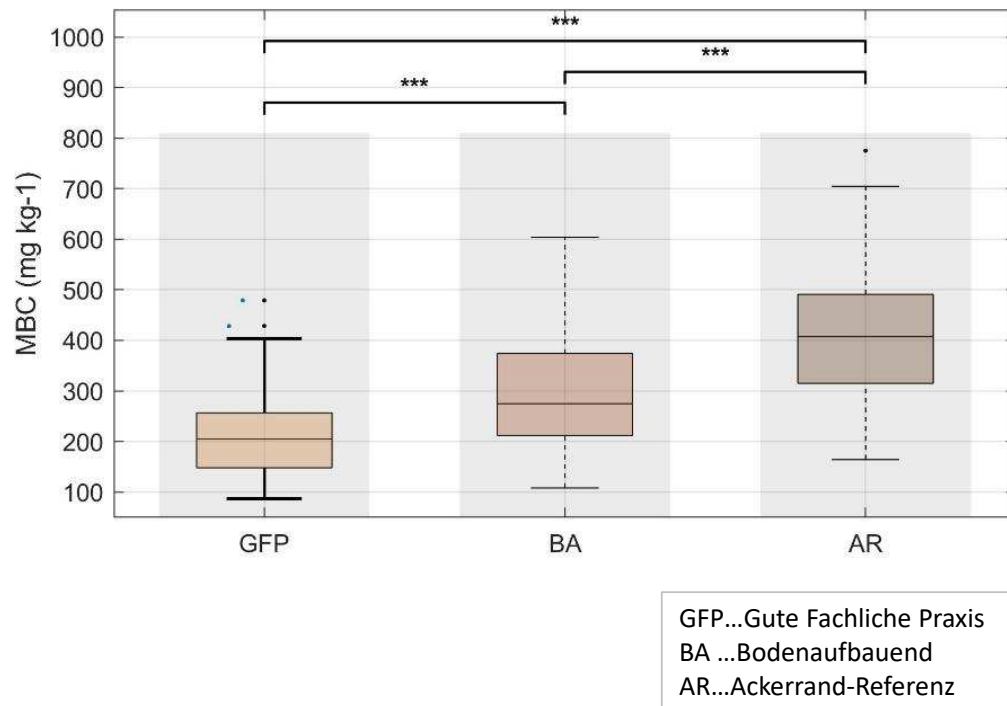


Die Humussteigerung durch Management-Änderung ist am **deutlichsten in „bioaktiven“ Fraktionen mit geringerer thermischer Stabilität.**

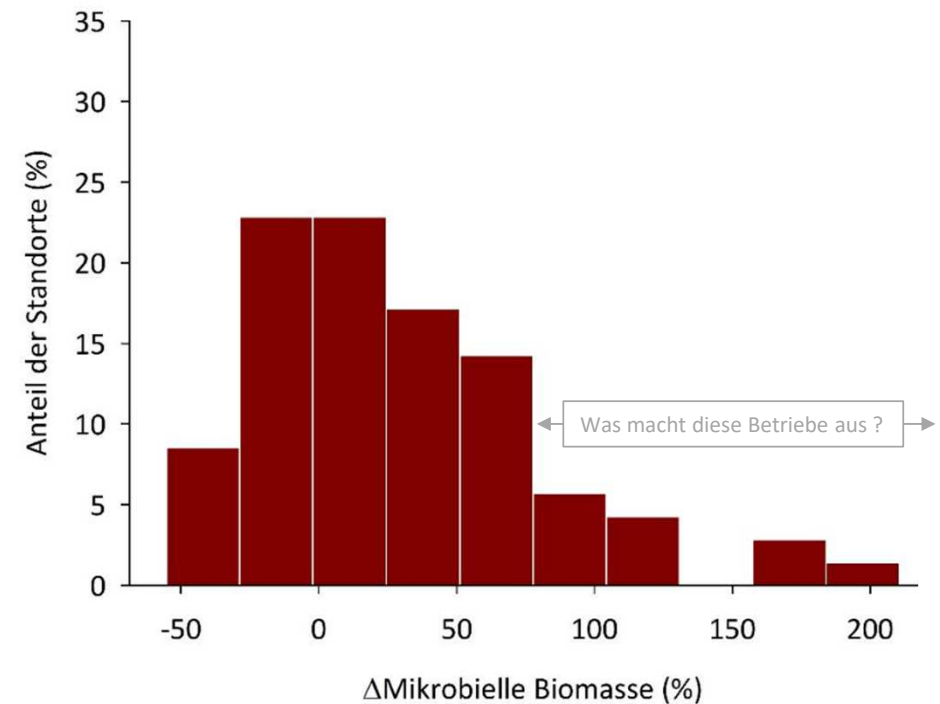
Den „Pro's“ auf der Spur...

Beispiel Mikrobielle Biomasse

Mittlere Veränderung über alle Standorte

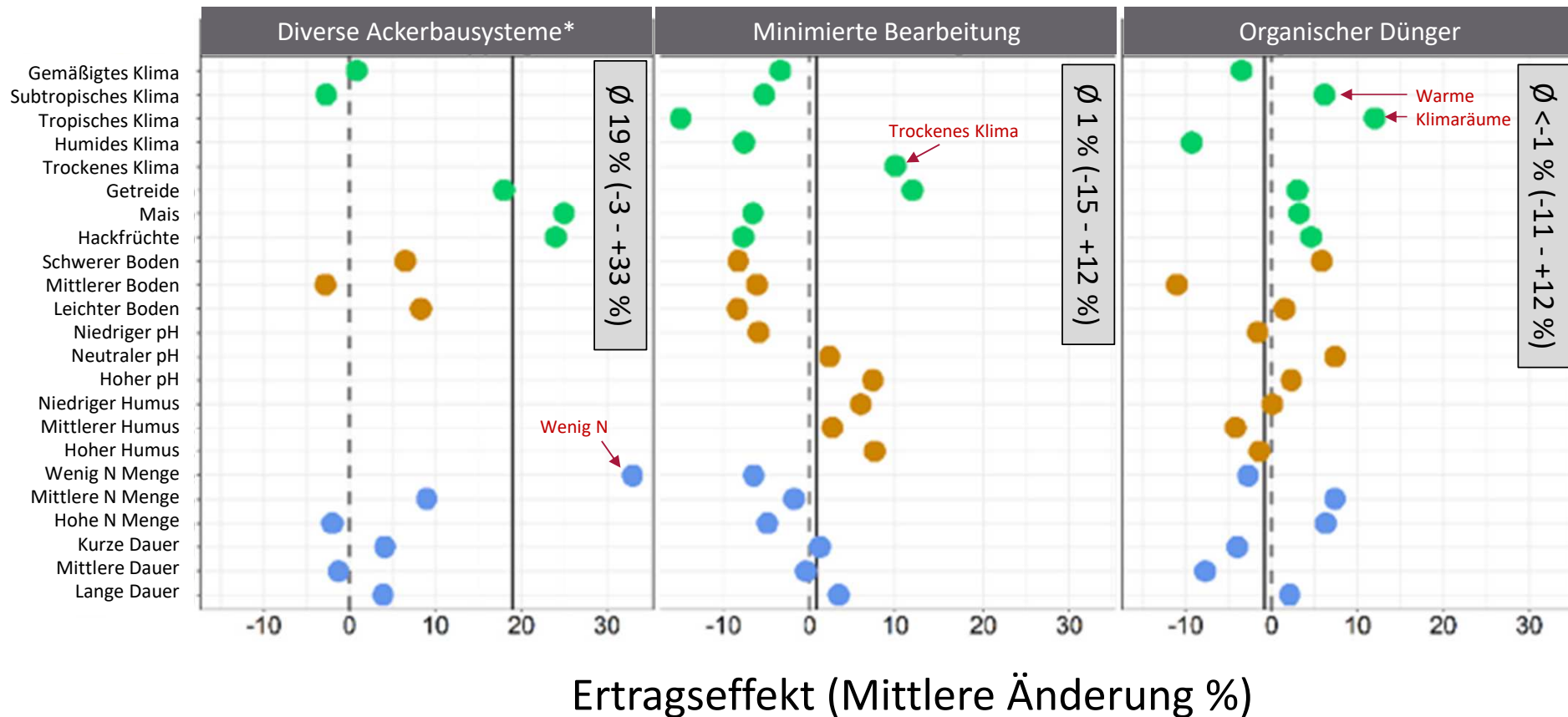


Verteilung Unterschiede BA vs. GFP



Effizienz durch Diversifizierung

Fruchtfolge, Zwischenfrucht, Untersaat, Arten, Sorten, Lebensformen, phylogenetischer Abstand, funktionelle Diversität



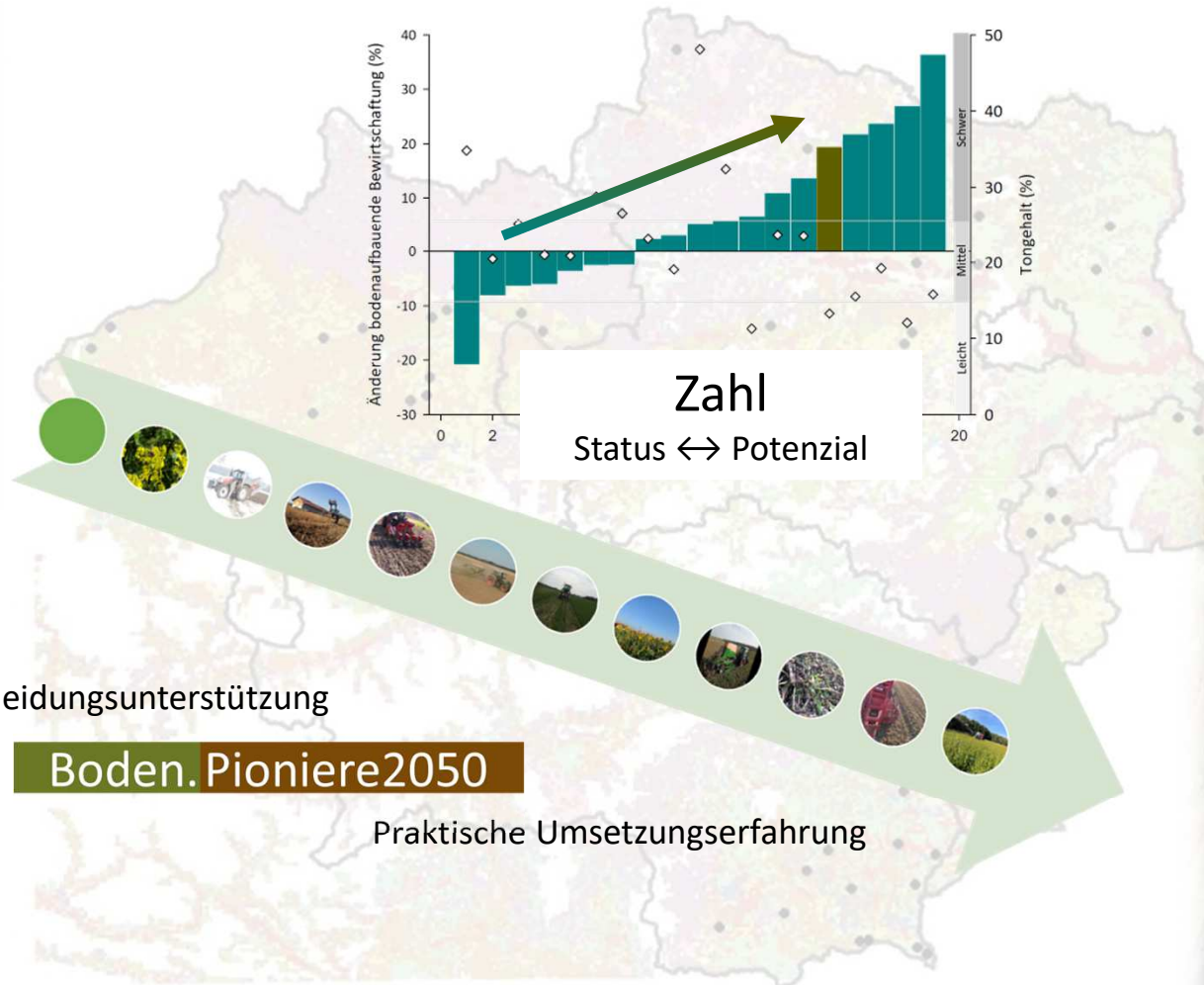
*Vielfältige Fruchtfolgen, Untersaat, Zwischenfrucht, Mischkulturen

Young, M. D., Ros, G. H., & de Vries, W. (2021). Impacts of agronomic measures on crop, soil, and environmental indicators: A review and synthesis of meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319, 107551.



Ziel

Problem ↔ Idee



Entwicklung

Das BOKU Boden.Pioniere-Team

Gernot Bodner, Katharina Keiblinger, Christoph Rosinger, Emma Izquierdo Verdiguer, Thomas Weninger, Axel Mentler, Luca Bernardini, Magdalena Bieber, Niklas Bruhn, Juliana Jäggel, Sabine Huber, Sebastian Wieser, Martin Schneider, Lea Wellinger, Neil Ashworth, Eric Smith und einige weitere studentische HelferInnen



Das Projekt Bodenpioniere wird vom BMLUK und den Bundesländern im Rahmen der Bund-Bundesländer-Kooperation unterstützt.

