



Boden. Pioniere



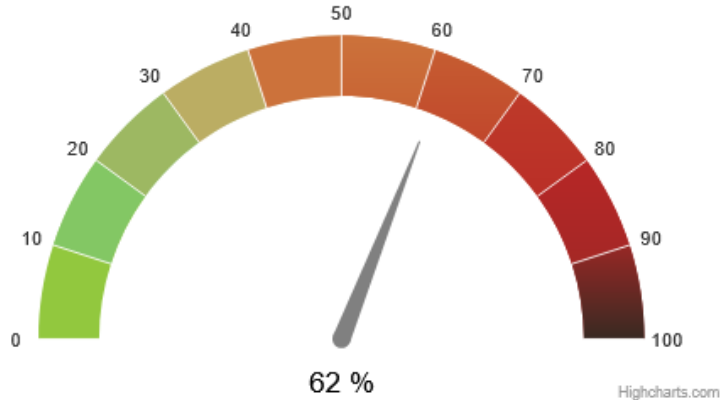
Lighthouse farms as innovation drivers for soil and climate-friendly farming strategies: The Austrian Network

Gernot BODNER, Christoph ROSINGER, Sabine HUBER, Niklas BRUHN, Juliana JÄGGLE, Martin SCHNEIDER, Axel MENTLER, Lea WELLINGER, Luca BERNARDINI, Franziska WEINRICH, Sebastian WIESER, Magdalena BIEBER, Katharina KEIBLINGER

The project soil pioneers is supported by
the Austrian Ministry of Agriculture
BMLUK and the provincial governments



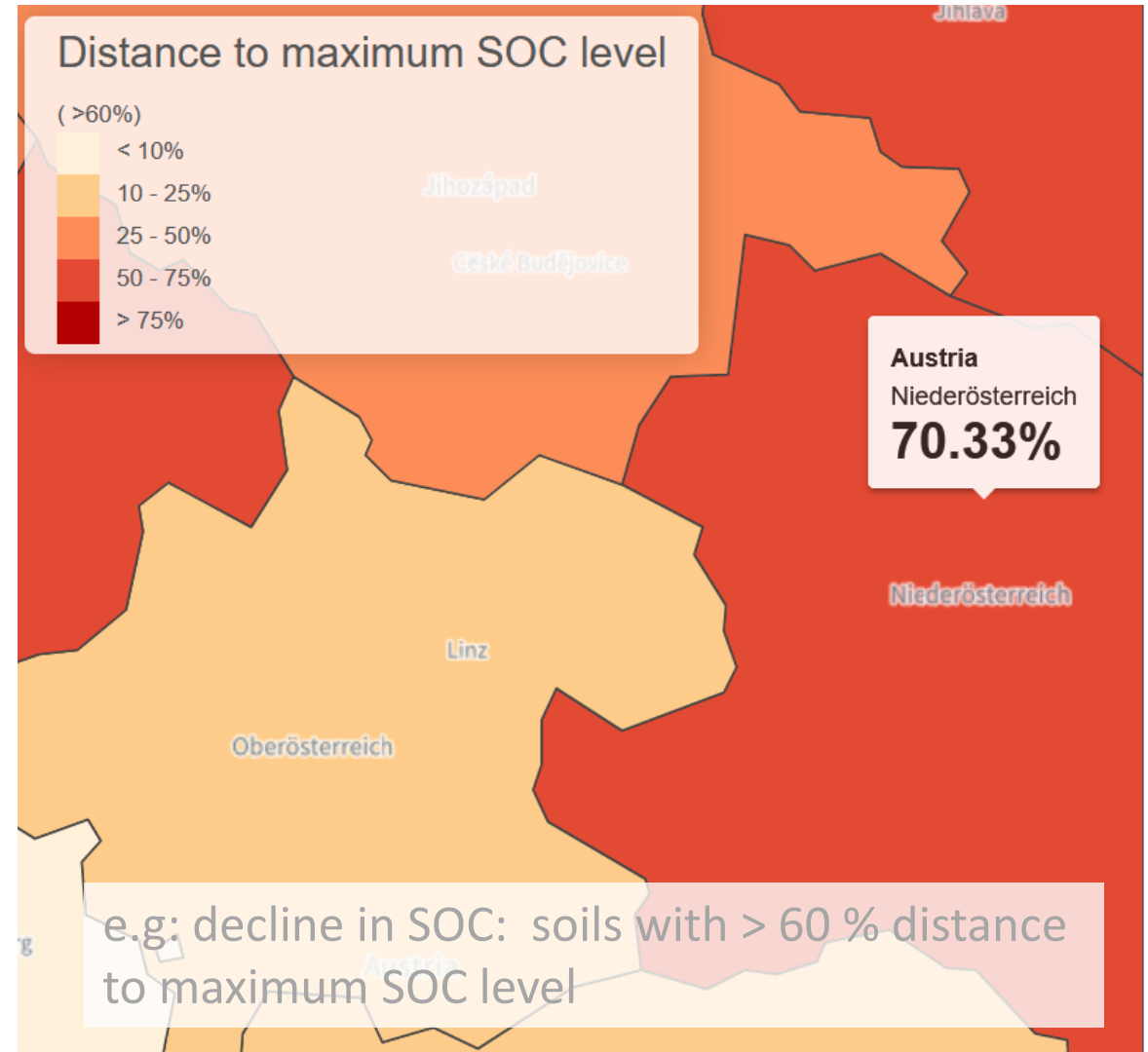
Soil Monitoring



Degenerated soils in the EU

Soil threats

- Decline in SOC
- Decline in nutrients
- Soil acidification
- Soil erosion
- Soil compaction
- Decline in soil biodiversity
- Soil sealing
- Soil contamination



→ Indicators for monitoring of „healthy soils“ based on agricultural practice



Soil health indicators

What are good soil health indicators, and realistic target values?



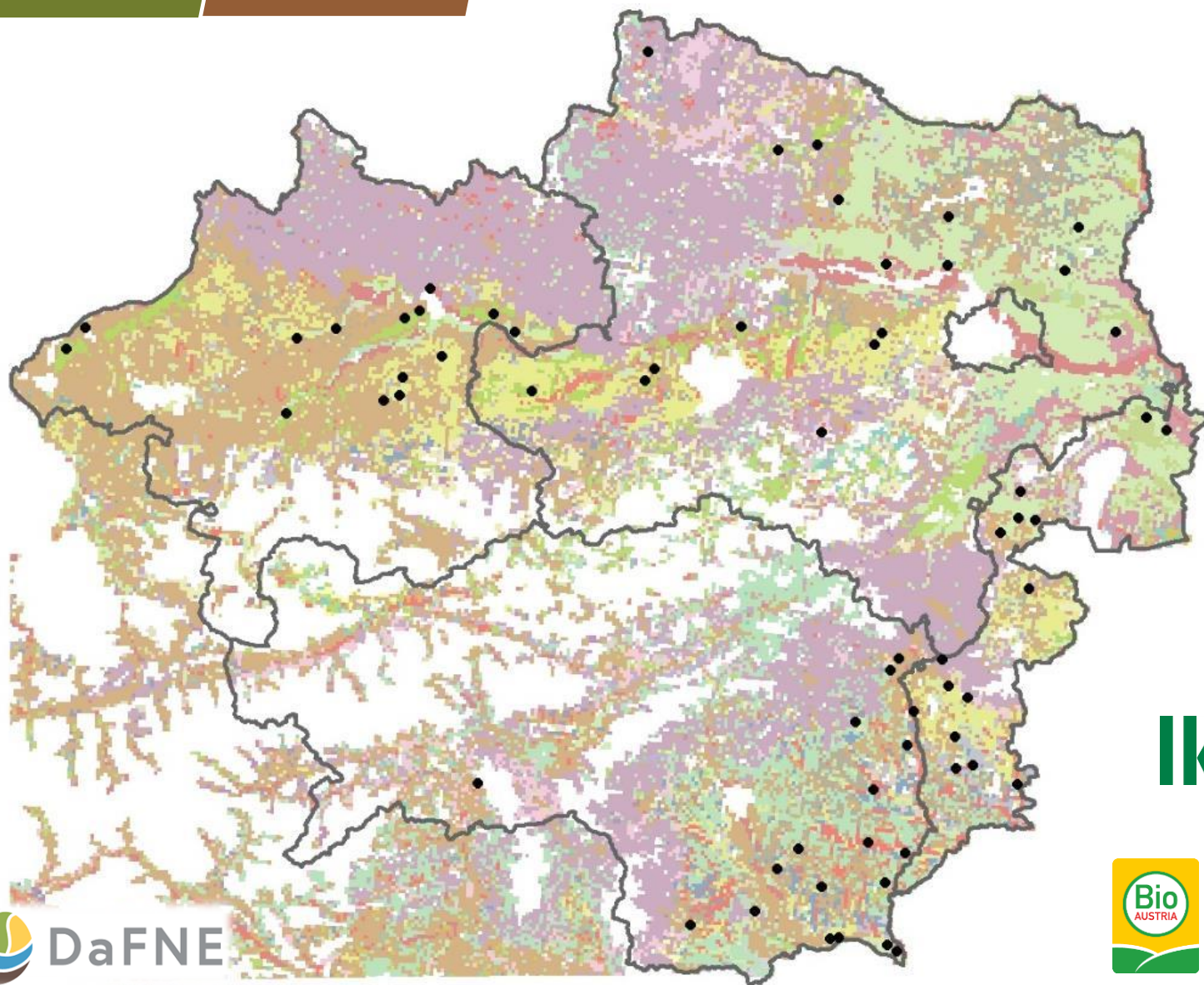
Management practices

Which management practices improve soil health on which soils?

The 5 principles of regenerative agriculture



„Joining organic with conservation agriculture“



104 pioneer farming sites

- > 15 years soil enhancing management
- 65 % Organic Farms
(40 % *Regenerative organic*)
- 35 % Conservation Agriculture
- 5 Agroforestry Farms
- 4 Mob grazing Farms

lk

 Bundesamt
für Wasserwirtschaft

 BOKU
UNIVERSITY

 BODEN
LEBEN

KOMPETENZZENTRUM
MYHUMUS

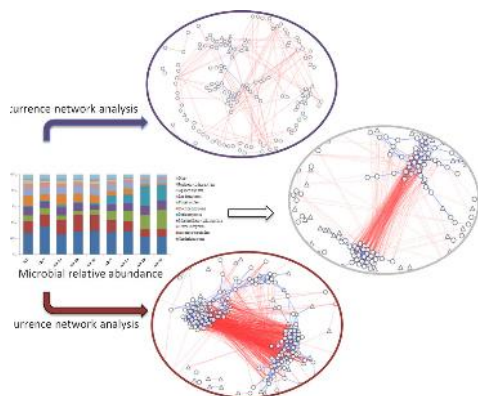
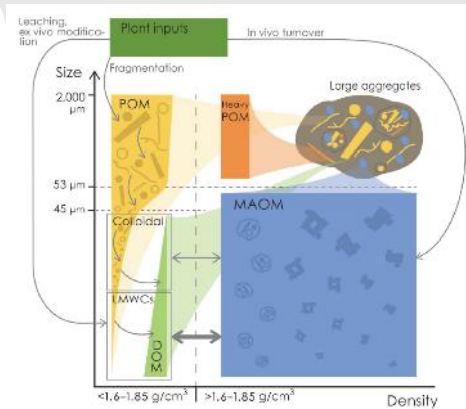
 Bio
AUSTRIA

 BW BODEN.WASSER.SCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

 HUMUS
BEWEGUNG

Scientists

Trying to understand everything



Boden. Pioniere



Farmers

Trying to manage everything



Understanding how soils work

Evidences for innovation advances

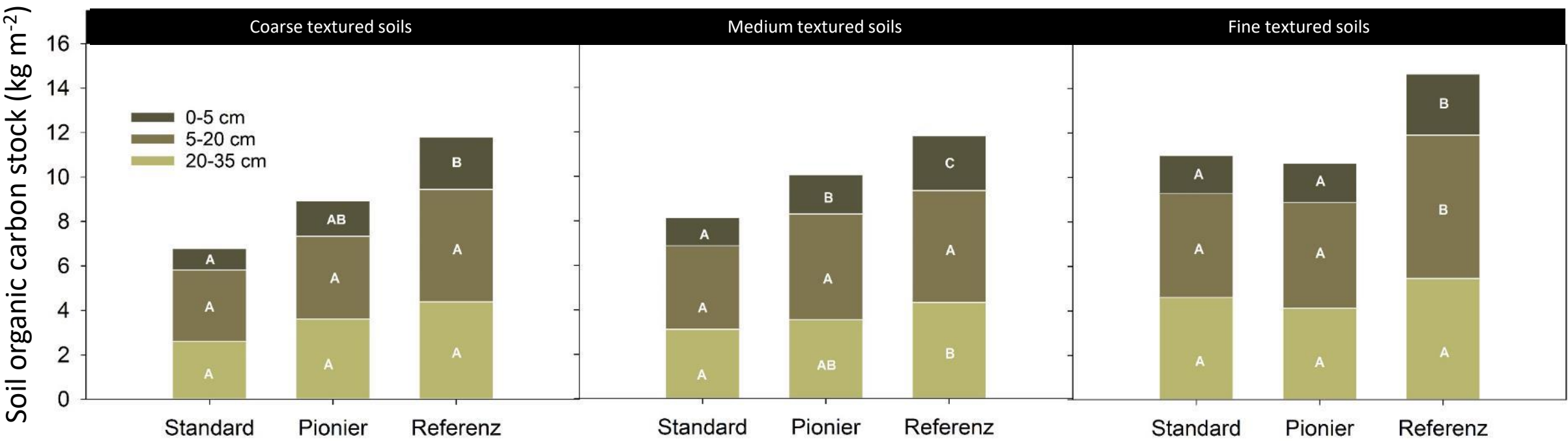
Sample design.... based on LUCAS soil monitoring



Data

Soil chemistry	Soil biology	Soil physics
		
Macro- and micronutrients (EUF)	Microbial biomass (C_{mic} , N_{mic} , P_{mic})	Bulk density (Total pore space)
SOC (C_{org}) and SOC fractions (labile: PoxC, DOC;)	Enzymatic activity (Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel)	Aggregate size distribution
Organic nitrogen (N_{tot} , $\Delta^{15}N$), N-fractions (dissolved N, N-mineralisation , EUF-N)	Microbial respiration (Basal, SIR)	Aggregate stability
	Bakterial and fungal growth (Carbon use efficiency)	Air filled pore space
	Fungal biomass (Ergosterol)	Available water capacity
	Microbiome (DNS-Sequenzierung)	Penetration resistance
	Biomarkers for carbon (mikrobiale nekromasse, shoot- root via lignin phenols)	

What Soil.Pioneers did achieve...

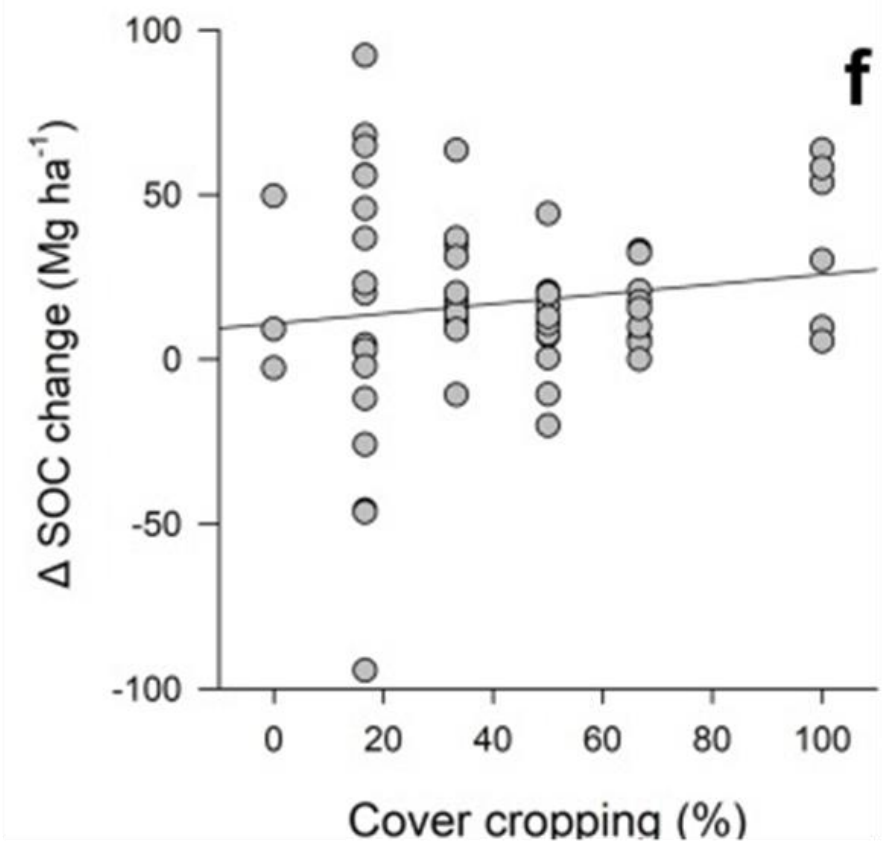
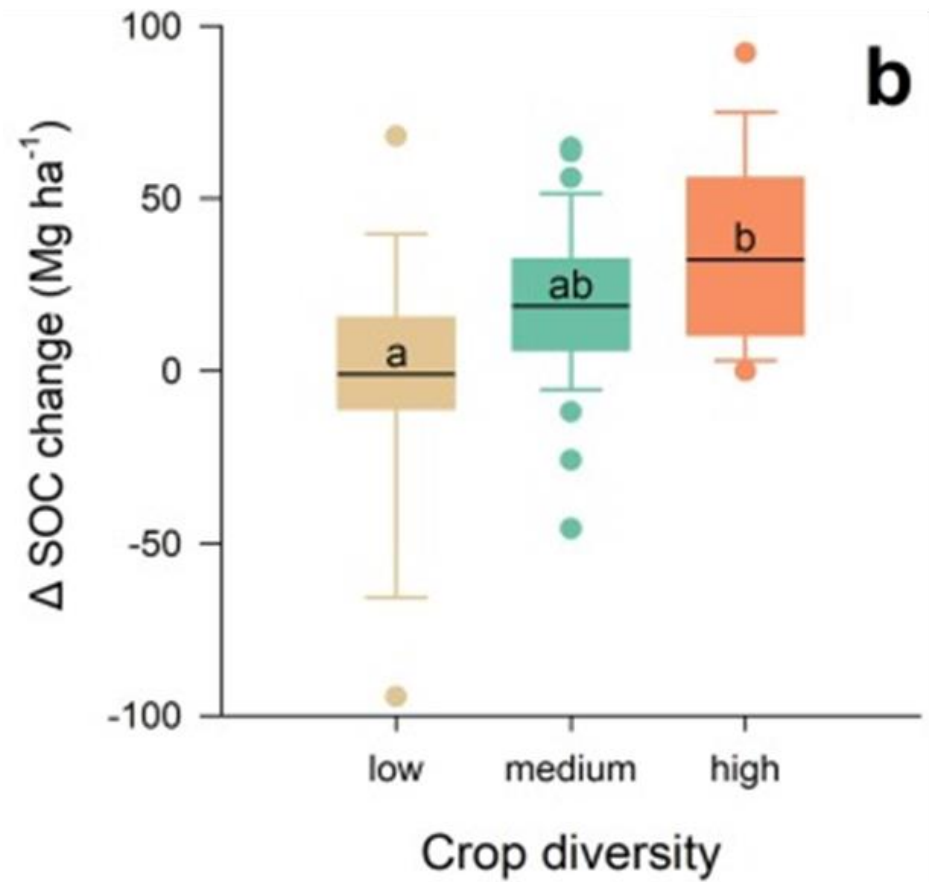


Potential of change

Coarse textured soils < 15 % clay	Medium textured soils 15 – 25 % clay	Fine textured soils > 25 % clay
Pioneer vs. Standard: +37 % Reference vs. Standard: + 95 %	Pioneer vs. Standard: +26 % Reference vs. Standard: + 56 %	Pioneer vs. Standard: - 2 % Reference vs. Standard: + 38 %

How did they achieve it ?

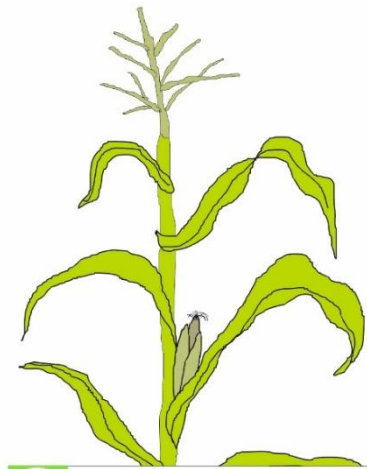
The role of plant-based measures



Parameter	p-value
Intercept	0.040
Soil texture	<0.001
Crop diversity	0.003
Tillage intensity	0.213
C input	0.310
Inter cropping	0.153
Cover cropping	0.024

BodenPioniere 2050 Vitale Agrarökosysteme für eine zukunftssicher Landwirtschaft

Gute Fachliche Praxis



✓ Bestandesverlauf



✓ Kohlenstoffkreislauf

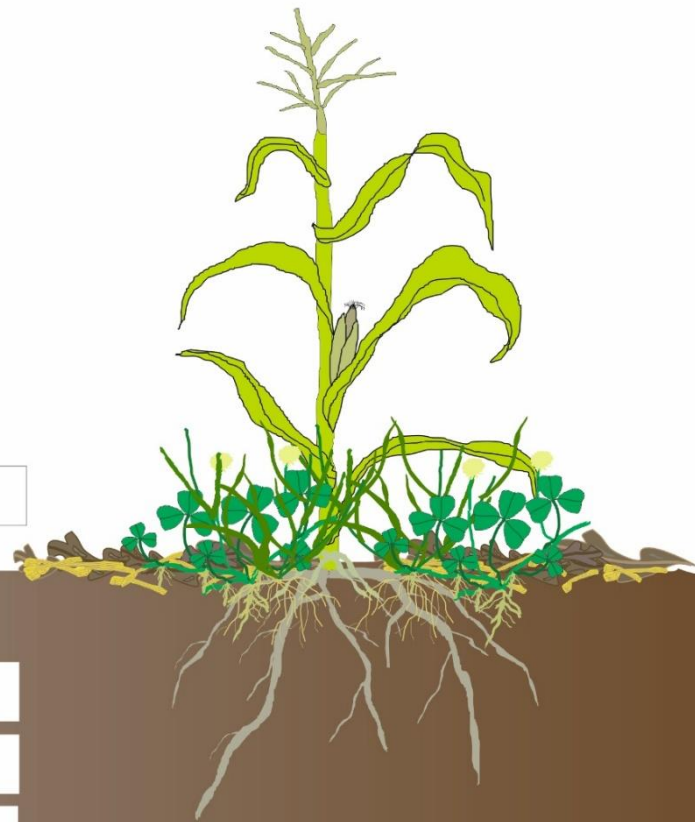


✓ Stickstoffkreislauf



✓ Bodenstruktur

Regenerativer Ackerbau

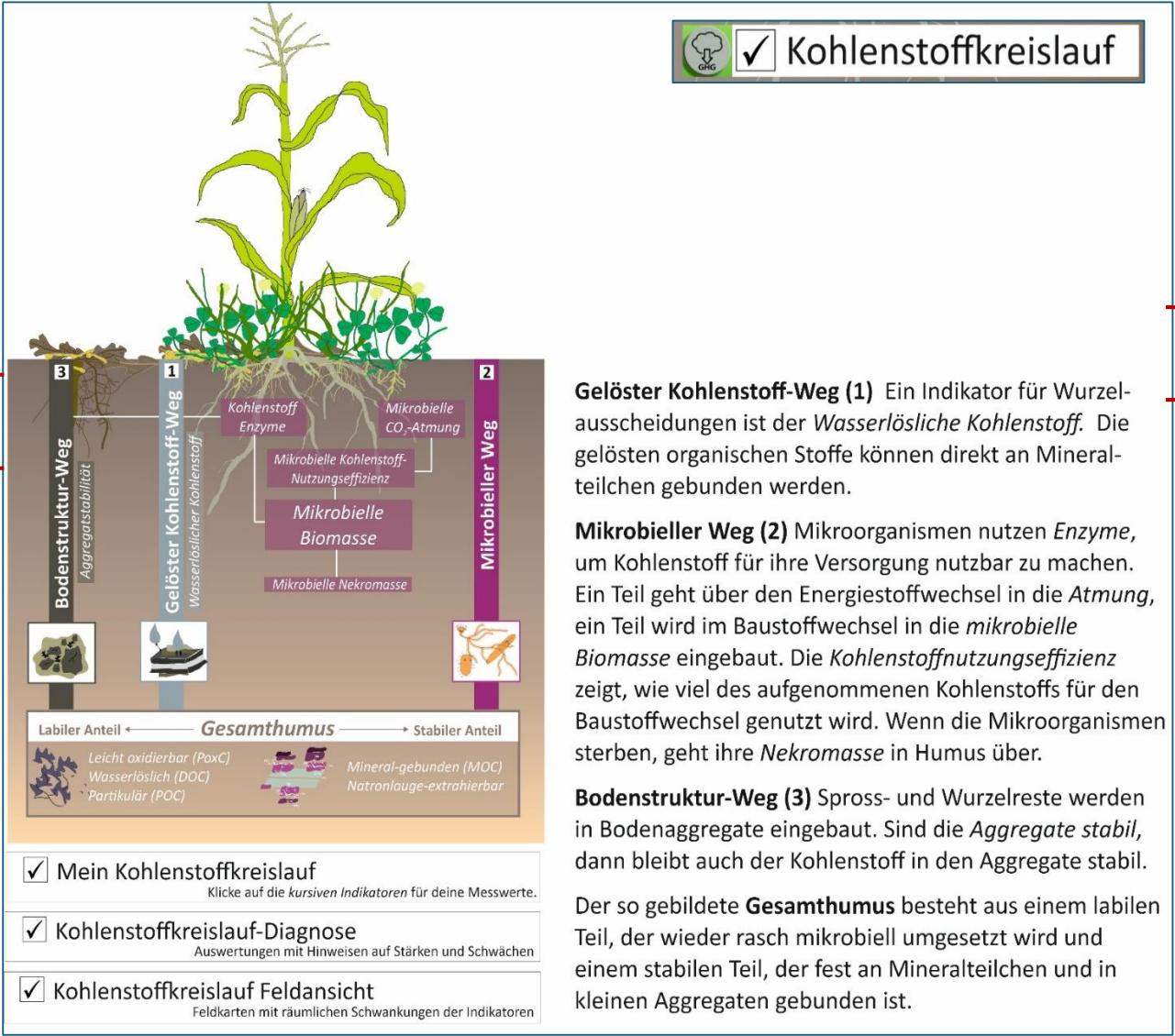


Ackerrandvegetation



Visualisation (Cycle and single parameters)

Data and Evaluation



Gelöster Kohlenstoff-Weg (1) Ein Indikator für Wurzel-ausscheidungen ist der *Wasserlösliche Kohlenstoff*. Die gelösten organischen Stoffe können direkt an Mineral-teilchen gebunden werden.

Mikrobieller Weg (2) Mikroorganismen nutzen *Enzyme*, um Kohlenstoff für ihre Versorgung nutzbar zu machen. Ein Teil geht über den Energiestoffwechsel in die *Atmung*, ein Teil wird im Baustoffwechsel in die *mikrobielle Biomasse* eingebaut. Die *Kohlenstoffnutzungseffizienz* zeigt, wie viel des aufgenommenen Kohlenstoffs für den Baustoffwechsel genutzt wird. Wenn die Mikroorganismen sterben, geht ihre *Nekromasse* in Humus über.

Bodenstruktur-Weg (3) Spross- und Wurzelreste werden in Bodenaggregate eingebaut. Sind die *Aggregate stabil*, dann bleibt auch der Kohlenstoff in den Aggregate stabil.

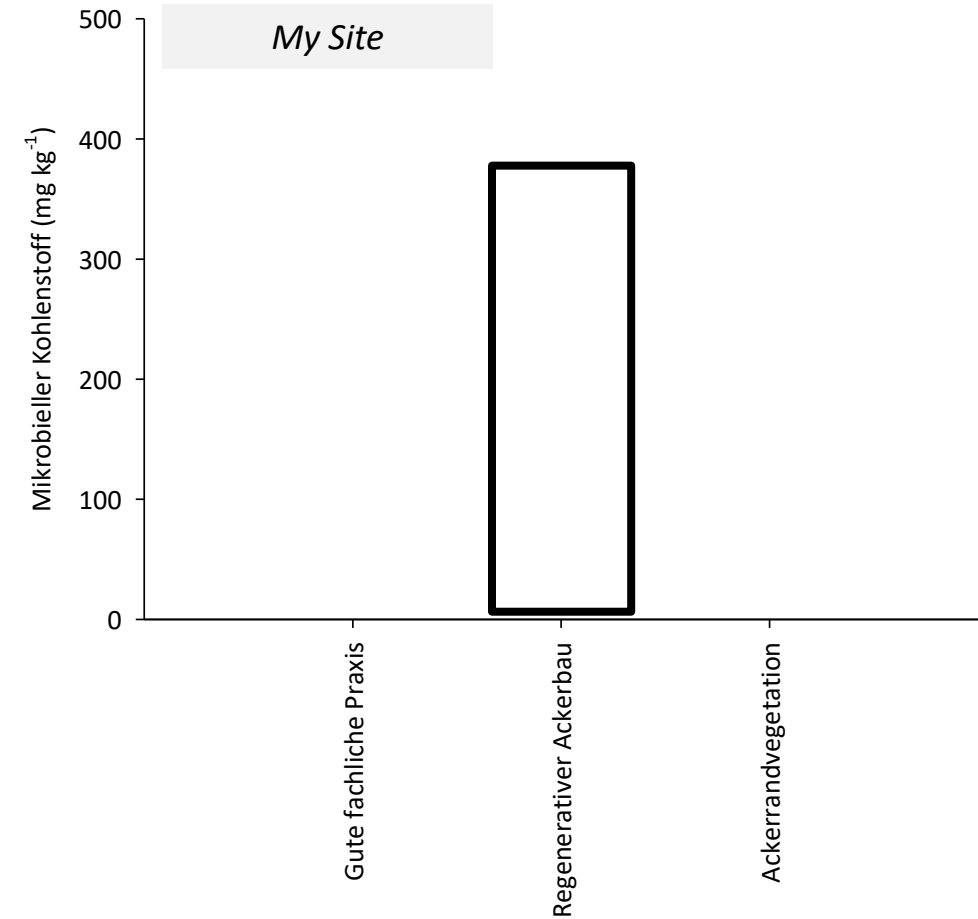
Der so gebildete **Gesamthumus** besteht aus einem labilen Teil, der wieder rasch mikrobiell umgesetzt wird und einem stabilen Teil, der fest an Mineralteilchen und in kleinen Aggregaten gebunden ist.

Explanation (How does the cycle work, what role do the single parameters have)

Visualisation of data – Website

☒ Mein Kohlenstoffkreislauf

Klicke auf die *kursiven Indikatoren* für deine Messwerte.



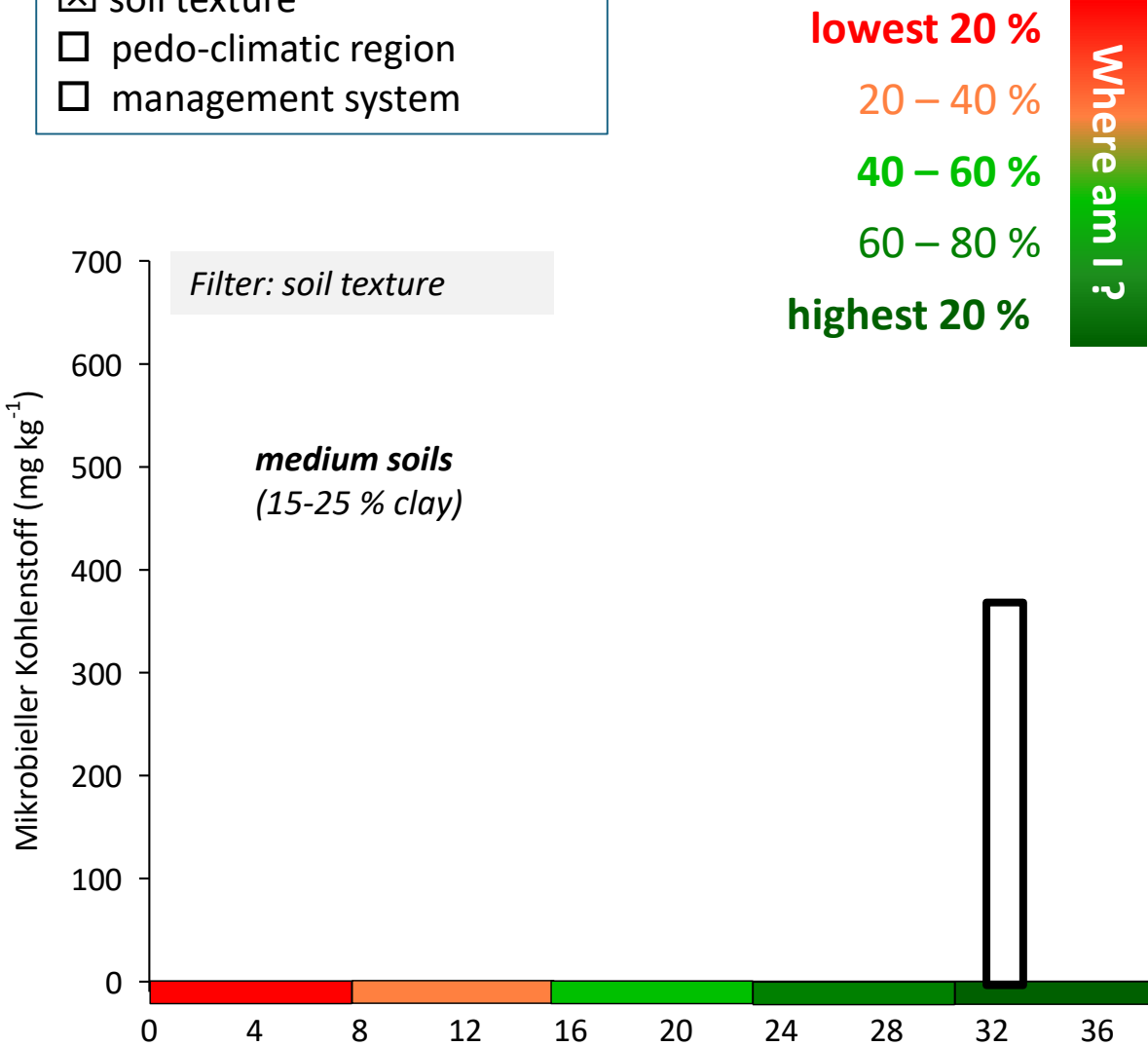
Filter

☐ state

☒ soil texture

☐ pedo-climatic region

☐ management system



Visualisation of data – Website



Kohlenstoffkreislauf-Diagnose

Auswertungen mit Hinweisen auf Stärken und Schwächen

Assesment of soil functions

Climate function: **0.80 of 1**

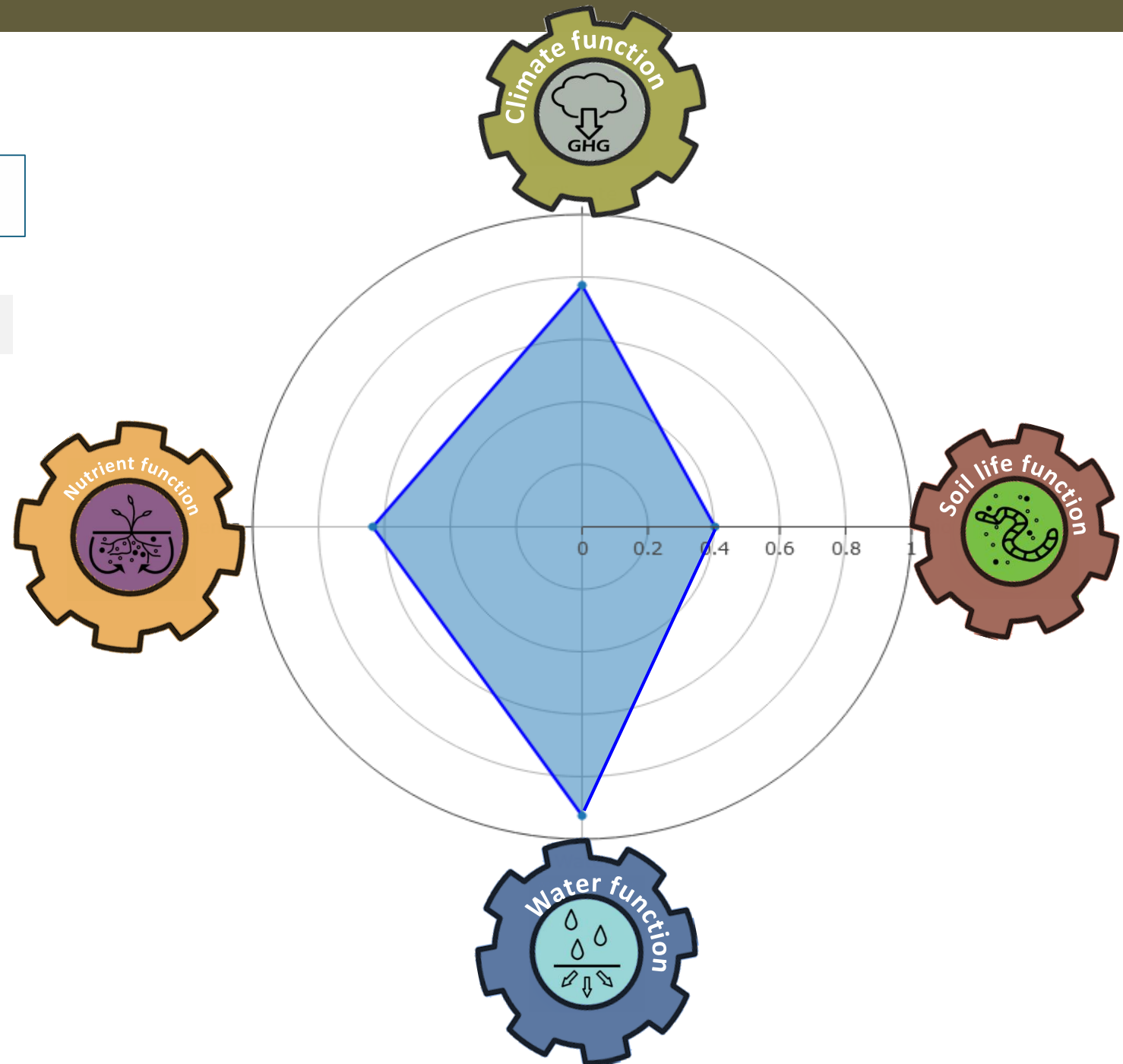
Nutrient function: **0.61 of 1**

Water function: **0.85 of 1**

Soil life function: **0.40 of 1**

Overall assesment of
soil health

0,68 von 1



The Soil.Pioneer team

Thank you for your attention!



Some more information on our group,
methods, projects, publications ...
<https://boku.ac.at/bodenpioniere>

