



Organische Bodensubstanz Eigenschaften, Entstehung und Nutzung

Markus Steffens (markus.steffens@fibl.org)

Schweizer Humustag

Eigenschaften der organischen Bodensubstanz

- erhöht Porenvolumen
- verbessert Wasserinfiltration + -speicherung
- erhöht Aggregatstabilität
- mindert Erosionsanfälligkeit
- erhöht Nähr- und Schadstoffrückhalt
- stabilisiert den pH-Wert
- liefert Nährstoffe/Lebensgrundlage aller Organismen



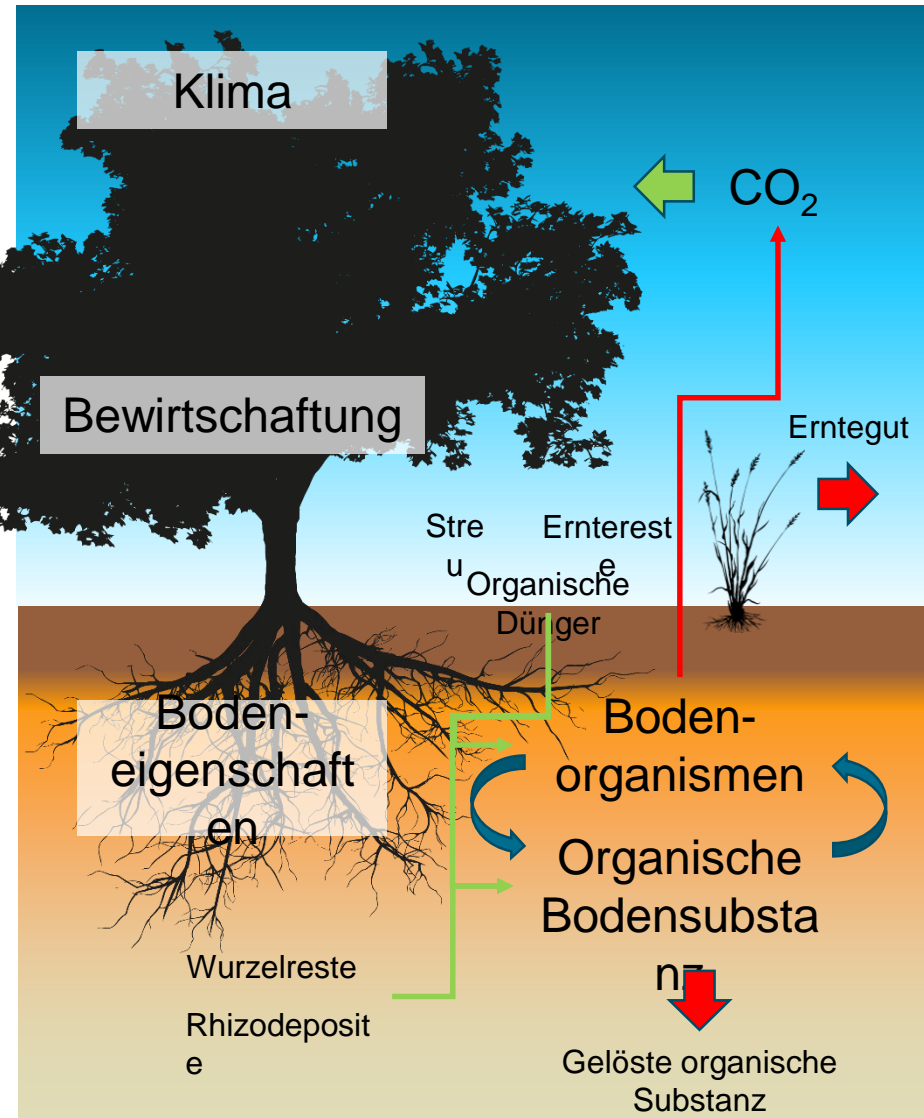
Organische Bodensubstanz

- Humus
(lat. = Erde, Erdboden)
- Abgestorbene organische Substanz im Boden
- Zentrale Grösse der Bodenfruchtbarkeit
- Wichtiger Kohlenstoffspeicher im globalen Klimasystem

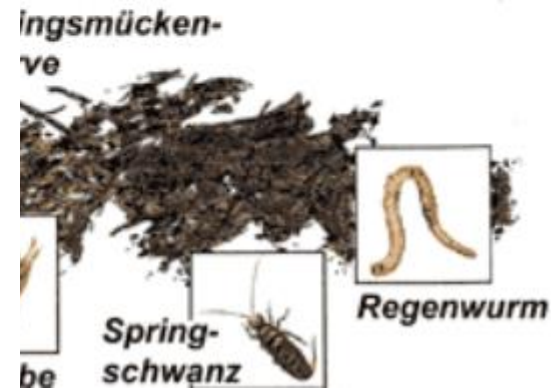
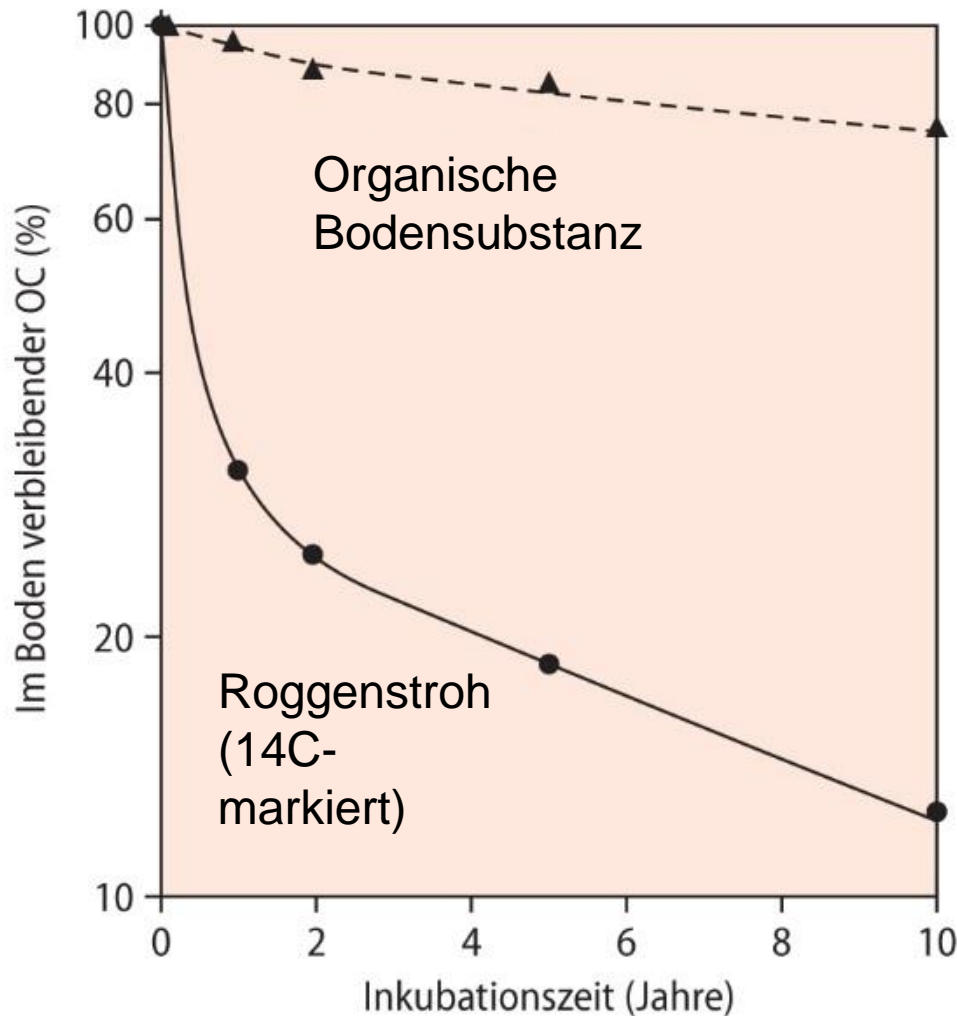


Entstehung der OBS

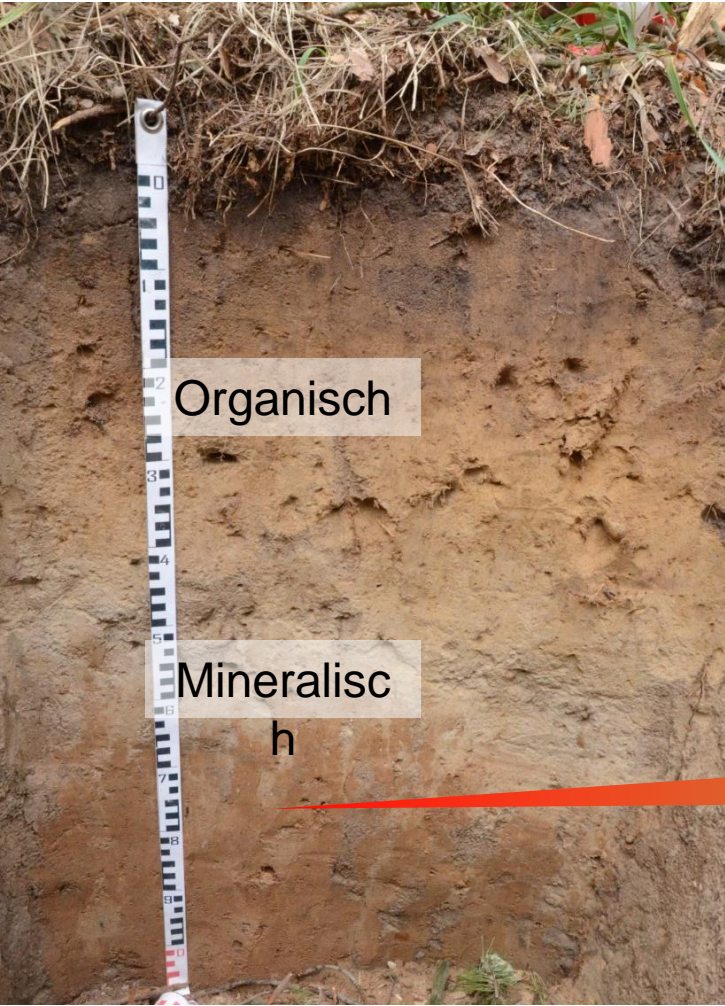
- Pflanzliche und tierische Überreste, mikrobielle Produkte, organische Dünger
- Cellulose, Lignin, Tannine, Cutin, Lipide, DNS
- C ($\approx 50\%$), H, N, O, P, S und Metalle (Ca, Mg, Na, K)
- **Kontinuierlicher Abbau durch Bakterien und Pilze zu CO_2 und H_2O**



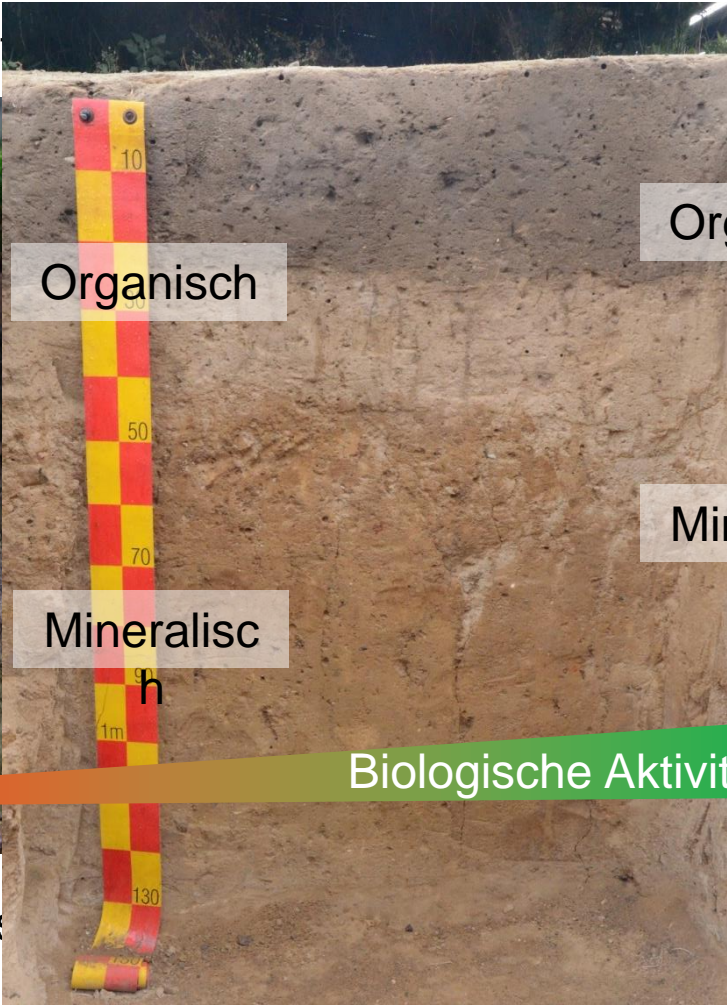
Abbau der OBS in Böden



OBS in Forst und Acker



Fahlerde unter
Kiefern



Fahlerde unter Acker



ull auf
unerde unter
Buche

Stabilisierung der OBS

Alle organische Substanz wird abgebaut!

Aber: Eigenschaften der OBS und Interaktionen der OBS mit dem mineralischen Boden verlangsamen den Abbau!

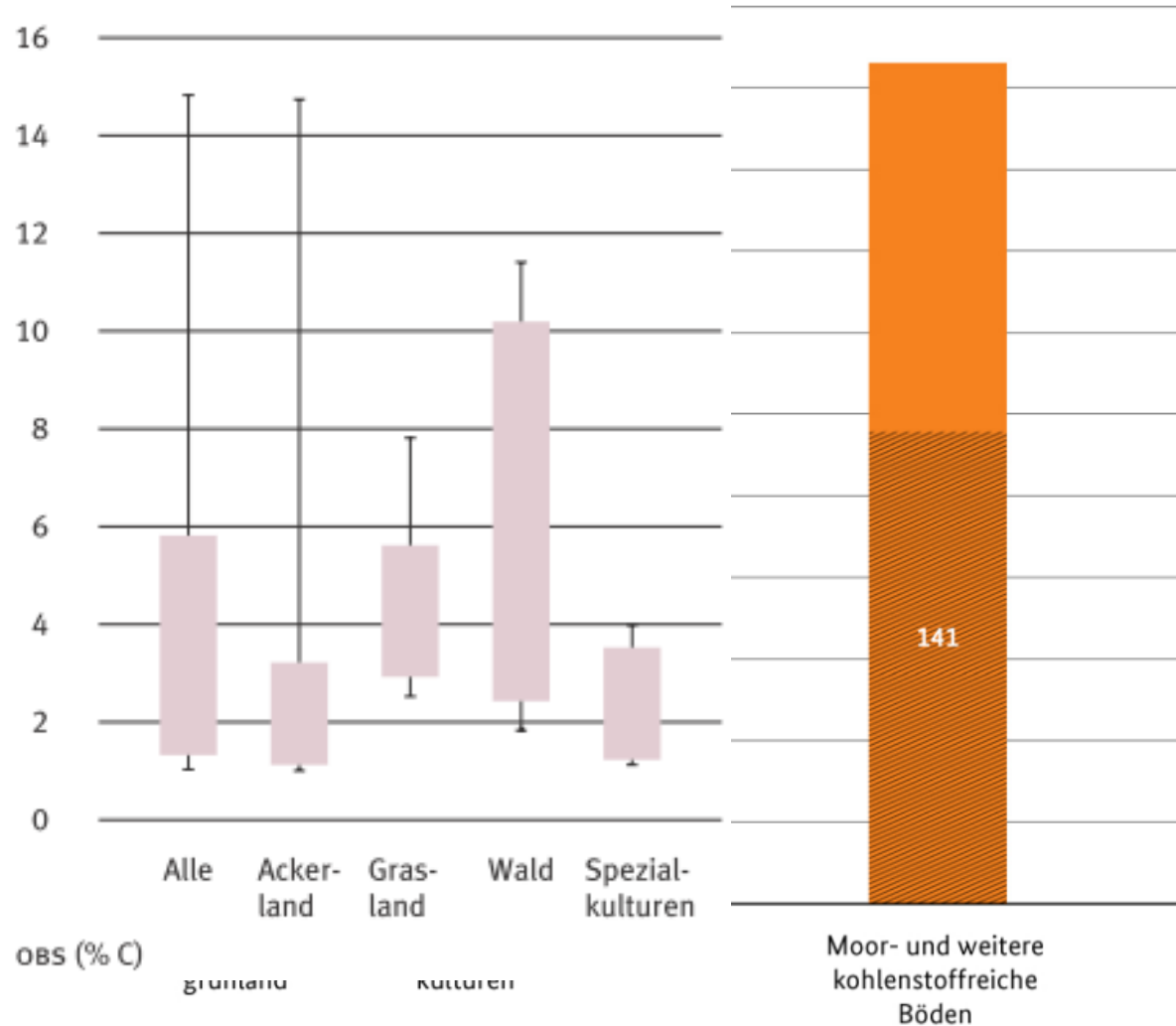
1. Rekalzitranz der OBS Resistenz gegen mikrobiellen Abbau Hydrophobizität	Dynamischer oder labiler Pool (Nährhumus)	Wochen bis Jahre z.B.
2. Aggregierung Jahrzehnte Einschluss der OBS in Aggregate	Stabiler Pool (Dauerhumus)	Monate bis Aggregatgrösse
3. Bindung Jahrhunderte Sorption der OBS an Tonminerale Mineralogie		Jahre bis Tongehalt,

Analytische Bestimmung und Einheiten der OBS

- Messung als Kohlenstoff durch Verbrennung bei 900°C
 - Di-Chromat/Walkley-Black (unterschätzt C)
 - Glühverlust (ungenau; kann über- und unterschätzen)
 - Fühlprobe (Farbmessung; NICHT quantitativ)
- Berechnung der Organischen Substanz/des Humusgehalts
 - x2 (selten x1.724)
- Darstellung der Ergebnisse
 - Konzentration (2 %)
 - Vorrat (20 Tonnen pro Hektar in 0-20 cm Tiefe)
- Berechnung des gespeicherten CO₂ (x3.67)
 - 100 kg OC entsprechen 367 kg CO₂

Kohlenstoffvorräte in landwirtschaftlich genutzten Böden

Abbildung 10
 OBS-Gehalte (gemessen
 als organischer C) in den
 obersten 20 Zentimetern
 der NABO-Standorte³⁰.



Kohlenstoffvorräte in der Schweiz und Deutschland

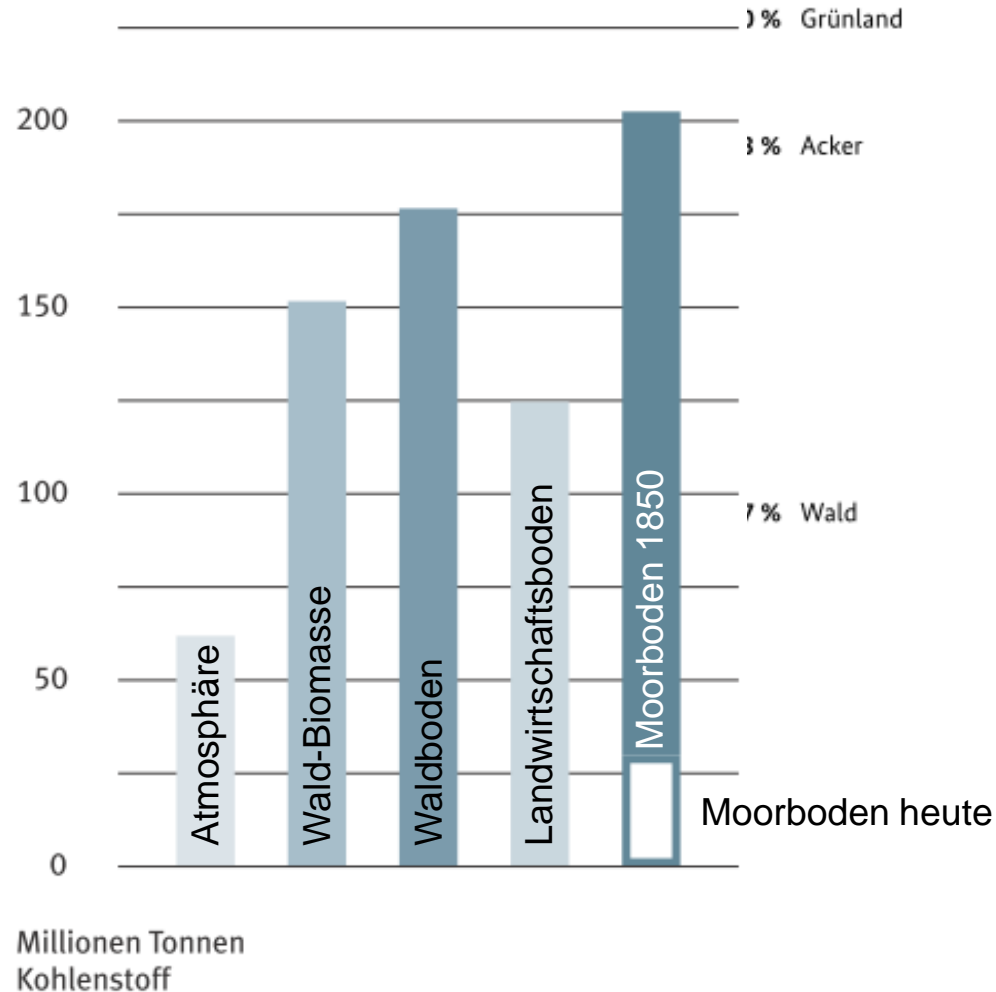
Abbildung 7

Schweizer Böden als Kohlenstoffspeicher (landesweite C-Vorräte).

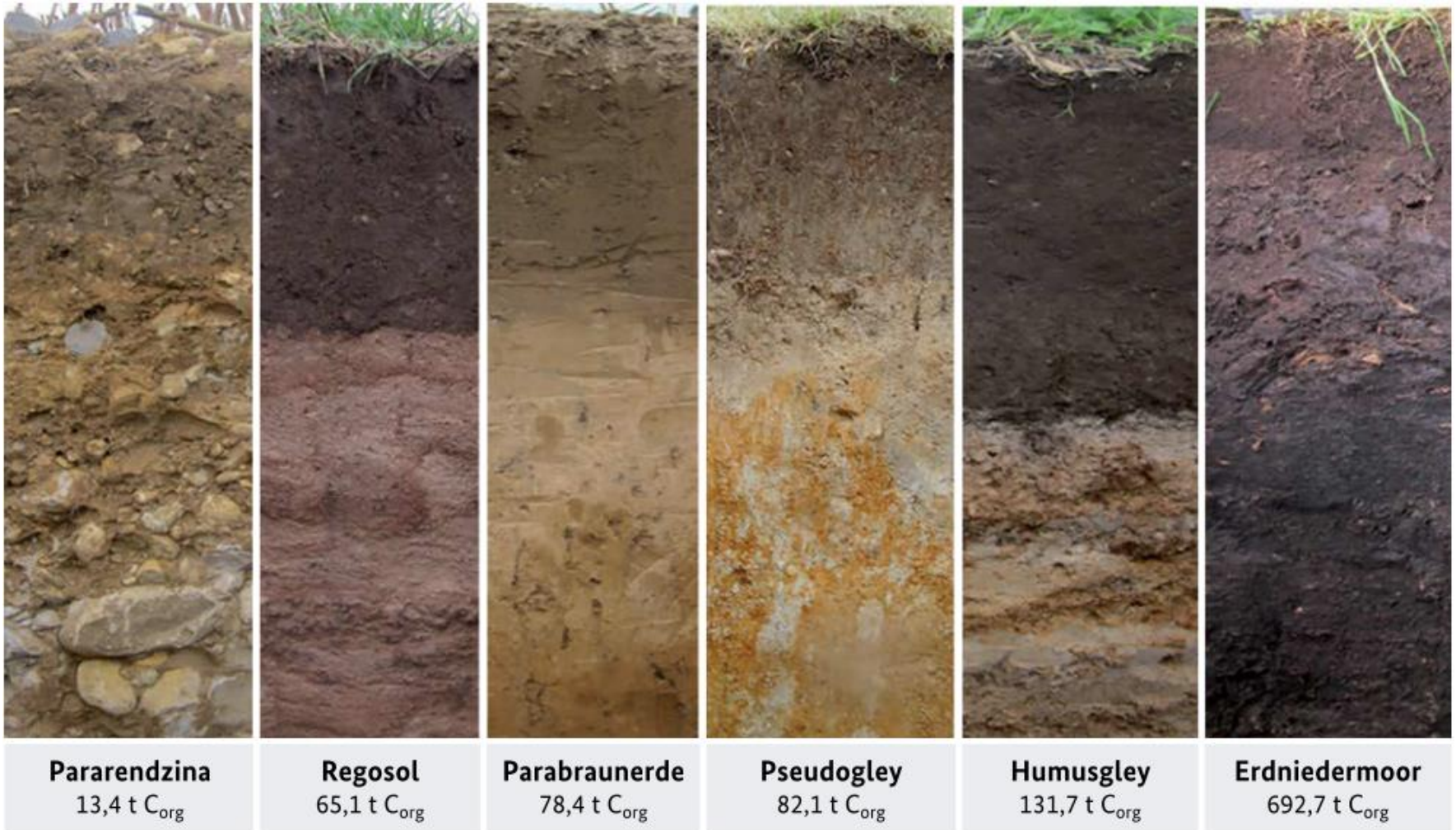
In der Schweiz speichern die Böden sieben Mal mehr C als die Atmosphäre. Trotz ihrer geringen Fläche haben Moorböden einen wesentlichen Anteil am C-Vorrat in der Schweiz. Seit 1850 haben sie allerdings durch Entwässerung und Torfabbau 80 Prozent ihres C-Vorrats verloren.

NFP 68-Projekt WALDBÖDEN^{20,38,53,165}.

- Atmosphäre
- Wald-Biomasse
- Waldboden
- Landwirtschaftsboden
- Moorboden
- 1850
- heute

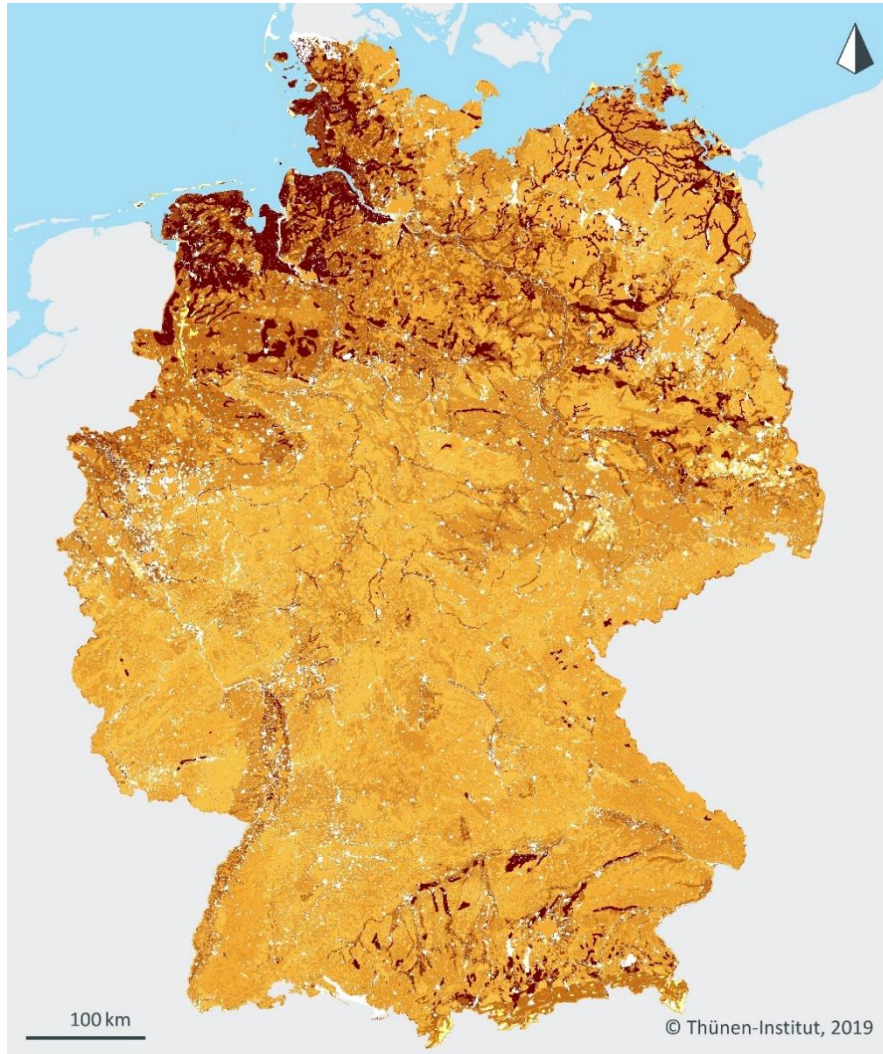


Kohlenstoffvorräte von Ackerböden (0-100 cm)



Räumliche Heterogenität der OBS

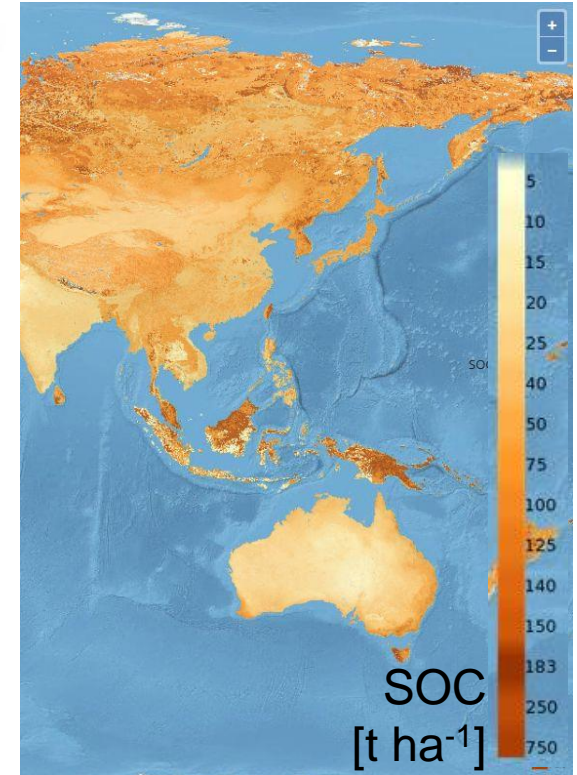
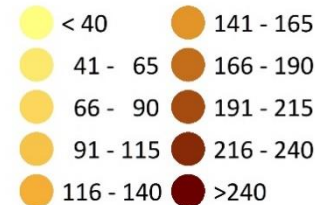
Globale und nationale Skala



Nutzungsübergreifende Kohlenstoffvorräte

Humusaufgabe und Bodentiefe bis 100 cm

C-Vorrat (t/ha)



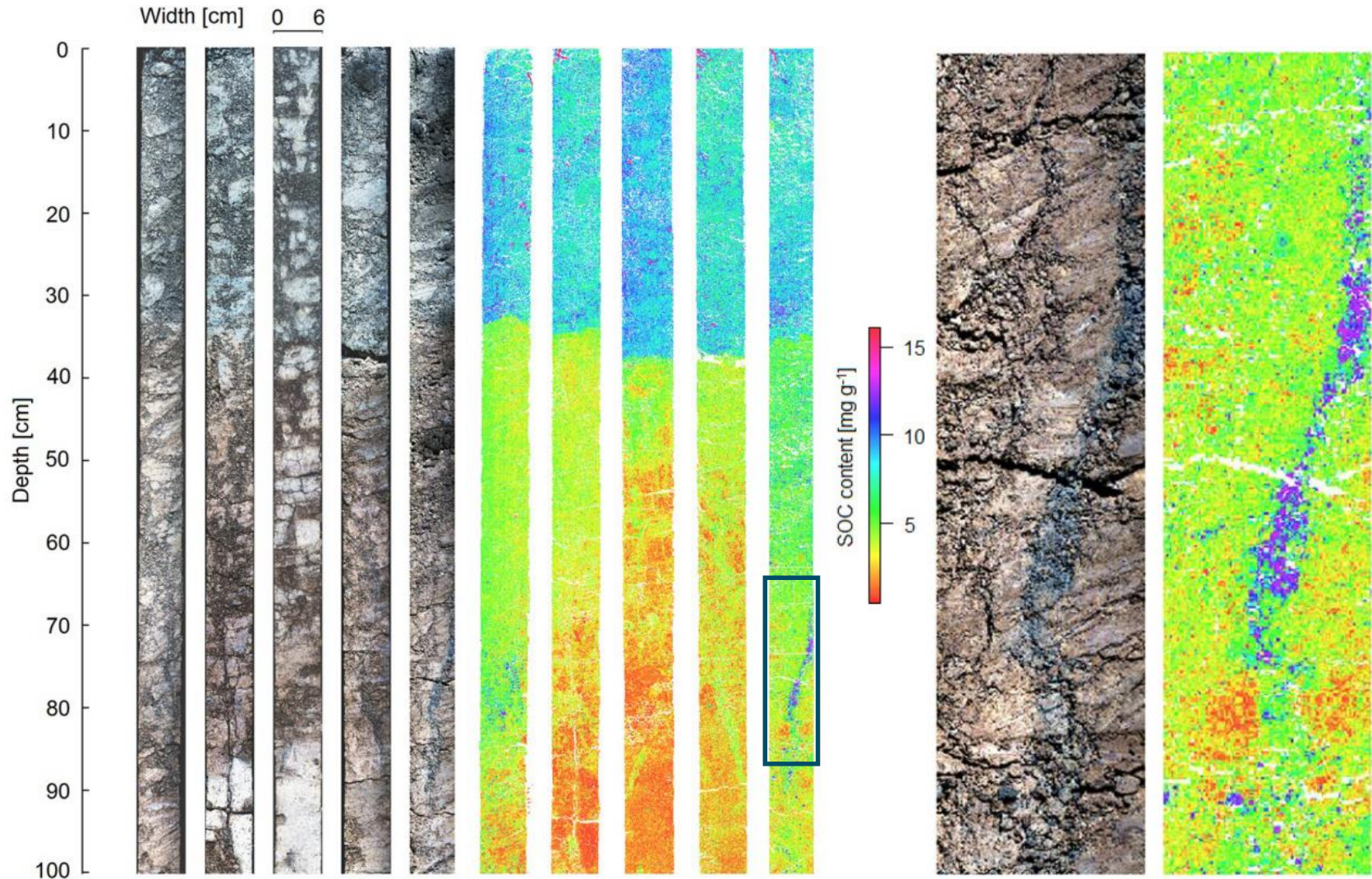
Quelle: Erik Grüneberg, Nicole Wellbrock, Thünen Institut für Waldökosysteme, Eberswalde, Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald; Andreas Gensior, Anna Jacobs, Thünen Institut für Agrarklimaschutz, Braunschweig, Bodenzustandserhebung Landwirtschaft; BÜK1000V2.1, (C)BGR, Hannover, 2013, European Environment Agency, 2013; Corine Land Cover 2006 seamless vector data (Version 17), Kopenhagen, Denmark

FiBL

Räumliche Heterogenität der OBS Feldskala

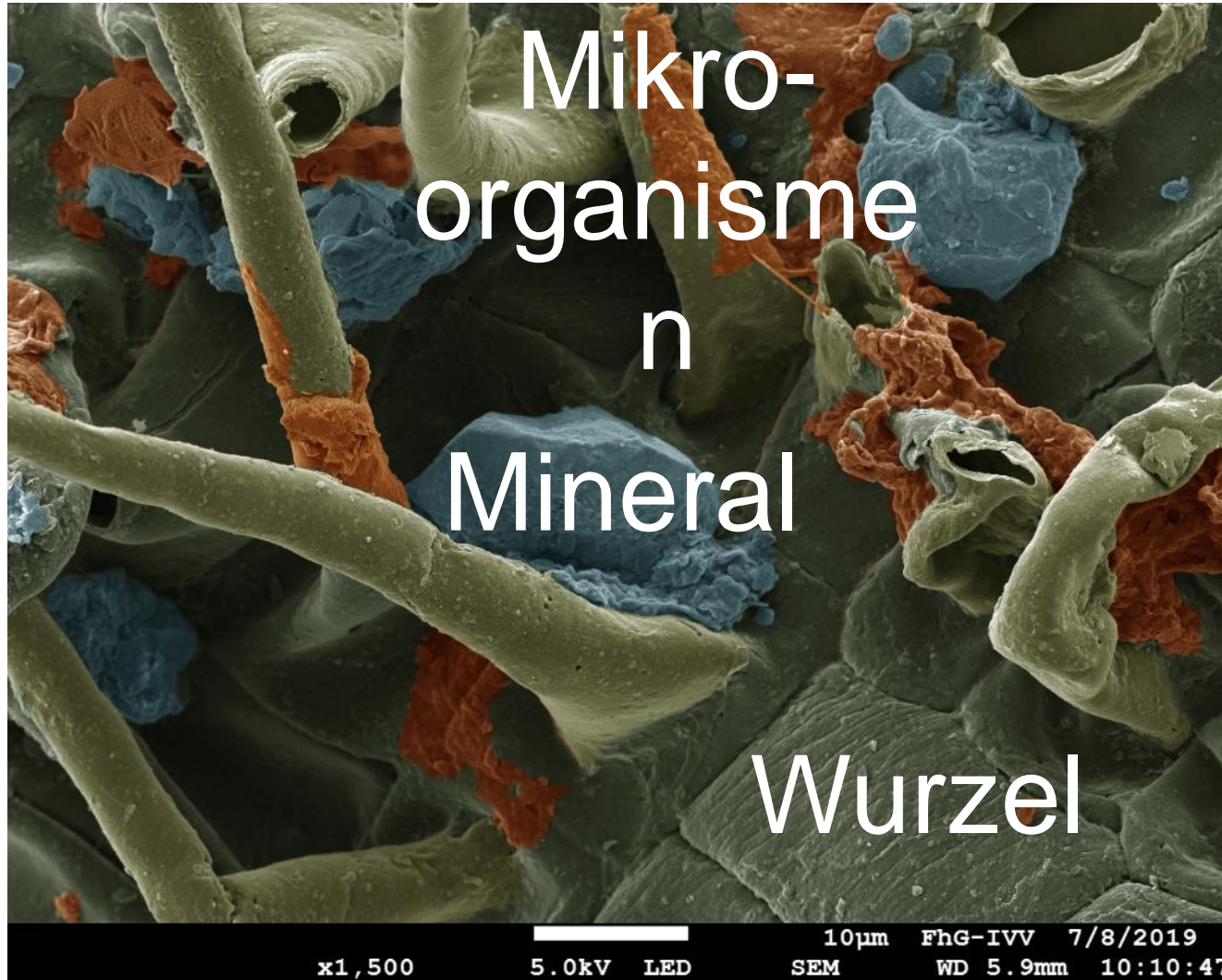


Räumliche Heterogenität der OBS Profilskala

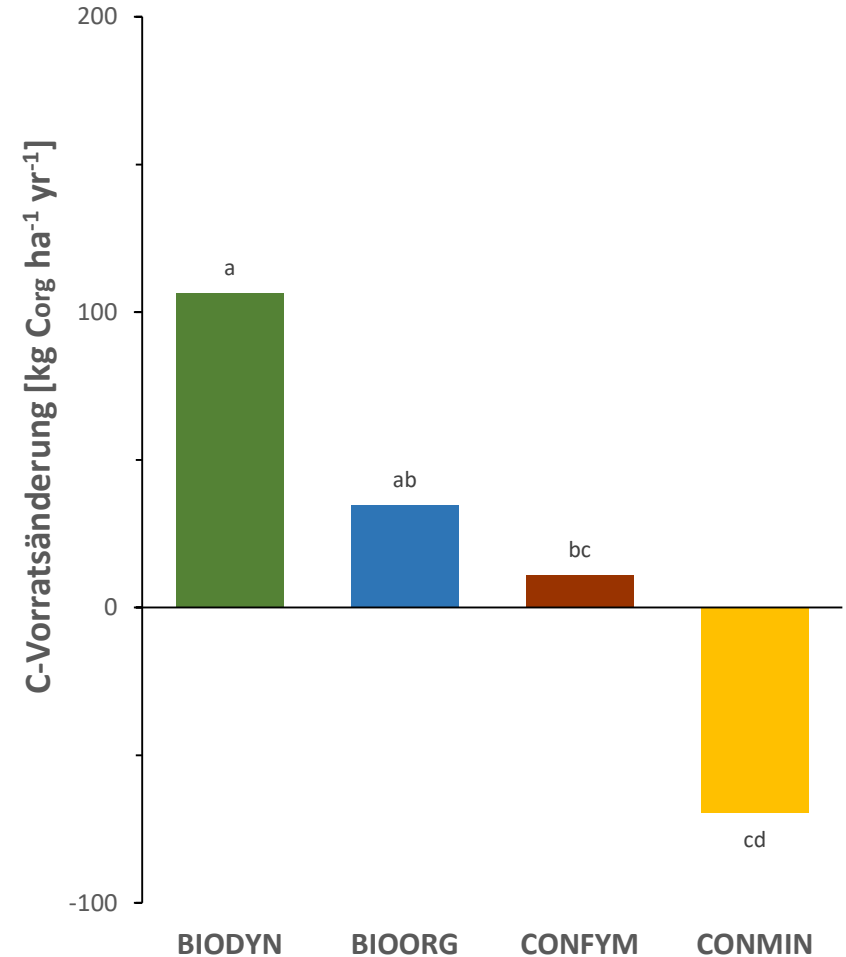
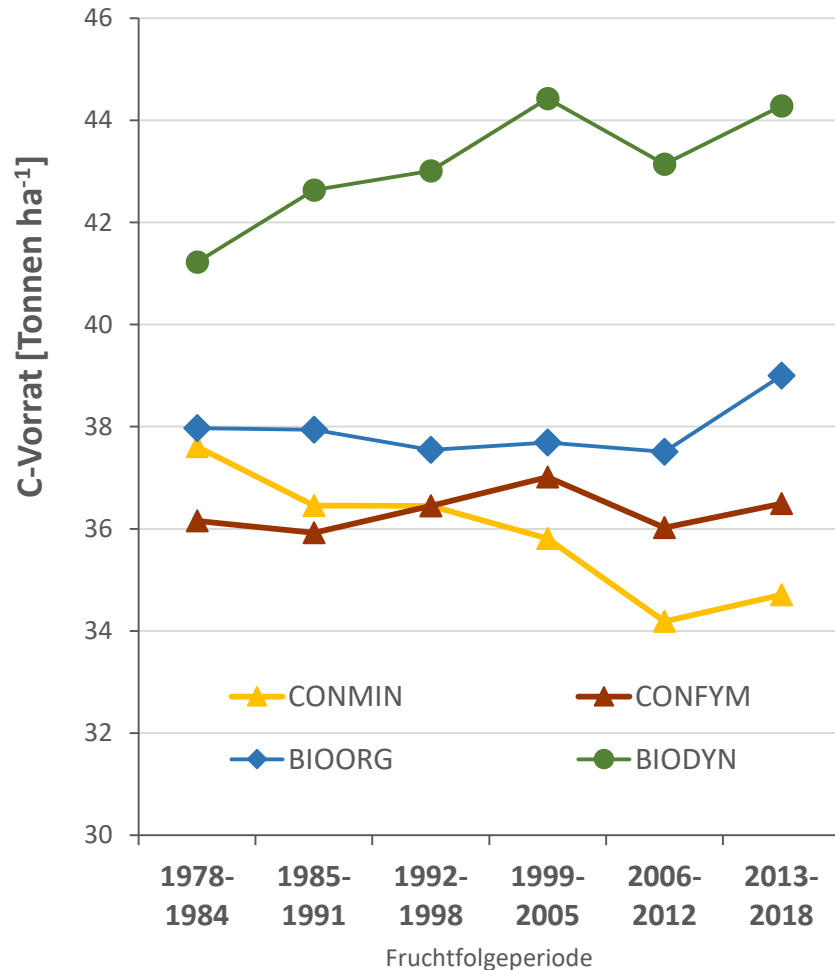


FiBL

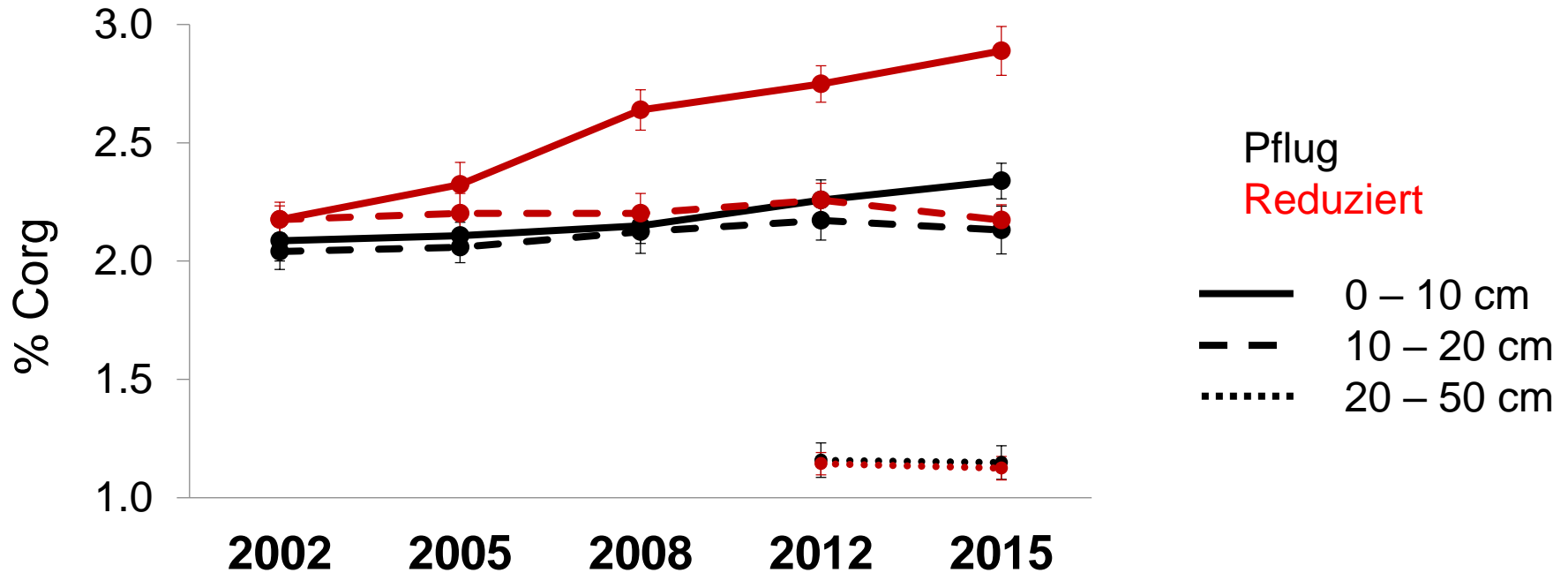
Räumliche Heterogenität der OBS Aggregatskala



Kohlenstoffvorräte im DOK-Versuch: Systemvergleich Organisch-Konventionell



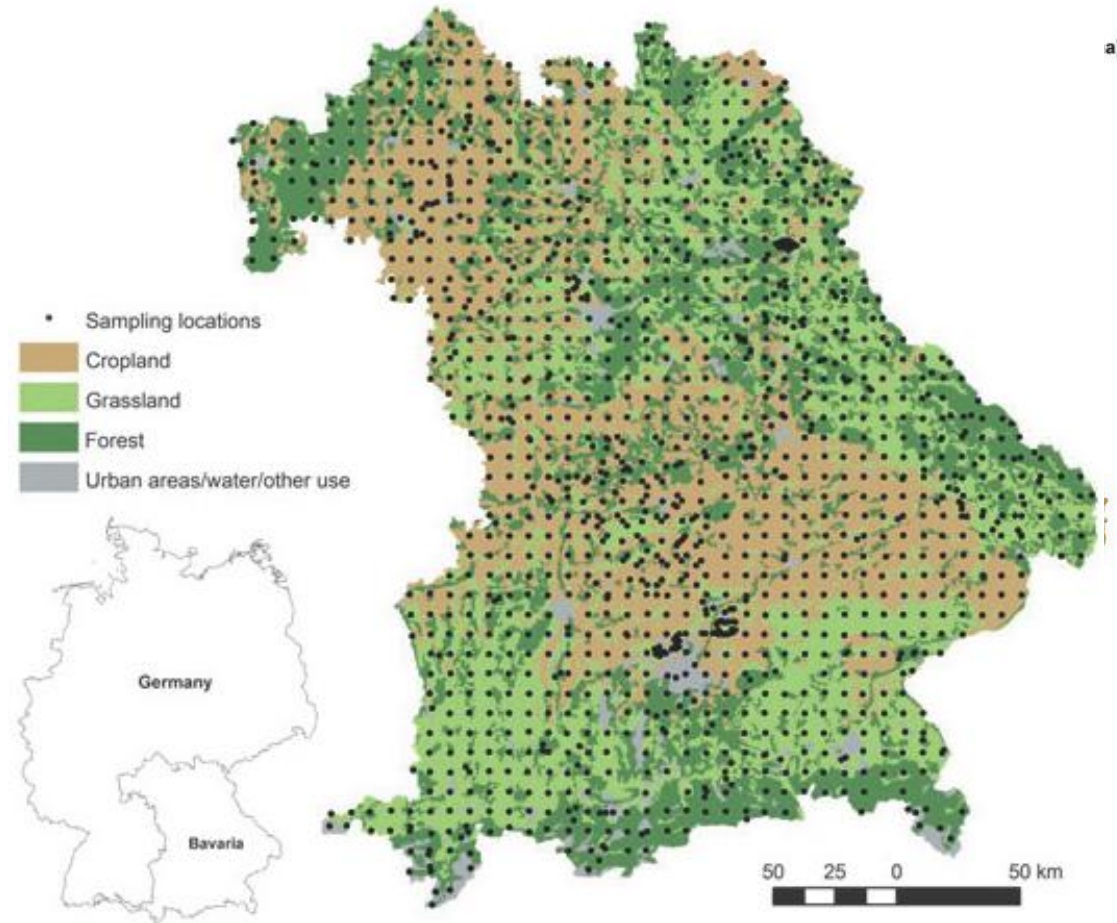
Kohlenstoffvorräte im Frick-Versuch: Reduzierte Bodenbearbeitung



	Corg (t/ha)	Zunahme in %
Pflug + Gülle	101.2	
Pflug + Mistkompost/Gülle	107.9	+7%
Reduziert + Gülle	109.2	+8%
Reduziert + Mistkompost/Gülle	109.3	+8%

Referenzwert OBS

- Abschätzung des Speicherpotentials eines Bodens für OBS
- Bodentyp
- Textur (Sand-, Schluff- und Tongehalt)
- Nutzung
- Wasserhaushalt



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Kontakt

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Ackerstrasse 113 / Postfach 219

5070 Frick

Schweiz

Telefon +41 62 8657-272

Fax +41 62 8657-273

info.suisse@fibl.org

www.fibl.org