

Nationales Humusmonitoring in der Landwirtschaft

PD Dr. Axel Don, PD. Dr. Anna Jacobs, PD Dr. Christopher Poeplau, Prof. Dr. Heinz Flessa und Team

Thünen Institut für Agrarklimaschutz



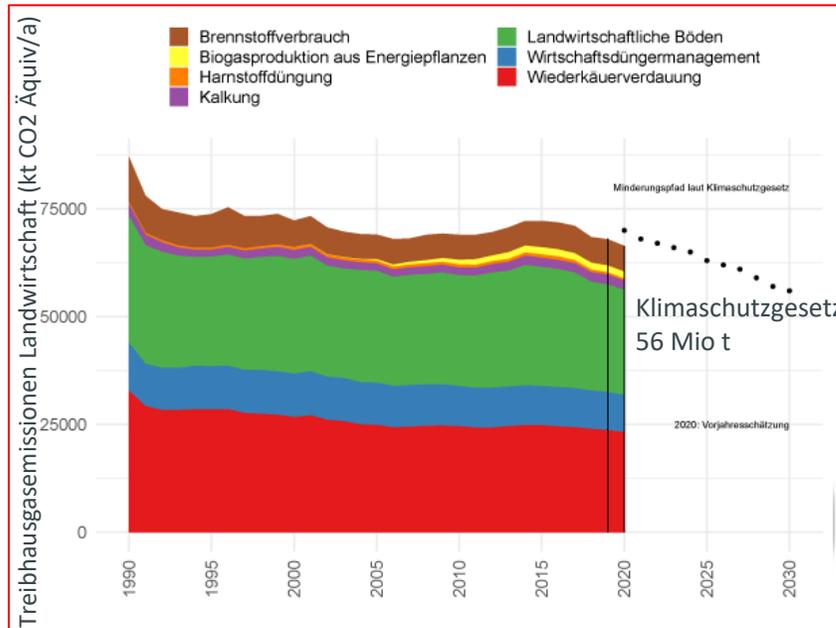
04.05.2022

18. Kulturlandschaftstag der LfL

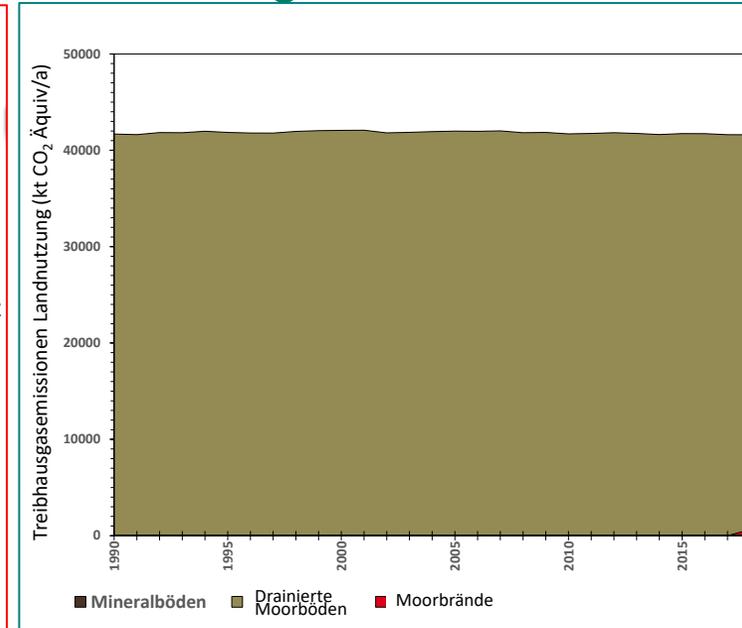
Bodeninventur für die Emissionsberichterstattung

Landwirtschaft verursacht ca. 11% der nationalen Treibhausgasemission

Landwirtschaft



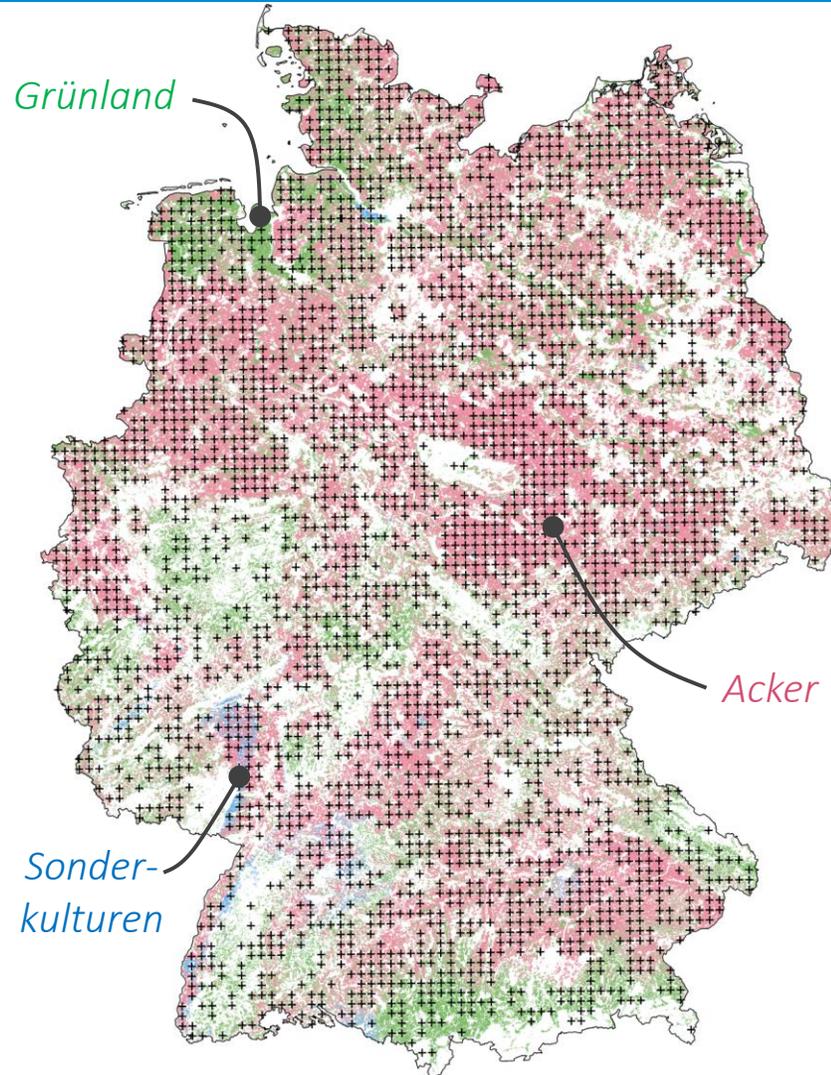
Landnutzung



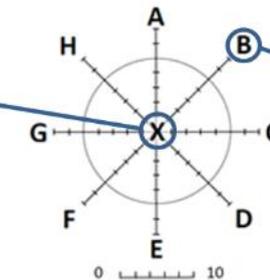
National Inventory Report 2020, UBA

Wiederkäuer (3%) + Stickstoffdüngung (4%) + Moordrainage (4%) +x

Erste Bodenzustandserhebung Landwirtschaft



- Bodenbeprobung im 8×8 km Raster (3104 Standorte)
- Einheitliche Tiefenstufen: 0-10, 10-30, 30-50, 50-70, 70-100 cm
- 124.000 Bodenproben
- 2011-2018



Alle Analysen im Thünen-Bodenlabor

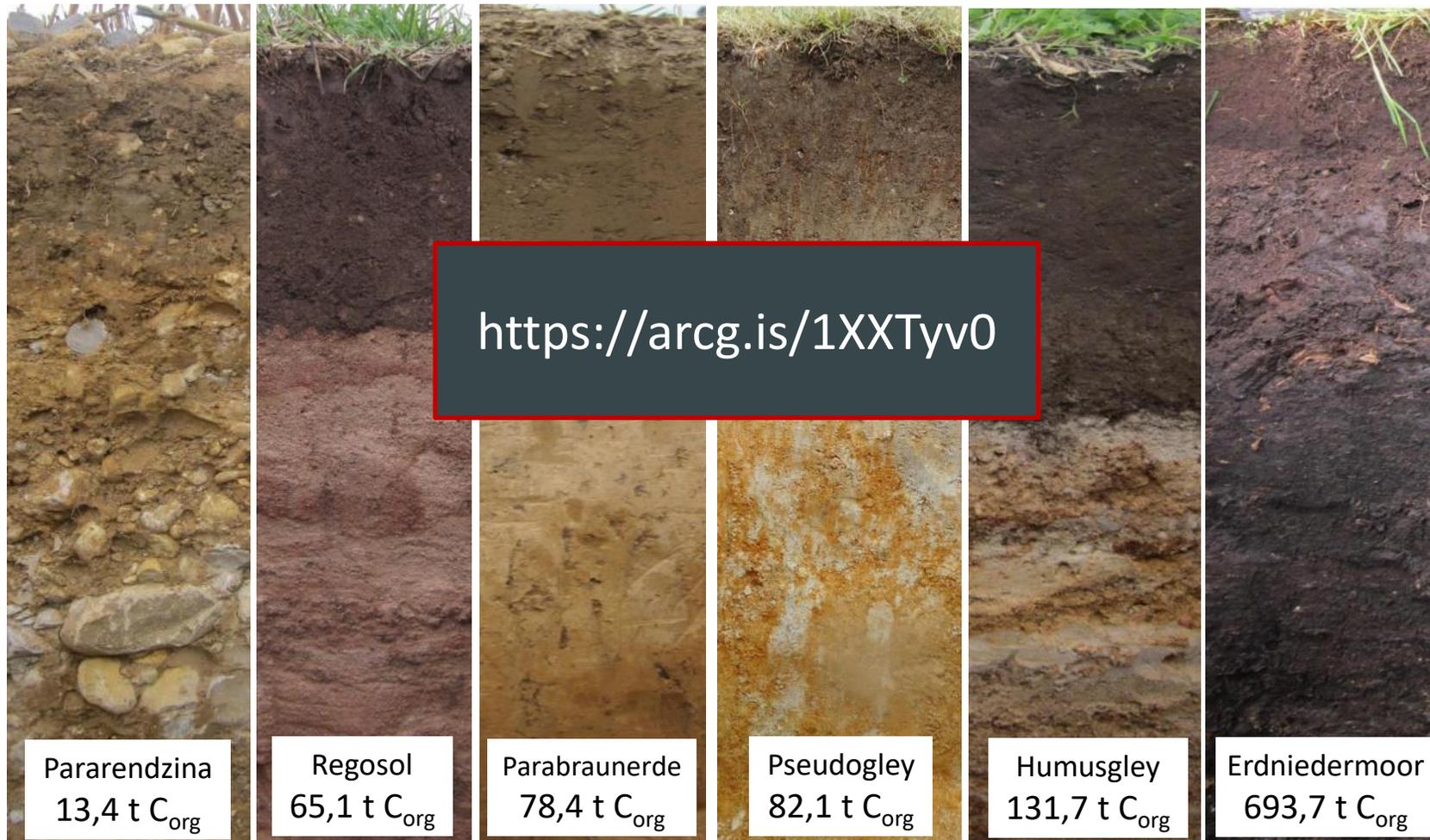
- Gemessene Bodenkenngößen
 - Gehalt an organischem Kohlenstoff
 - Gehalt an anorganischem Kohlenstoff
 - Gehalt an Gesamtstickstoff
 - Feinbodenanteil (< 2 mm)
 - Grobbodenanteil (≥ 2 mm)
 - Trockenrohdichte des Feinbodens
 - Korngrößenzusammensetzung
 - pH-Wert
 - Wurzelmasse
 - Nahinfrarot-Spektren

- Erhebung von Bewirtschaftungsdaten

- Etablierung eines Bodenarchivs



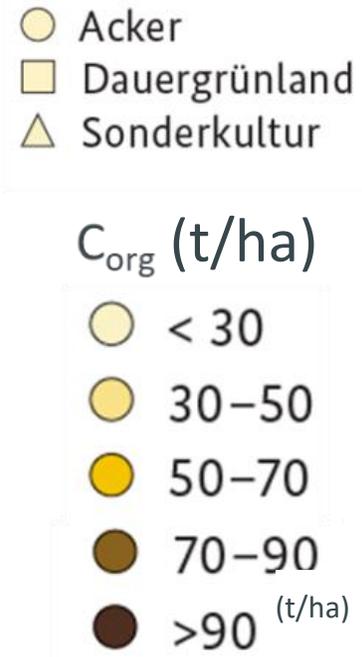
Humusvorräte sind sehr variabel



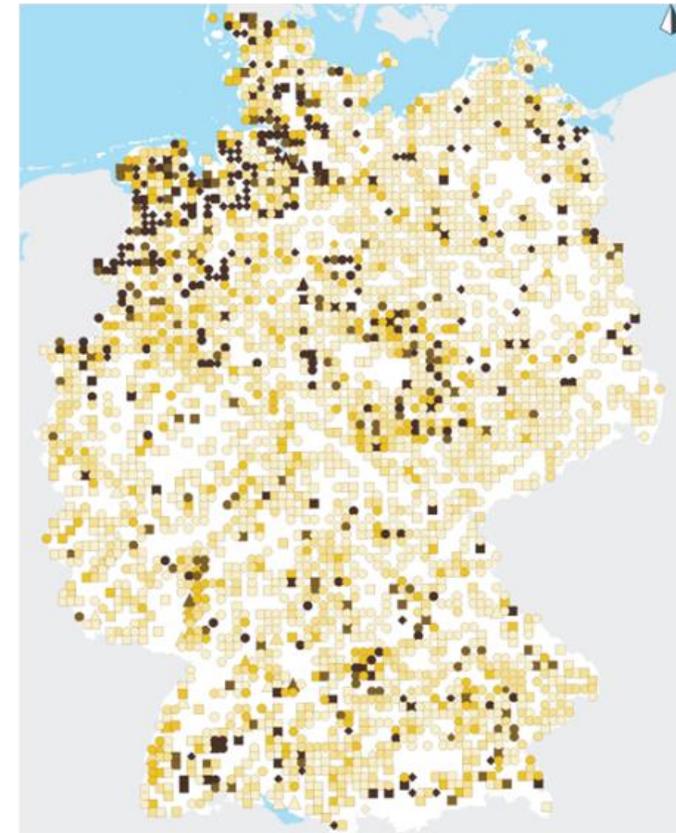
Zahlen in t C_{org} /ha
für 0-100 cm Tiefe

Bodenkohlenstoff in Deutschland

im Oberboden (0-30 cm)



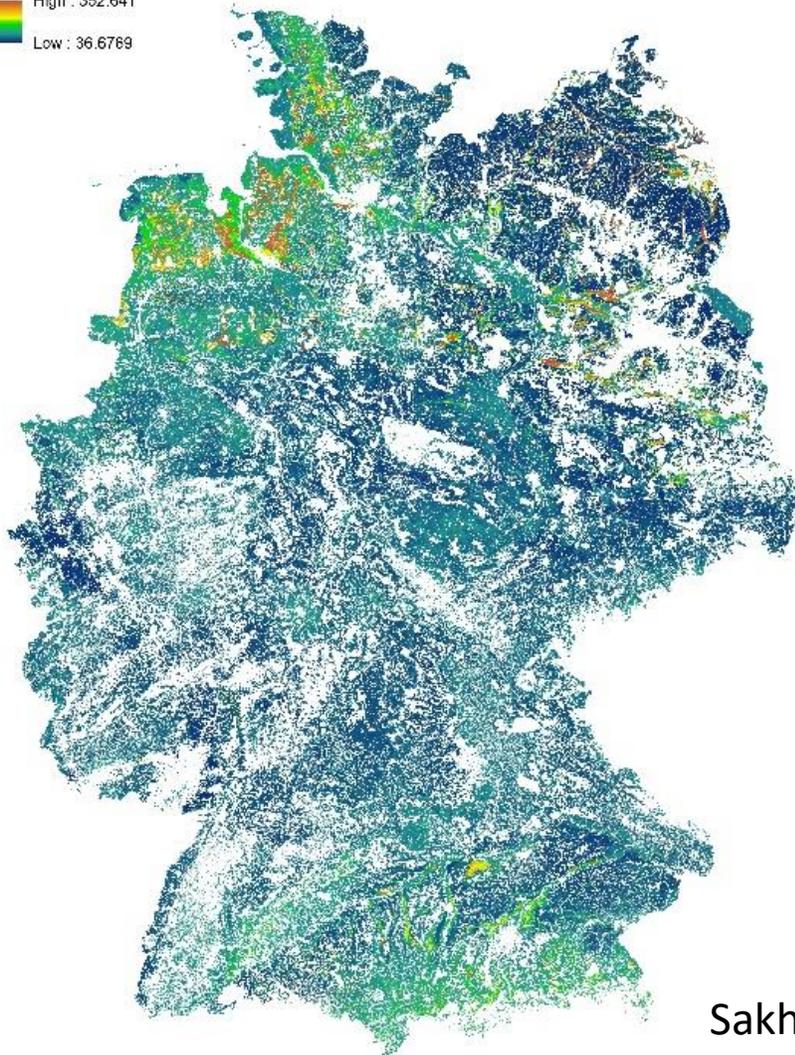
im Unterboden (30-100 cm)



Jacobs et al. 2018, Thünen Report 64

Neue Karte C-Vorräte Oberboden

High : 352.641
Low : 36.6769

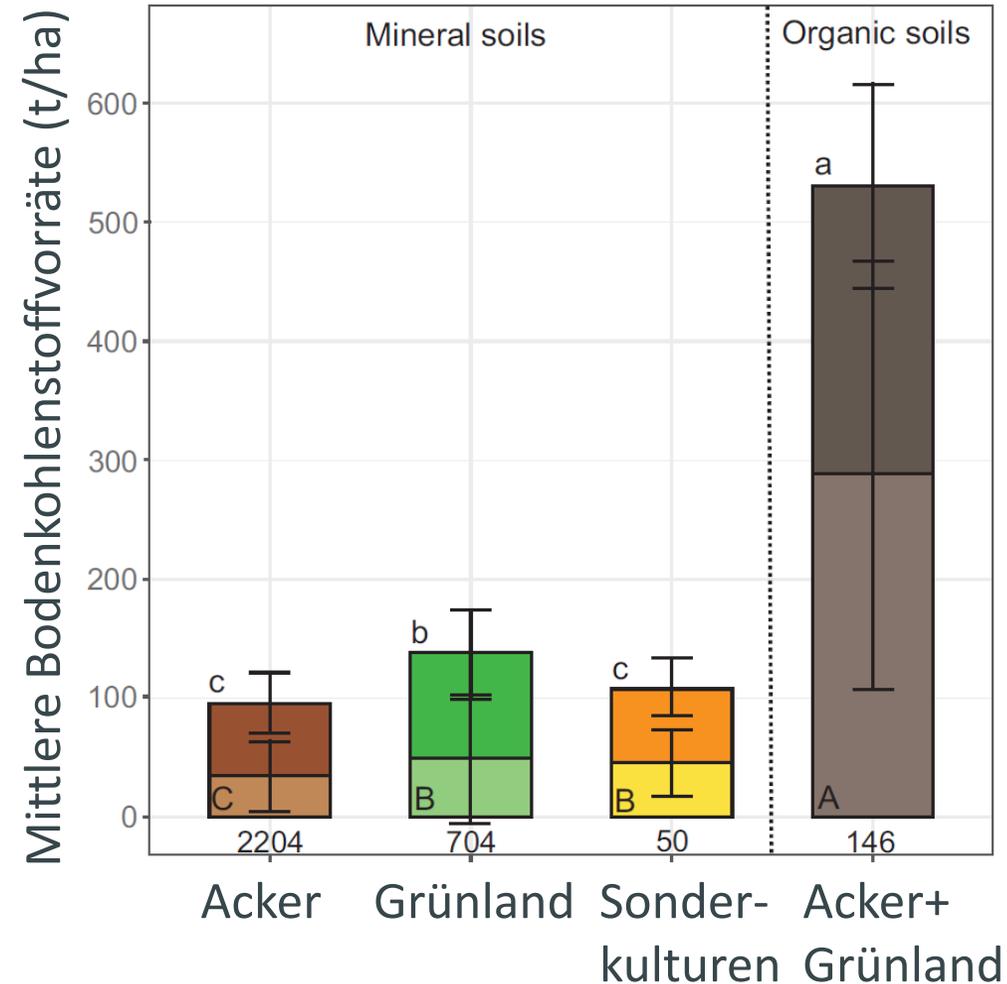


- Bodenkohlenstoff in 0-30 cm Tiefe
- Maschinelles Lernen (KI)
- reduzierter Fehler
- 100 x 100 m Auflösung!**

Sakhaee et al. in prep.

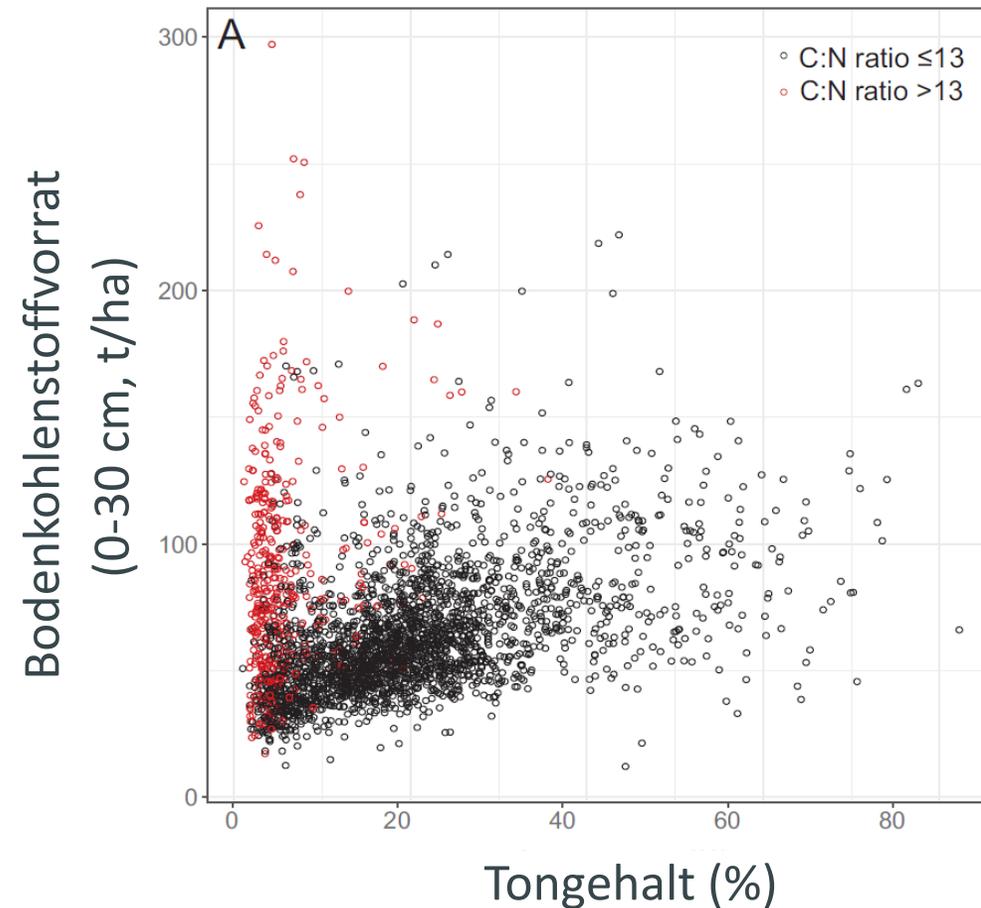
Mittlere Vorräte an organischem Kohlenstoff

- Moorböden speichern 5 × mehr C als Mineralböden (0-100 cm)
- Mineralböden (0-100 cm):
 - Acker: 96 t C/ha
 - Grünland: 135 t C/ha



Poeplau et al. 2020, JPNSS

Einfluss von Bodentextur

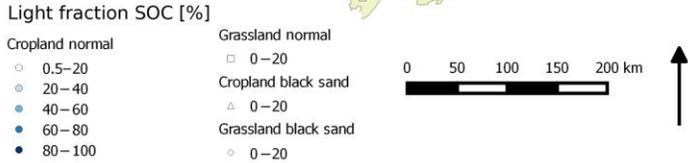
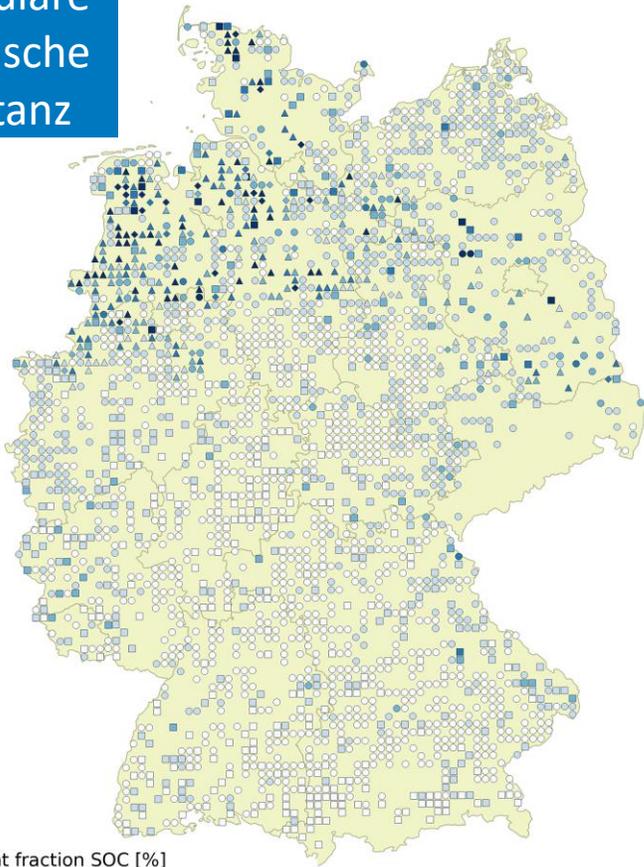


Poeplau et al. 2020, JPNSS

- ❑ Die Humusvorräte nehmen mit zunehmenden Tongehalt zu (außer bei „schwarz-humosen Sanden“ mit $CN > 13$)

Schwarz-humose Sande

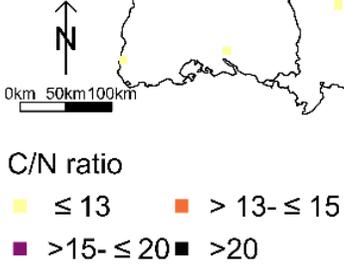
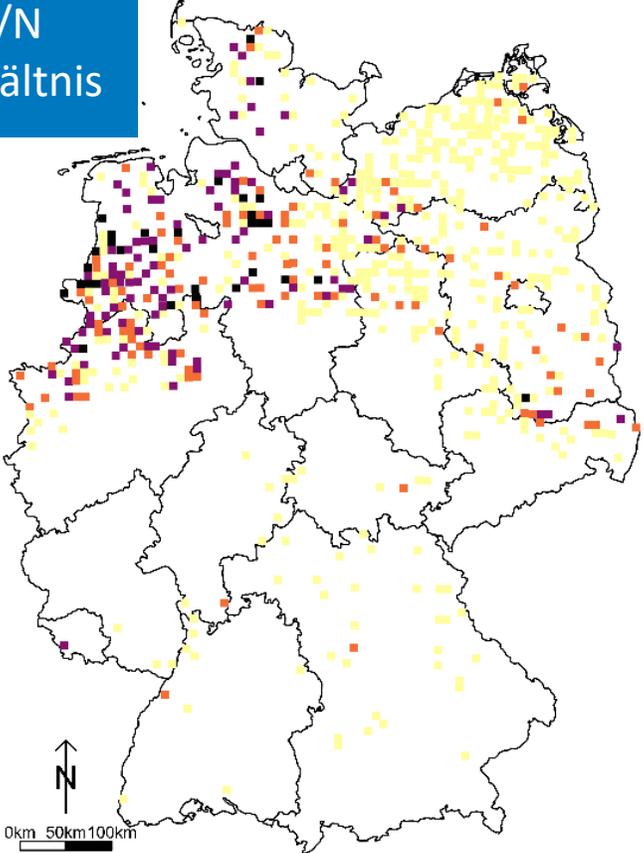
Partikuläre organische Substanz



Vos et al. 2017 SOIL

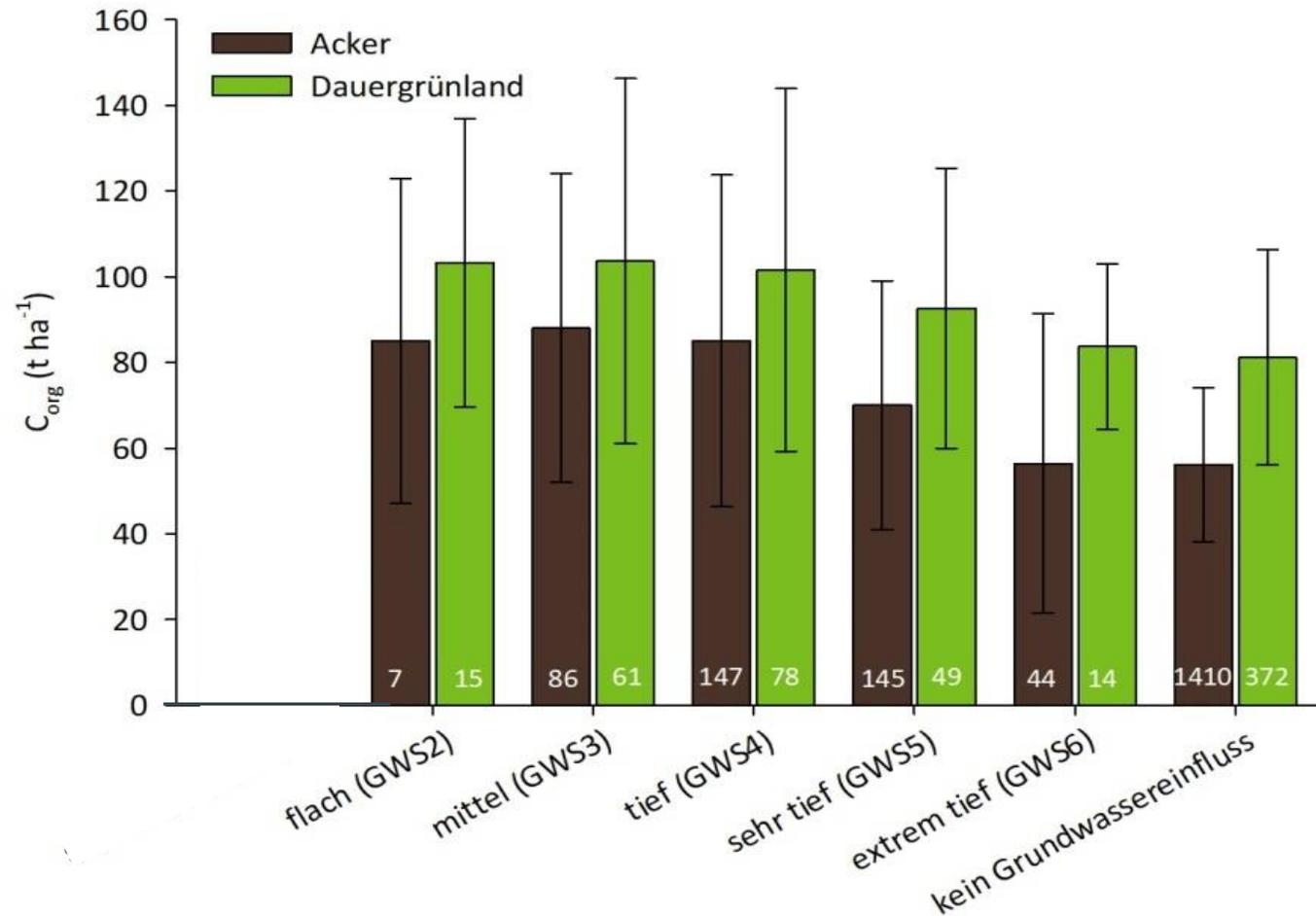
Axel Don
Bodenzustandserhebung Landwirtschaft

C/N Verhältnis



Drexler et al. under Review

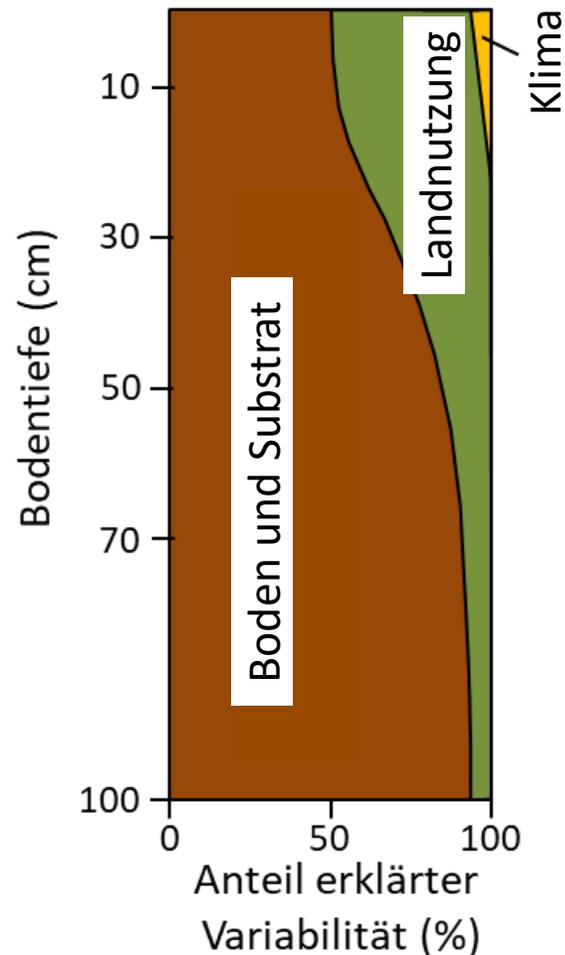
Grundwassereinfluss



Jacobs et al. 2018, Thünen Report 64

☐ Je höher der mittlere Grundwasserstand, je mehr Humus

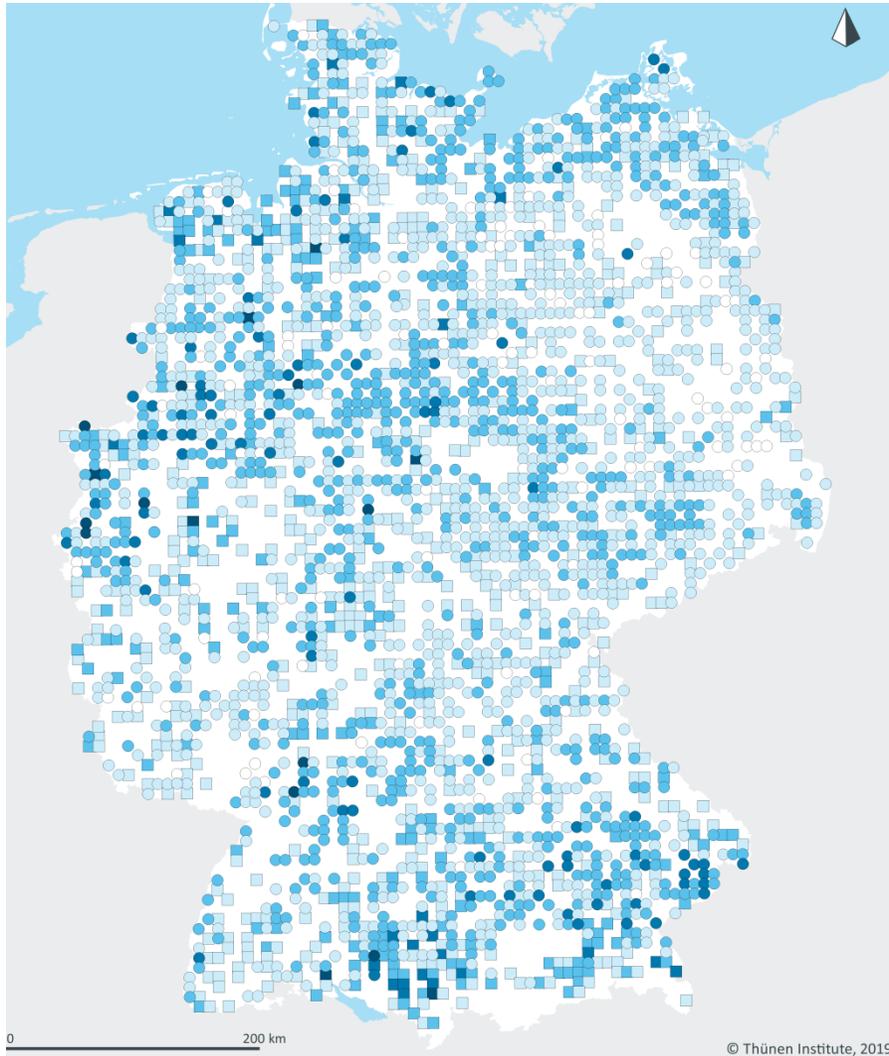
Was erklärt die räumliche Variabilität der C-Vorräte?



- Der Kohlenstoffvorrat in Mineralböden wird auf der Skala Deutschlands primär durch Boden- und Standortfaktoren bestimmt
 - u. a. Tongehalt, Grundwasserstufe, Ausgangssubstrat
- Nur im Oberboden zeigt sich ein signifikanter Einfluss der Landnutzungsart (Acker, Grünland)

Vos et al. 2019, EJSS

Bewirtschaftungseffekt: C-Eintrag in den Boden



Axel Don
Bodenzustandserhebung Landwirtschaft

- Neue für Deutschland angepasste Allokationsfunktionen
- C-Eintrag basierend auf Ertragsdaten

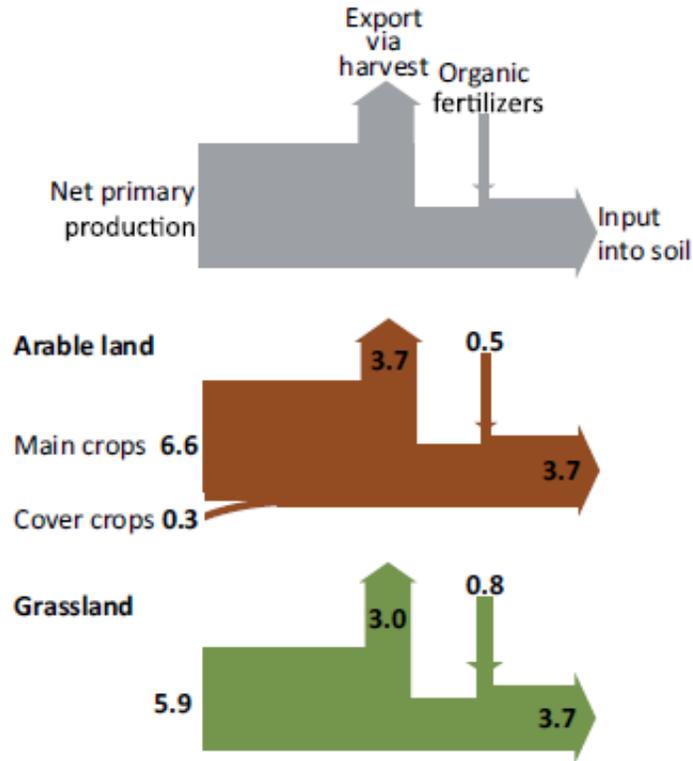
Mittlerer C_{org} -Eintrag
in Tonnen C/Jahr

- 0 - 2
- ≥ 2 - < 4
- ≥ 4 - < 6
- ≥ 6 - < 8
- ≥ 8
- Acker
- Dauergrünland



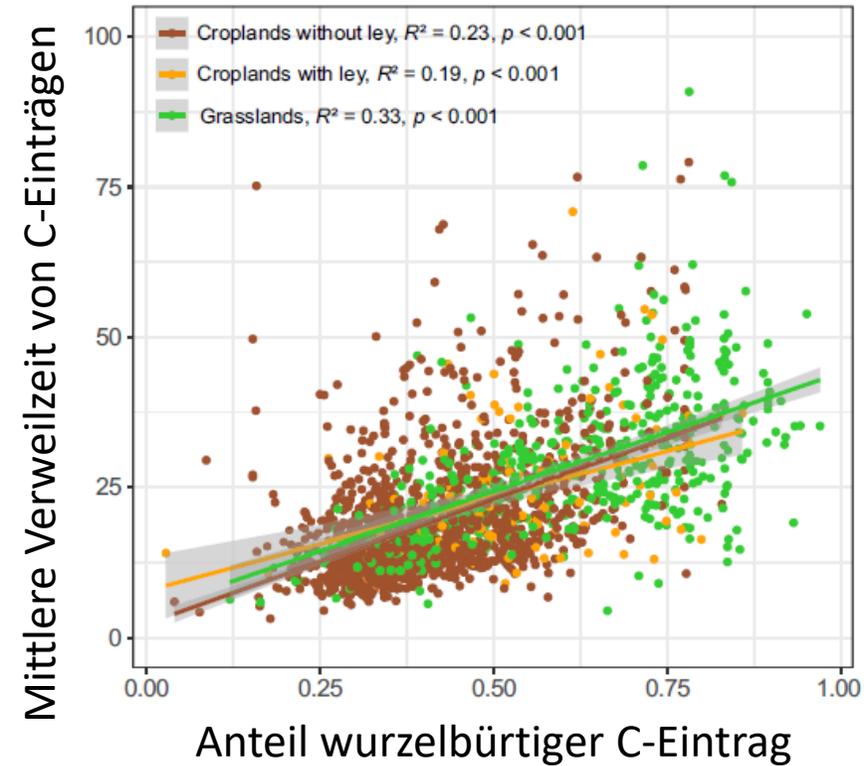
Jacobs et al. 2018, Thünen Report 64

C-Eintrag in Böden



- Gleicher C-Eintrag in Grünland und Acker

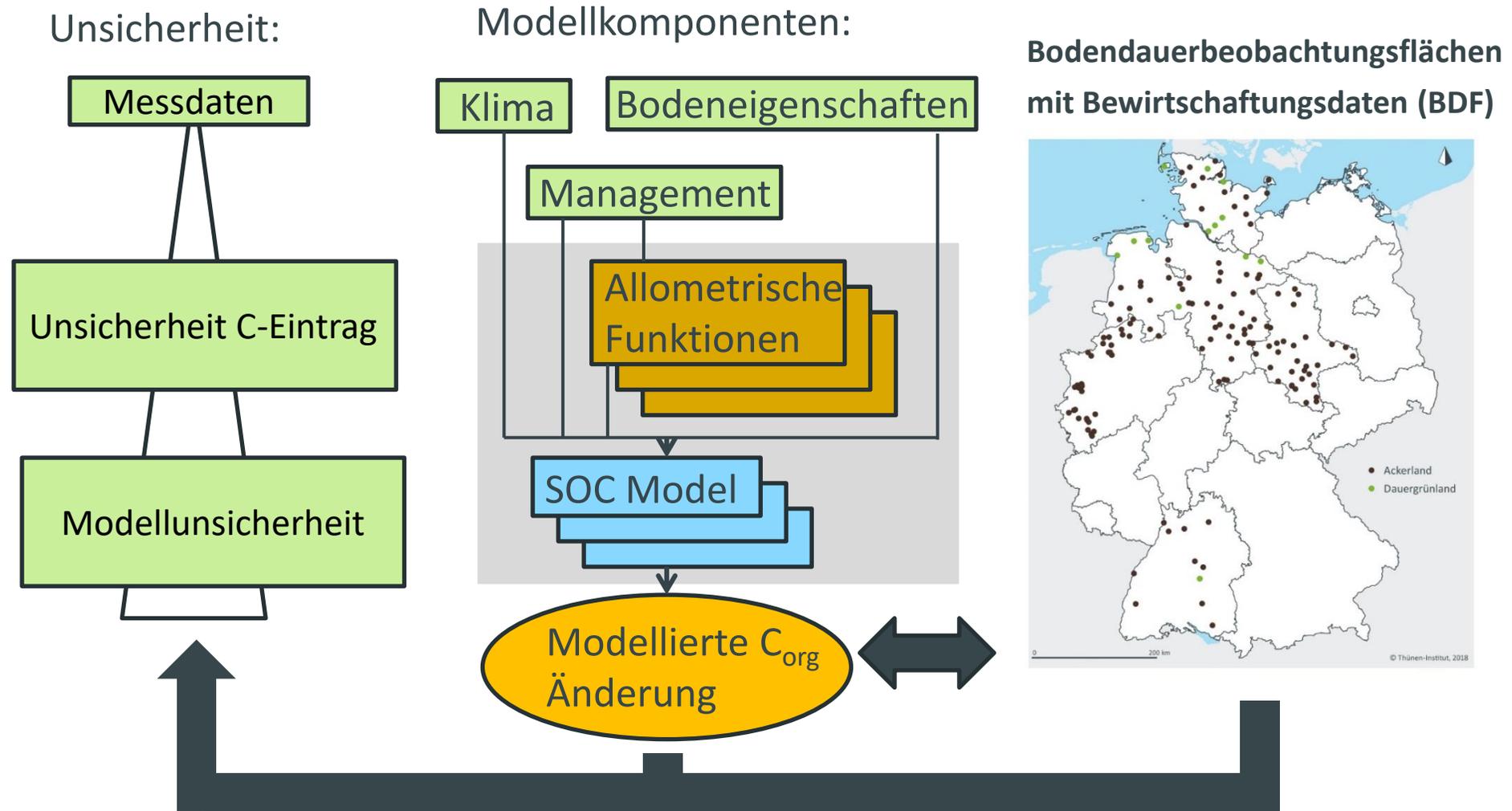
Jacobs et al. 2020, Nutri Cycl Agr



- Im Acker 19 Jahre, im Grünland 29 Jahre
- Unterschied ist durch Wurzeleintrag zu erklären

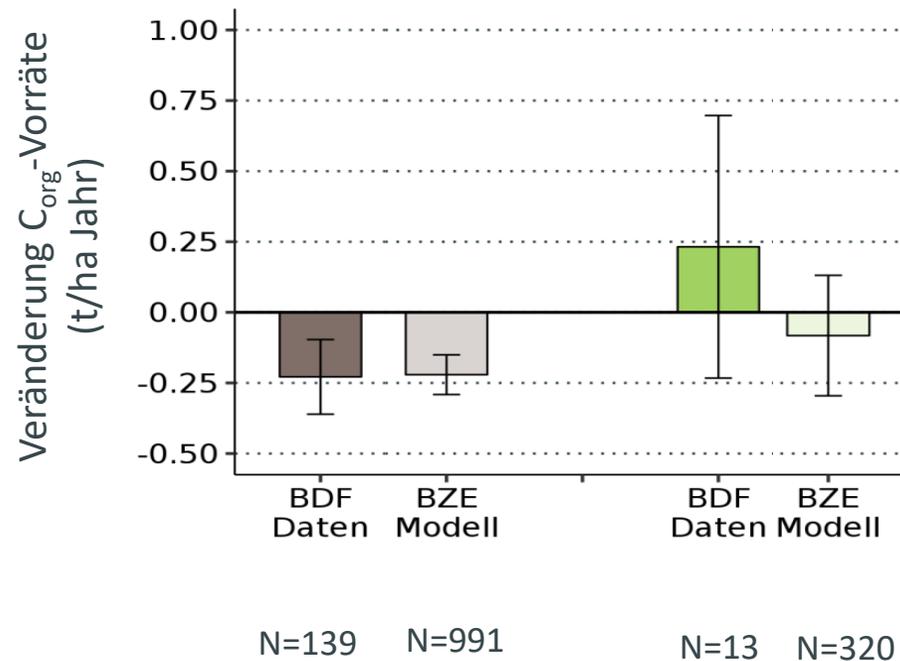
Poeplau et al. 2021, GCB

Modellierung C-Trends

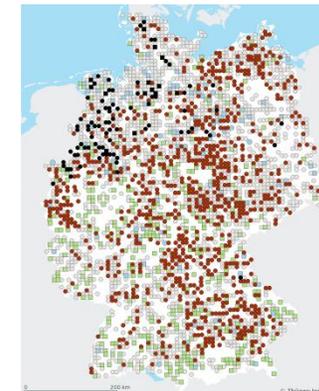


Räumlich aggregierte C-Trends auf Bundesebene

- Acker: leichte Abnahme (0,19 t C_{org}/ha Jahr)
- Grünland: keine signifikanten Änderungen



BDF



BZE LW

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Daten der Bodenzustandserhebung LW sind frei zugänglich veröffentlicht:

https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00054877



axel.don@thuenen.de



Thünen Institut für Agrarklimaschutz



www.thuenen.de/ak