Die Bodenzustandserhebung Landwirtschaft in Deutschland – eine Datengrundlage für den Klimaschutz

Christopher Poeplau[1], Anna Jacobs[1,2], Heinz Flessa[1], Axel Don[1], Arne Heidkamp[1], Roland Prietz[1], Bernhard Osterburg[3]

[1]Thünen-Institut für Agrarklimaschutz, [2]Stabstelle Boden des Thünen-Instituts, [3]Stabstelle Klima des Thünen-Instituts

Juni 2019

Einleitung

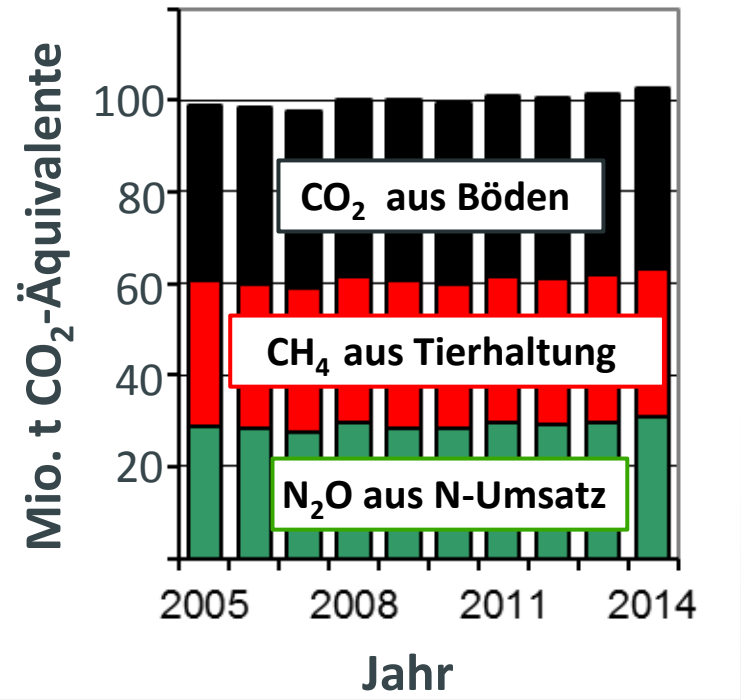
- Ca. 7 % der dt. Treibhausgas (THG)-Emission aus Landwirtschaft
- Veränderungen im Vorrat organischer Kohlenstoff (C_{org}) im Boden klimarelevant

→ berichtet im Rahmen von UNFCCC

→ bislang nur Berichtspflicht zu C_{org}-Veränderung auf Grund von Landnutzungsänderungen

→ EU: zusätzlich Managementeffekte auf C_{org} zu berichten

→ **zur Erfassung und Berichterstattung von C_{org}-Veränderungen wurde eine homogene und repräsentative Datenbasis nötig**

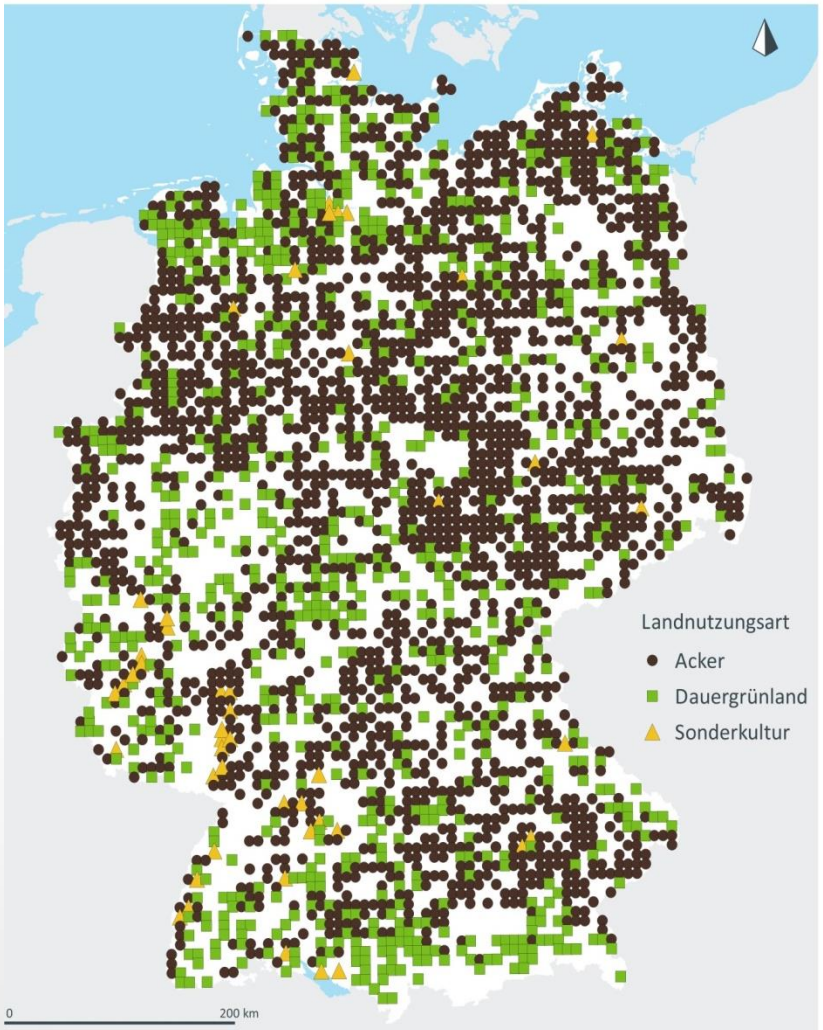


THÜNEN

Bodenzustandserhebung Landwirtschaft

- 8 x 8 km Raster
- Böden unter Acker, Grünland und Sonderkulturen
- 3104 Standorte
- freiwillige Teilnahme seitens Landwirt*innen
- Fragebogen zum Anbaumanagement: 10 Jahre vor Probenahme

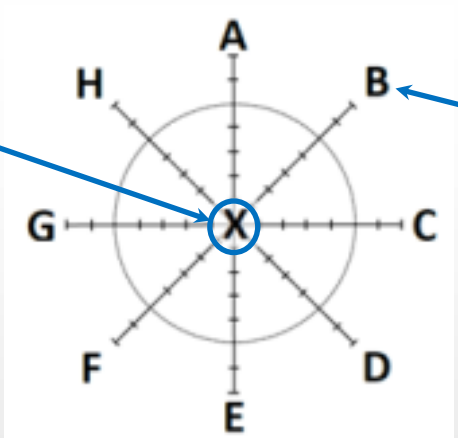
➢ erste bundesweite Inventur bis 1 m Tiefe im Zusammenhang mit Managementangaben



THÜNEN

Bodenzustandserhebung Landwirtschaft – Feldarbeit

- 1 m^3 Profilgrube + 8 Expositionssondierungen
- gestörte Proben für chem. Analyse
- ungestörte Proben für physik. Analyse
- Profilbeschreibung nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5)



THÜNEN

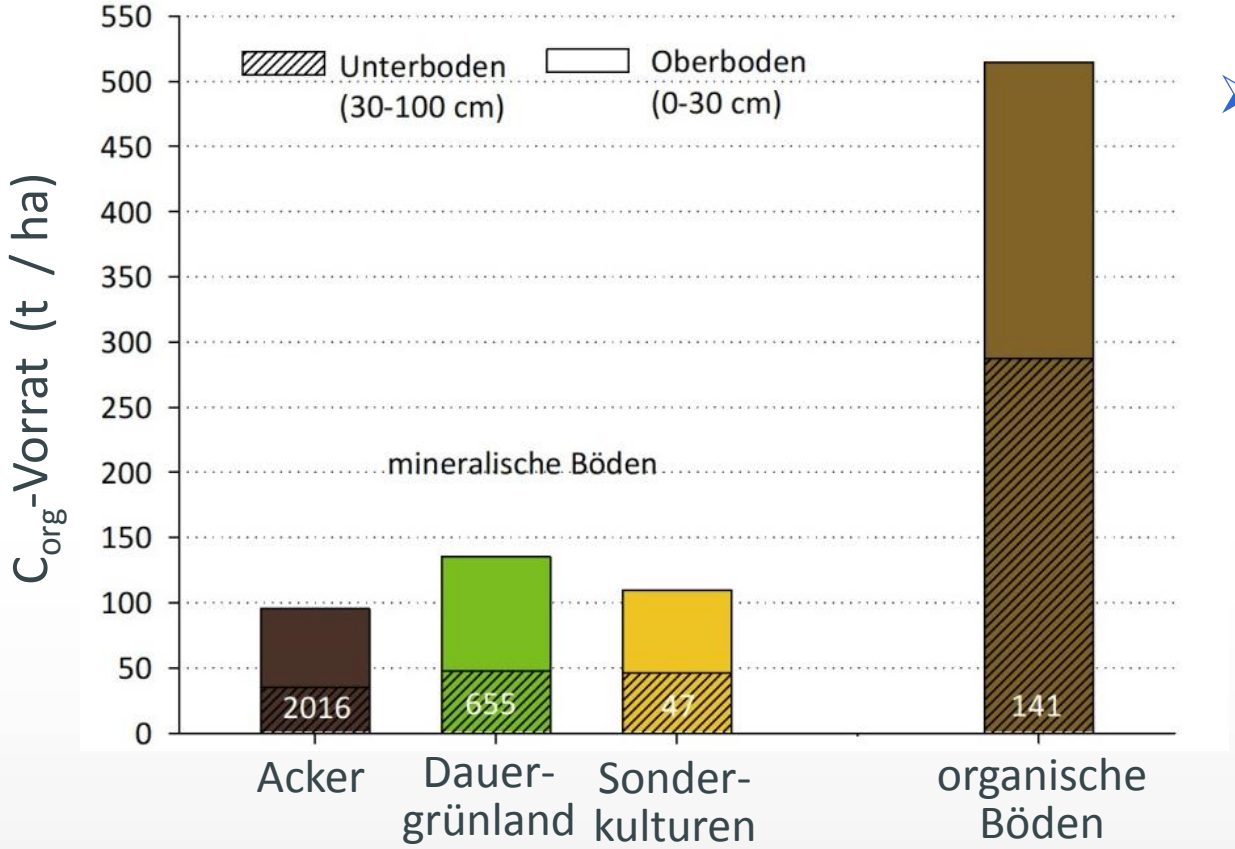
Bodenzustandserhebung Landwirtschaft – Laborarbeit

- N_t-Gehalt
- C_{org}-Gehalt
- Grobbodenanteil
- Feinbodenvorrat
- Wurzelanteil
- Textur (Sedimentation)
- anorganischer C-Gehalt
- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit
- Nahinfrarotspektroskopie
- C_{org}-Fraktionen (ausgewählte Standorte)

C_{org}-Vorrat

- Probenarchiv

C_{org}-Vorrat in landwirtschaftlichen Böden Deutschlands



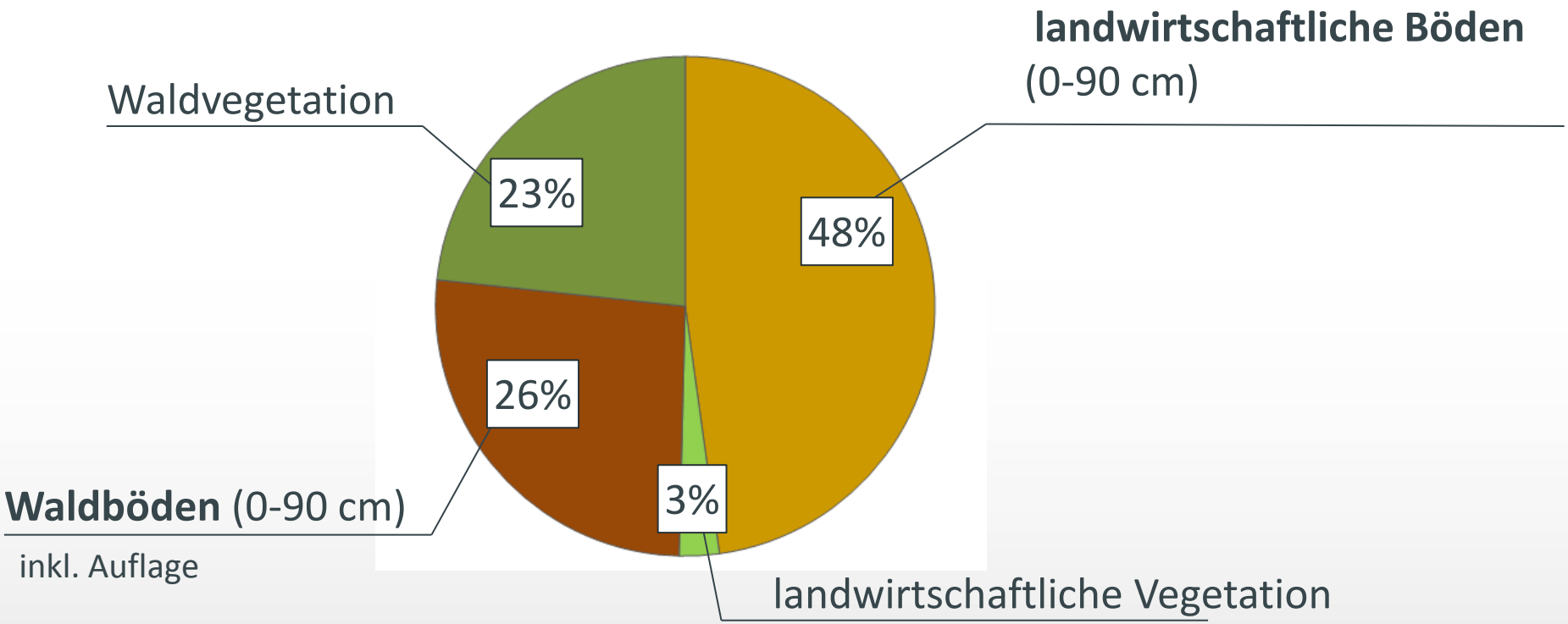
- **organische Böden:** ~5x mehr C_{org} als mineralische Böden (0-100 cm)
- **mineralische Böden** (0-100 cm):
  - Acker: 96 t / ha
  - Dauergrünland: 135 t / ha

- ~25% des gesamten C_{org}-Vorrates in Böden ist in 6% der landwirtschaftlichen Fläche (org. Böden) gespeichert
- Böden unter Dauergrünland ~40% mehr C_{org} als unter Acker

THÜNEN

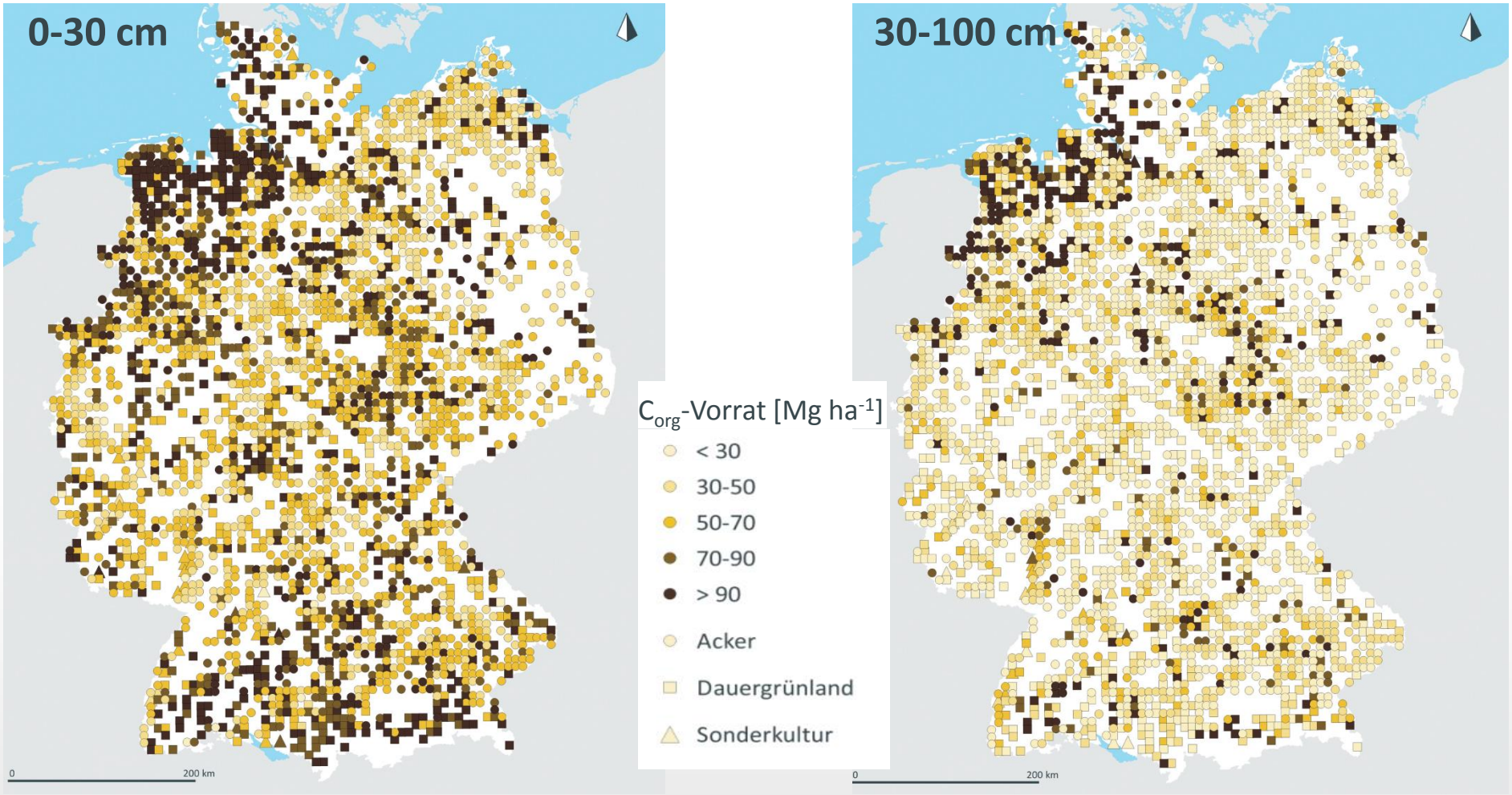
C_{org}-Vorrat in den Böden Deutschlands

- Wald und Landwirtschaft: **5000 Millionen Tonnen C_{org}**



THÜNEN

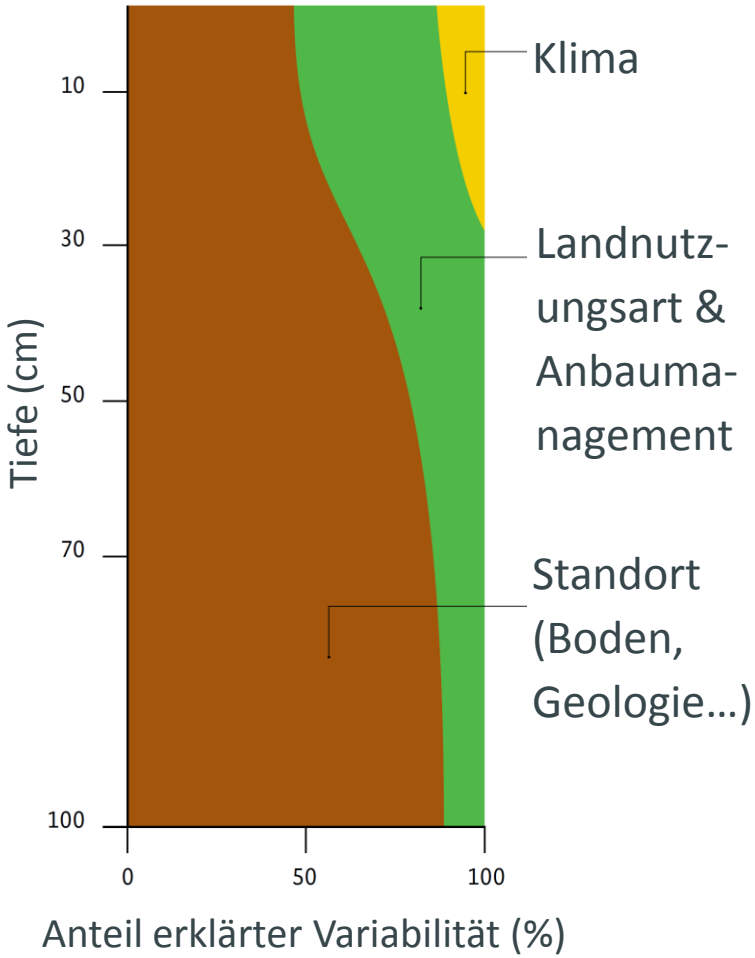
Räumliche Variabilität des C_{org}-Vorrates in landwirtschaftlich genutzten Böden



THÜNEN

Erklärende Faktoren für räumliche Variabilität des C_{org}-Vorrates

- statistische Verfahren des Maschinenlernen (hier: Random Forest) zur Erklärung der Variabilität
- > 200 gewählte Variablen (Klima, Landnutzungsart, Anbaumanagement, Boden, Geologie…)
- Landnutzungsart: nur im Oberboden wichtiger Faktor
- Klima und Anbaumanagement wenig relevant als Faktoren
- Standorteigenschaften wichtigste Faktoren (z. B. Tongehalt, Ausgangsgestein)
- nur ~40% der Variabilität erklärbar
- Informationen zur Landnutzungshistorie bislang unvollständig

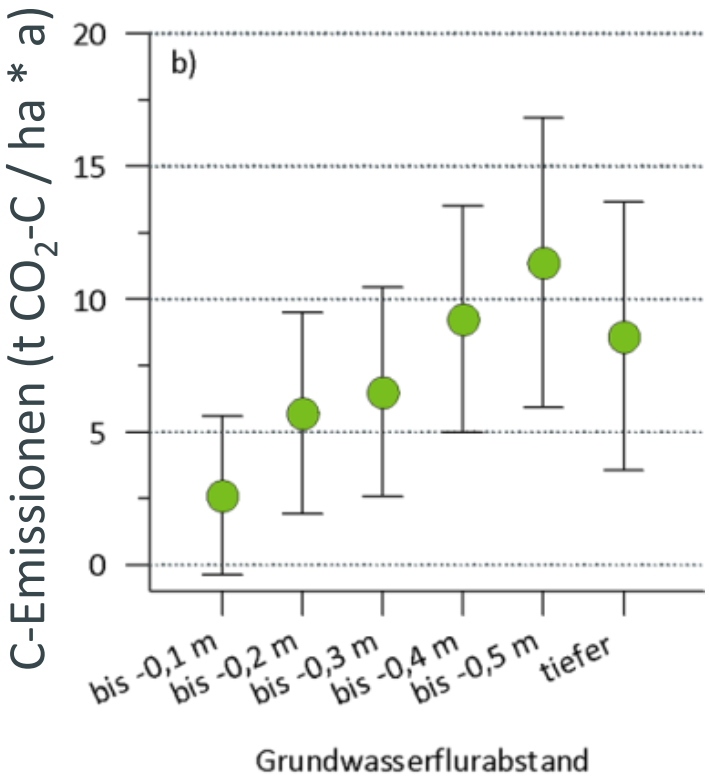


THÜNEN

Maßnahmen zur Erhöhung/Verlustvermeidung des C_{org}-Vorrates

organische Böden

- C_{org}-Verlust vermeiden durch hohen Grundwasserspiegel



mineralische Böden

- C_{org}-Verlust vermeiden durch Vermeidung von Grünlandumbruch
- C-Eintrag steigern durch
  - Zwischenfruchtanbau
  - Dauerkulturen
  - Ernterestverbleib
  - Hecken
  - organische Düngung

Zusammenfassung und Ausblick

- Landwirtschaftliche Böden sind der größte Speicher für terrestrischen C_{org} in Deutschland
- Variabilität des C_{org}-Vorrates hauptsächlich durch Standortbedingungen bestimmt
  - organische Böden (6% Flächenanteil) speichern 25% des gesamten C_{org}
  - in mineralischen Böden ~60% unerklärte Variabilität des C_{org}-Vorrats
- Veränderungen im C_{org}-Vorrat hängen vom Anbaumanagement (und Klima) ab
- organische Böden: wenn drainiert, Hauptquelle für THG-Emission
  - Anhebung des Grundwasserspiegels: Schlüssel zur Reduktion

Zusammenfassung und Ausblick

- mineralische Böden: Optionen zur Steigerung des C_{org}-Vorrats sind Standort- und Betriebs-spezifisch
  - Ziel: C_{org}-Eintrag ↑, C_{org}-Stabilität ↑
  - Potentital limitiert: max. C_{org}-Eintrag unklar, C_{org}-Stabiliät unsicher, Ausbau von Grünland/Grünlandwechselwirtschaft zieht Steigerung der Tierzahlen nach, Biomasseeintrag erhöht N-Eintrag und damit potentiell auch Lachgasemissionen ; indirekte Effekte auf die Landnutzungs …
  - Optionen im Anbaumangament sind kritisch abzuwägen
- Wiederbeprobung der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft (“BZE II”): Veränderungen im C_{org}-Vorrat bestimmen, Modelle validieren
- Erste Modellierungsergebnisse zeigen einen Trend zu Verlust des C_{org}-Vorrats

„Vielen Dank“ für die Realisierung der Bodenzustandserhebung an alle Beteiligte

Download des Berichtes:

https://www.thuenen.de/de/ak/projekte/bodenzustandserhebung-landwirtschaft-bze-lw/