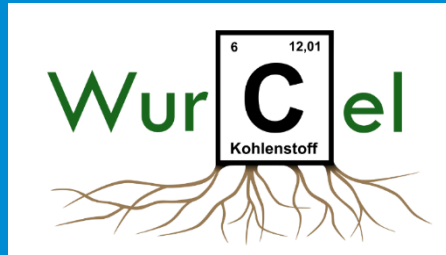


Humusaufbau durch mehr Wurzelbiomasse

Dr. Laura Reinelt (laura.reinelt@thuenen.de)

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

Arbeitsgruppe „Organische Bodensubstanz“ unter der Leitung von Prof. Dr. Axel Don



Wurzeln sind wichtig für den Humusaufbau/-erhalt!

Grund 1:

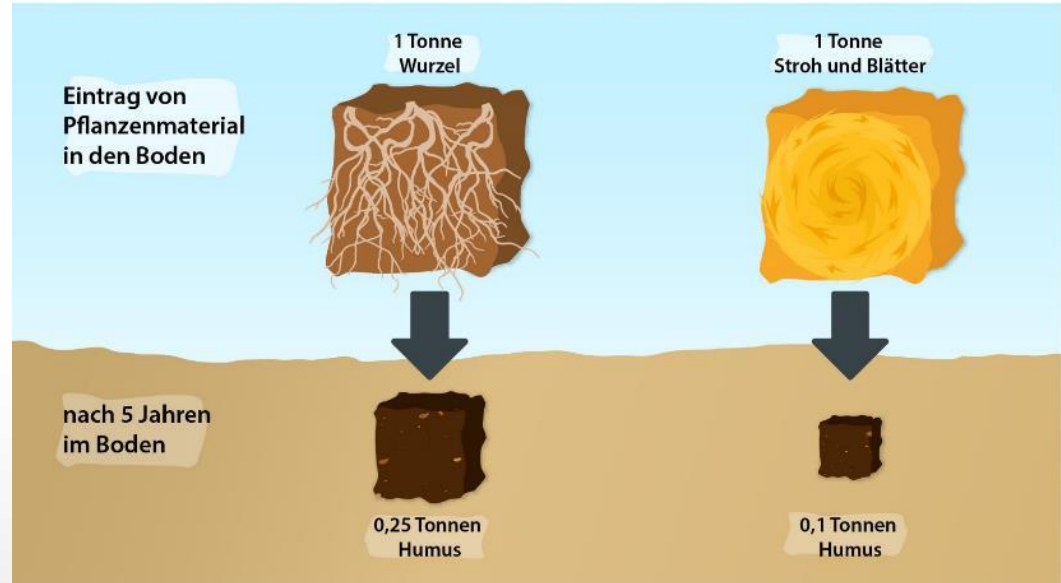
Wurzeln verbleiben nach der Ernte auf dem Feld



Wurzeln sind wichtig für den Humusaufbau/-erhalt!

Grund 2:

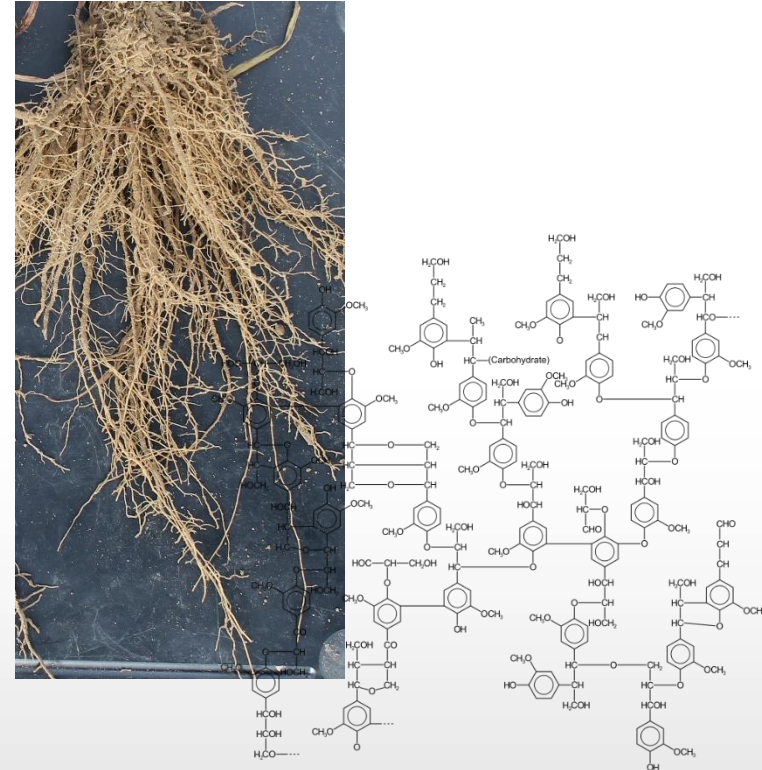
Wurzeln sind effektiver im Humusaufbau als oberirdische Biomasse/Stroh



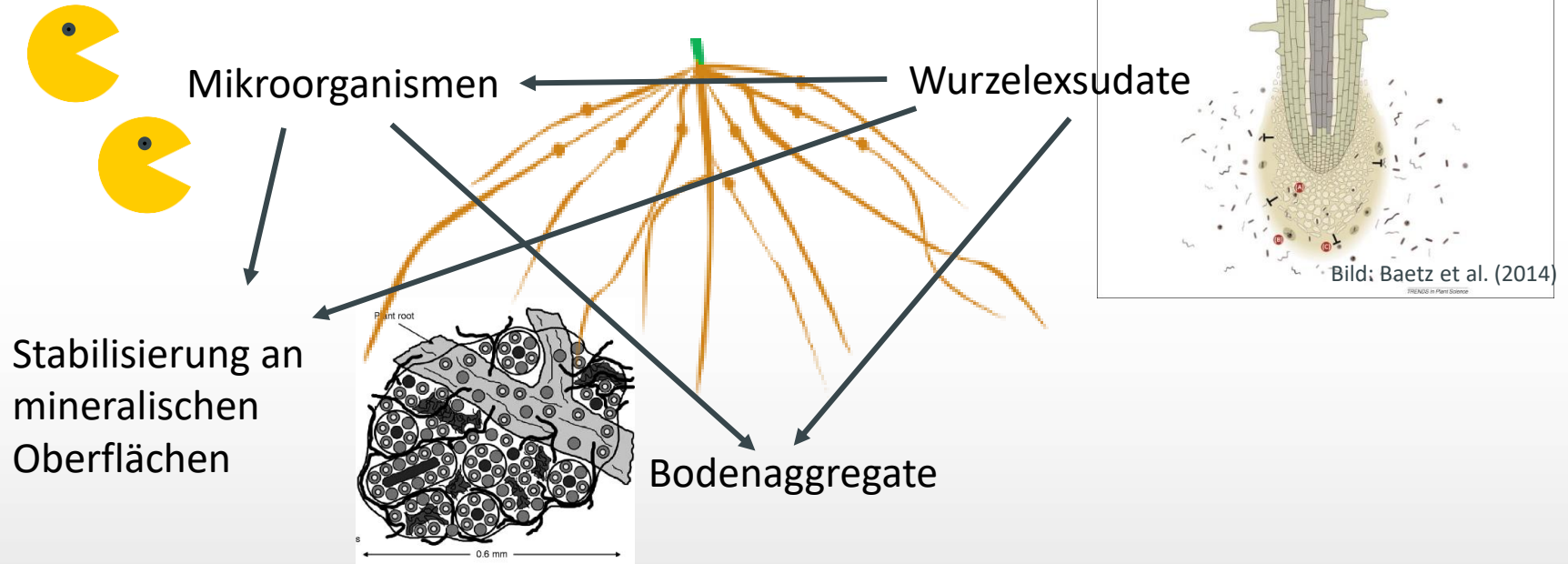
nach Kätterer et al. 2011

Warum sind Wurzeln effektiver im Humusaufbau?

- Historische Vorstellung: Wurzeln haben mehr Lignin -> langsamere Zersetzung
- Neue Erkenntnisse: Lignin wird langfristig sehr wohl zersetzt.
- „Alter Humus“ enthält viele verschiedene chemische Verbindungen



Warum sind Wurzeln effektiver im Humusaufbau?



Methoden in der Wurzelforschung: Rammkernsondierung

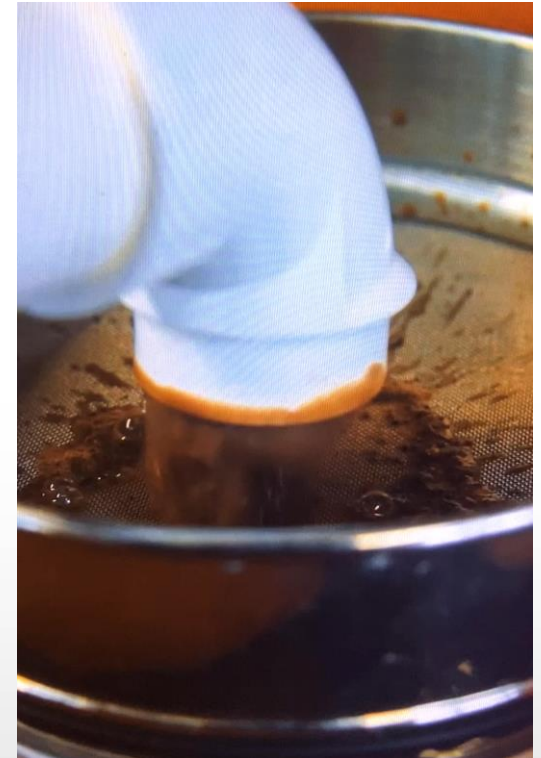


Methoden in der Wurzelforschung: Rammkernsondierung



Methoden in der Wurzelforschung: Wurzelwaschanlage

- Bodenkerne werden in Wurzelwaschanlage gewaschen
- Manuelles Sortieren



Studie 1: Wurzeln von Zwischenfrüchten

- 12 Einzelkulturen
- 8 Mischungen
- Beprobung Nov 2021 (feuchtes Jahr) und 2022 (trockenes Jahr)
- 3 Aussaatzeitpunkte:



**14 Wochen
Wachstum**



**12 Wochen
Wachstum**

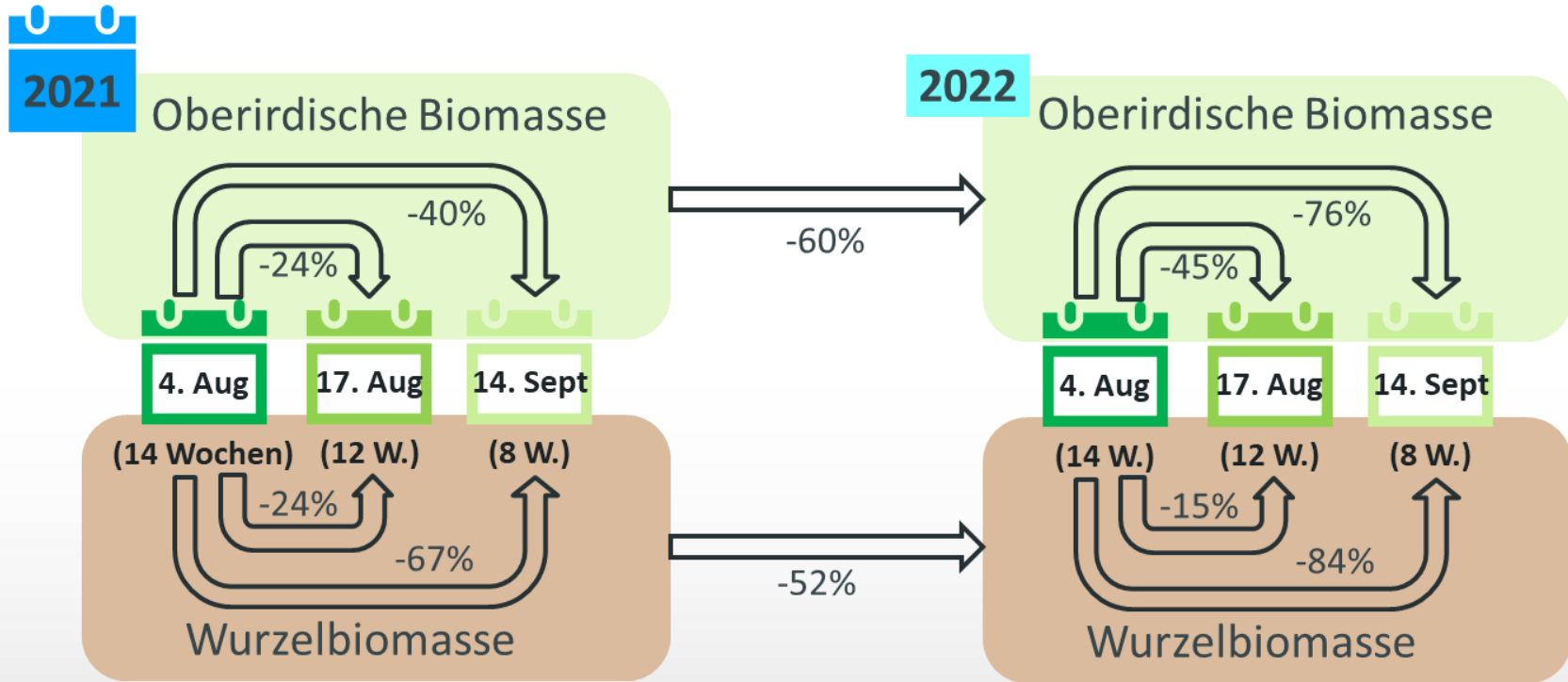


**8 Wochen
Wachstum**

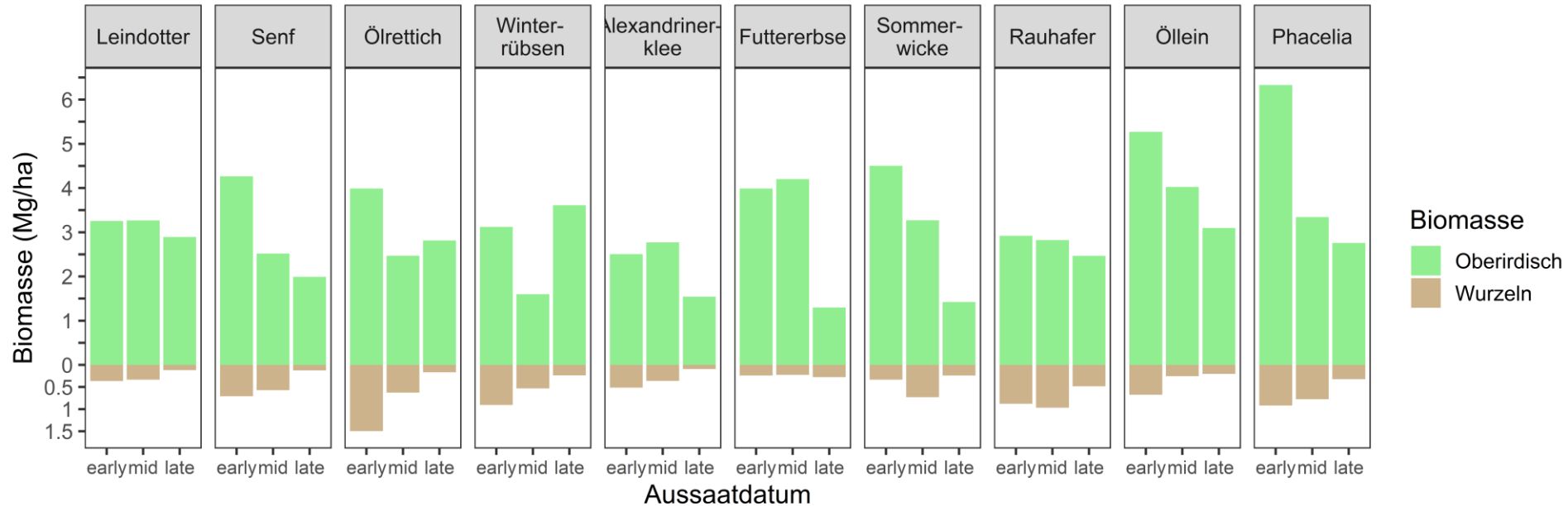


Feldversuch bei Einbeck, Niedersachsen

Studie 1: Einfluss von Aussaatdatum und Jahr (vorläufige Ergebnisse)



Studie 1: Oberirdische und Wurzelbiomasse 2021 (vorläufige Ergebnisse)



(Wurzelbiomasse 0-15 cm Tiefe)

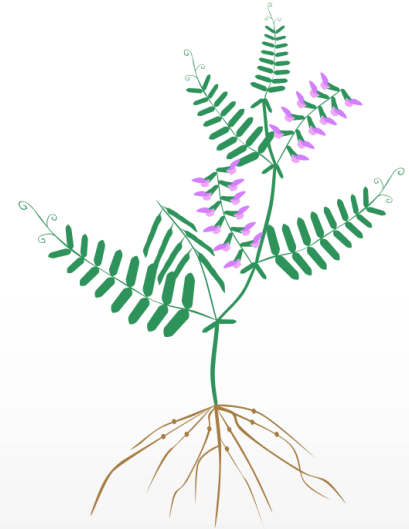
Studie 1: Mischungen...

- ... hatten oft höhere (Wurzel-) Biomasse als Durchschnitt der Einzelkulturen
- ... hatten keine höhere (Wurzel-) Biomasse als die „beste“ Einzelkultur
- ... waren stabiler in der (Wurzel-) Biomasse zwischen den Jahren



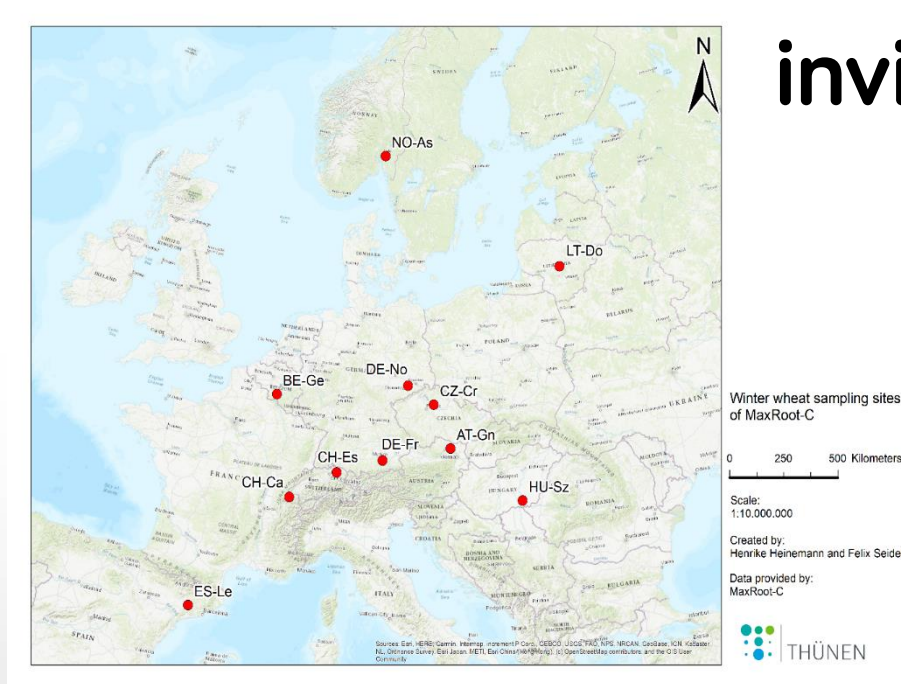
Studie 1: Fazit

- Zwischenfruchtaussaat so früh wie möglich – für die Wurzeln noch stärkere Auswirkungen als oberirdisch!
- Wurzelstarke Arten: Rauhafer, Phacelia, Ölrettich, Winerrübse
- Mischungen lohnen sich, besonders in trockenen Jahren.

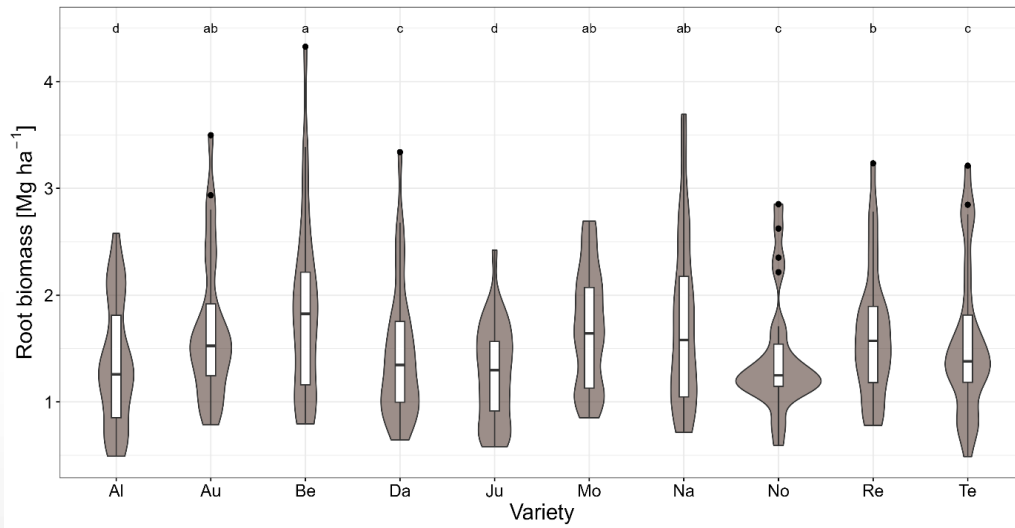


Studie 2: Wurzelstarke Weizensorten (Heinemann et al. 2025)

10 Weizensorten an 11
Standorten



Studie 2: Wurzelstarke Weizensorten (Heinemann et al. 2025)



- Es gab besonders wurzelstarke Weizensorten über Standorte hinweg
- Ob diese Sorten auch hohe Erträge hatten hing vom Standort ab

→ Potential zum Humusaufbau durch Sortenwahl und Züchtung

Heinemann H, Durand-Maniclas F, Seidel F, et al (2025) Optimising Root and Grain Yield Through Variety Selection in Winter Wheat Across a European Climate Gradient. European Journal of Soil Science 76:e70077: <https://doi.org/10.1111/ejss.70077>

Studie 3: Führt reduzierte N-Düngung zu mehr Wurzelbiomasse?



- Beprobungen in 19 Düngungsversuchen in ganz Deutschland
- Jeweils Varianten 100% mineralische N-Düngung und (etwa) -20% mineralische N-Düngung
- Beprobung nach der Ernte 2023

Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg



Mecklenburg-Vorpommern
Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei



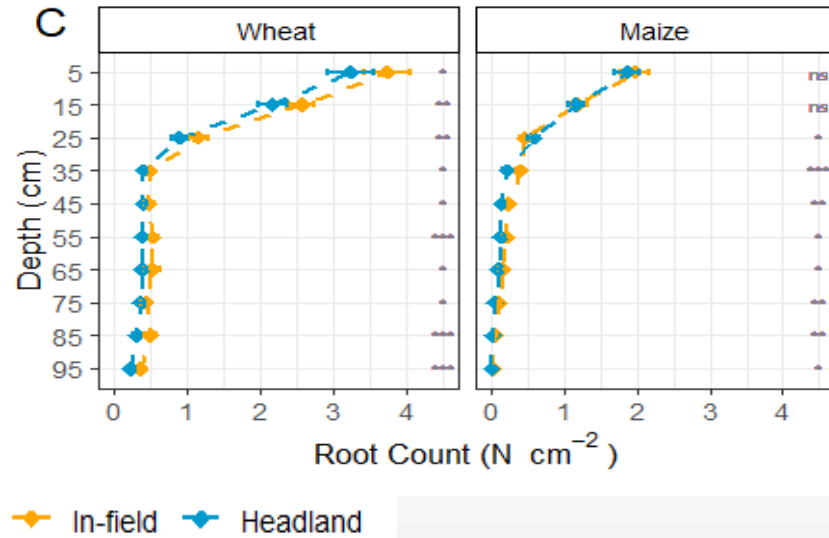
Studie 3: Reduzierte N-Düngung (vorläufige Ergebnisse)

- Auswirkung reduzierter Düngung im Weizen: 3 % weniger Ertrag, 9 % weniger Wurzelbiomasse
- Gerste ähnlich
- Mais und Raps kein Düngungseffekt auf Wurzeln

→ Reduzierte Düngung ohne zusätzliche Maßnahmen könnte zu Humusverlusten führen

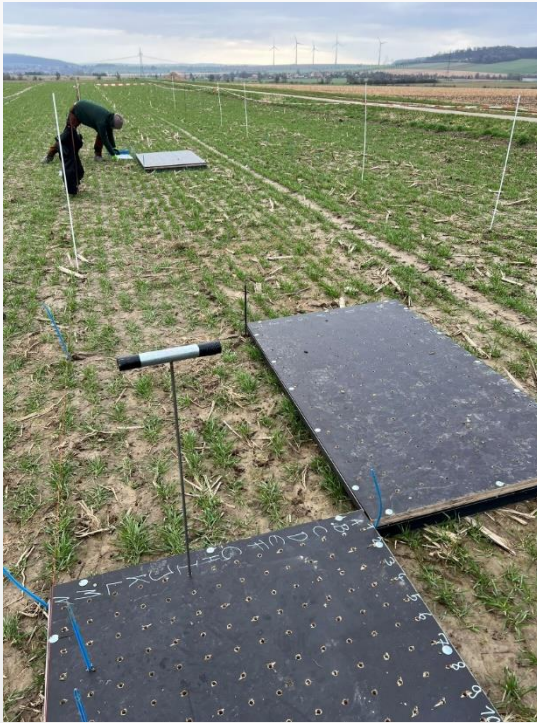
Aber: nur einjährige Daten

Studie 4: Bodenverdichtung und Wurzelbiomasse (Wiedermann et al., in Vorbereitung, vorläufige Ergebnisse)



Bodenverdichtung hemmt die Durchwurzelung

Studie 4: Künstliche Poren (Wiedermann et al., in Vorbereitung)



- 80 cm tiefe „künstliche Bioporen“
- 4 verschiedenen Porendichten



Studie 4: Je mehr Poren... (vorläufige Ergebnisse)

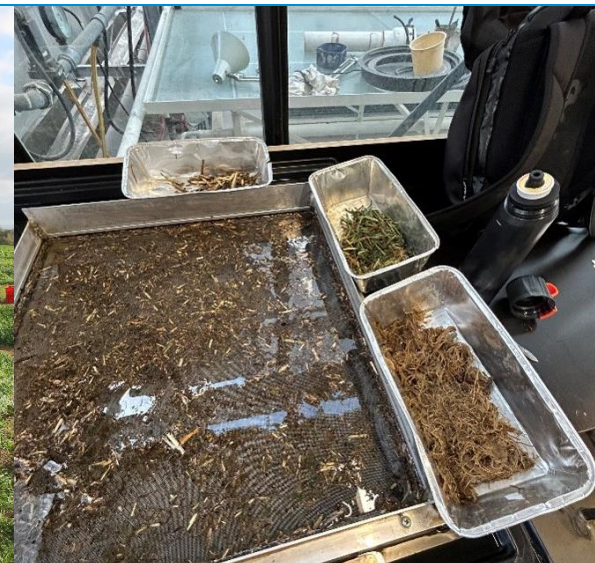
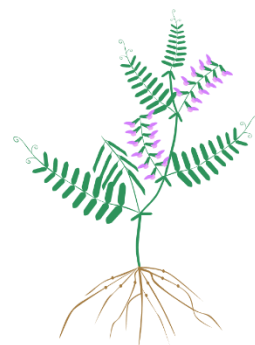
... desto mehr Durchwurzelung

... desto höherer Weizenertrag

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

laura.reinelt@thuenen.de

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz



Cover crop graphics by Schroeder (2022), Graphic collection of crops and cover crops – by Julia Schroeder (1.0). Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7341143>