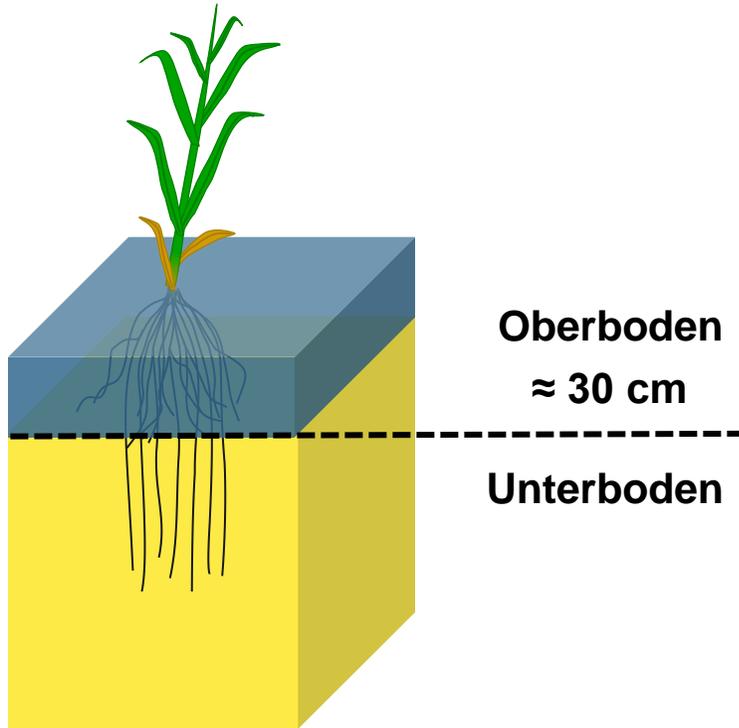


## EINE WEB-BASIERTE PLATTFORM ZUR INFORMATION VON ENTSCHEIDUNGSTRÄGERN ÜBER DIE WIRKUNGEN VON UNTERBODENBEWIRTSCHAFTUNGSMAßNAHMEN

TOBIAS SELZNER, AMIT SRIVASTAVA, THOMAS GAISER, OLIVER SCHMITTMANN, MIRIAM ATHMANN, TIMO KAUTZ, HOLGER GERDES, FLORIAN SCHNEIDER, AXEL DON, ANDREA SCHNEPF, SABINE SEIDEL

# SOIL<sup>3</sup> - NACHHALTIGES UNTERBODENMANAGEMENT

## Motivation



Unterboden bezeichnet den Boden unter dem bearbeiteten oder ehemals bearbeiteten Bodenhorizont

Bei 1 m durchwurzelbarer Tiefe sind im Unterboden:

- 64 % des Wassers
- 40 % des Gesamt-N
- 55 % des Gesamt-P

Hemmnisse für die Durchwurzelung:

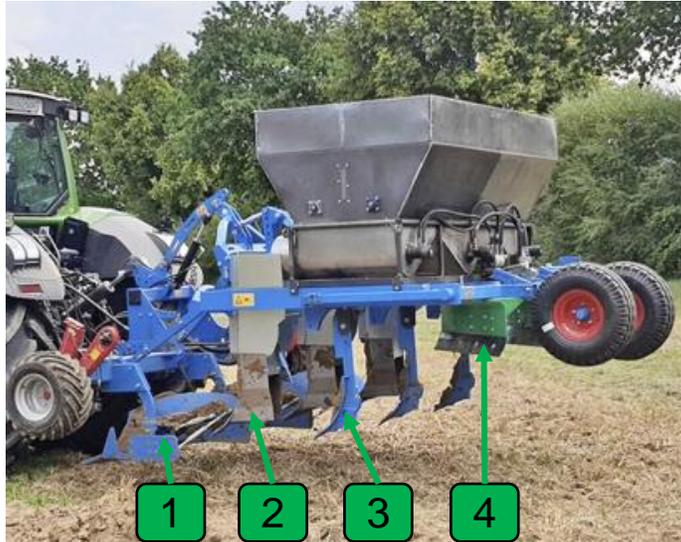
- hohe Dichte (Pflug/Pedogenese)
- hoher Steingehalt
- Festgestein
- Sauerstoffmangel

*Schneider, 2020*

**Wie können wir die Ressourcen im Unterboden für unsere Ackerkulturen erschließen?**

# SOIL<sup>3</sup> METHODE: STREIFENWEISE UNTERBODENLOCKERUNG

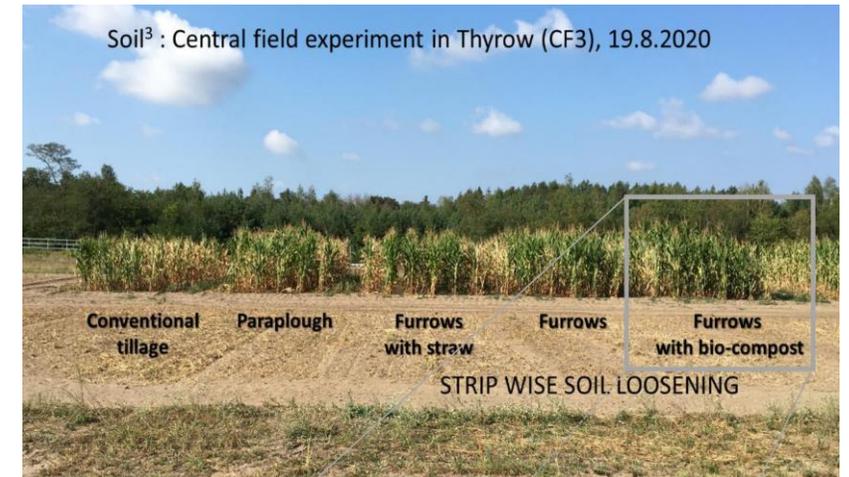
## Prinzip & Technologie:



Schmittmann et al., 2021

1. furchenweises Abheben des Oberbodens
2. Ablegen von OS (z.B. Bio-Kompost) in die Furche
3. Lockerung des U-Bodens unter Einarbeitung der OS
4. Schließen der Furche durch Rückführung des Oberbodens

## Effekt:

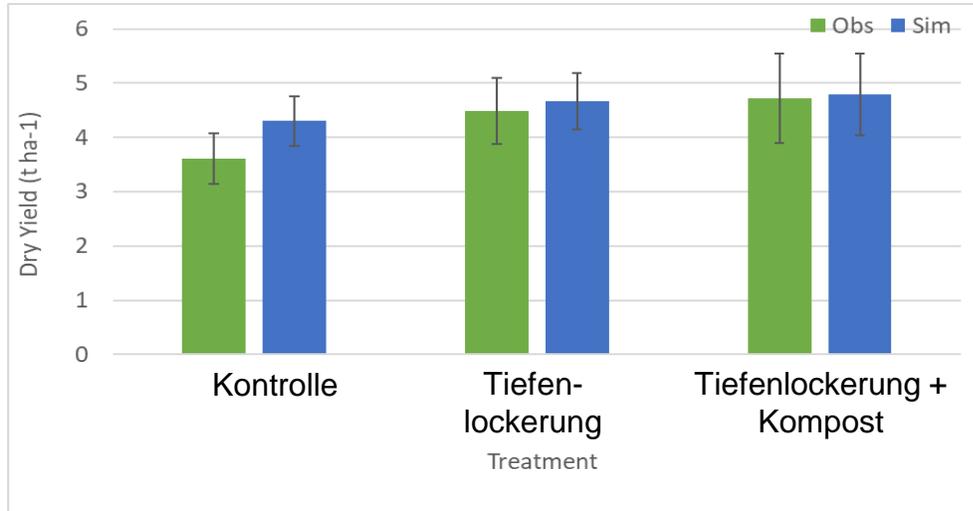


Schmittmann et al., 2021

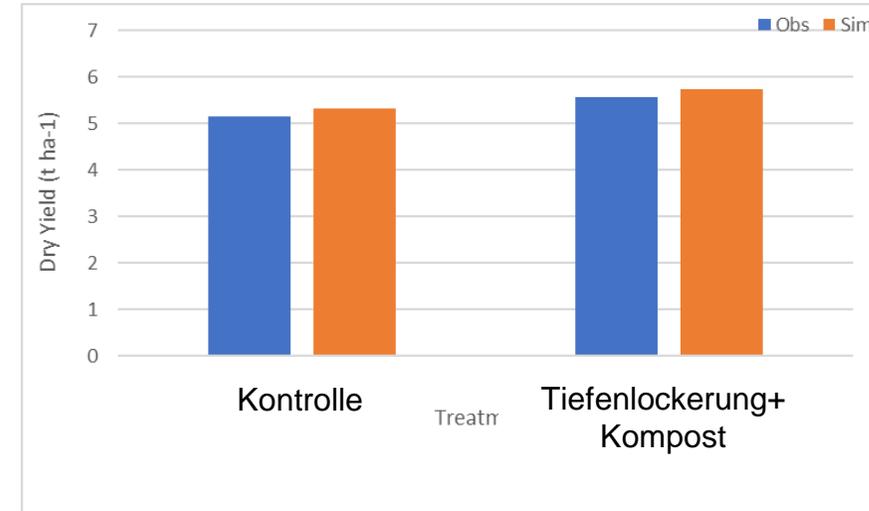
Wie können wir das Potenzial der Unterbodenbearbeitung für andere Standorte abschätzen?

# AGROECOSYSTEM MODEL: VALIDIERUNG (FELDEBENE)

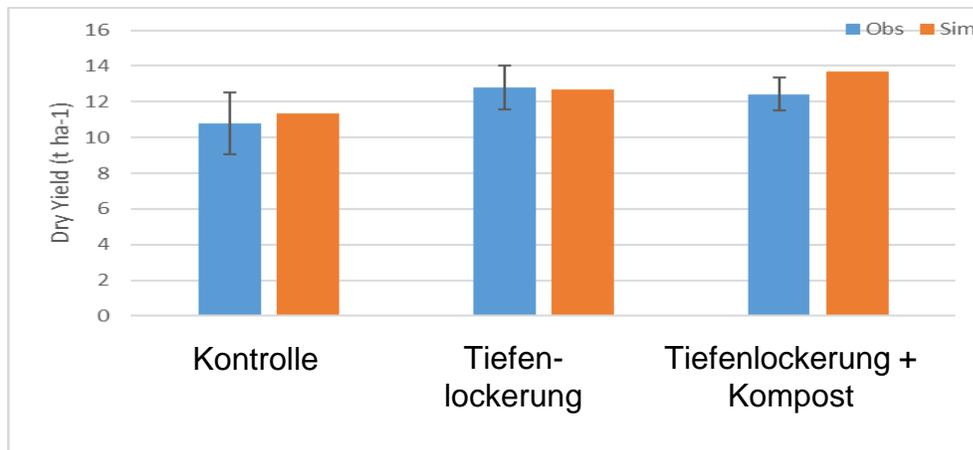
Ertrag Winterroggen (2020-2021)



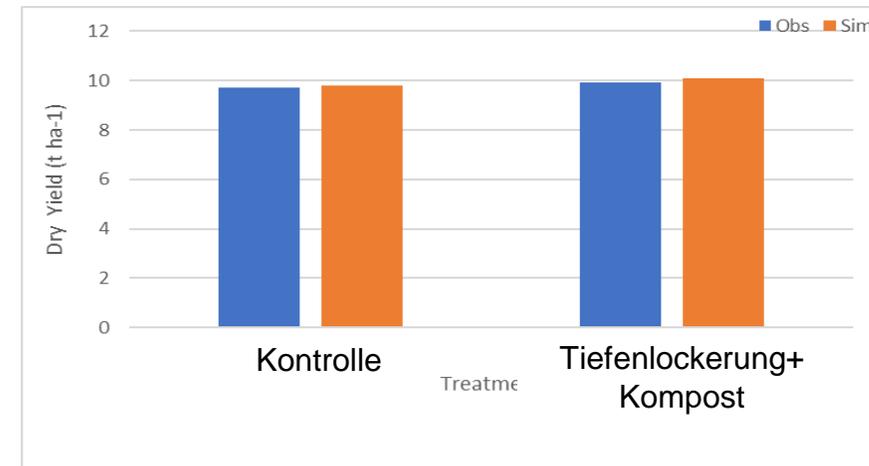
Ertrag Sommergerste (2020)



Ertrag Silomais (2020-2021)

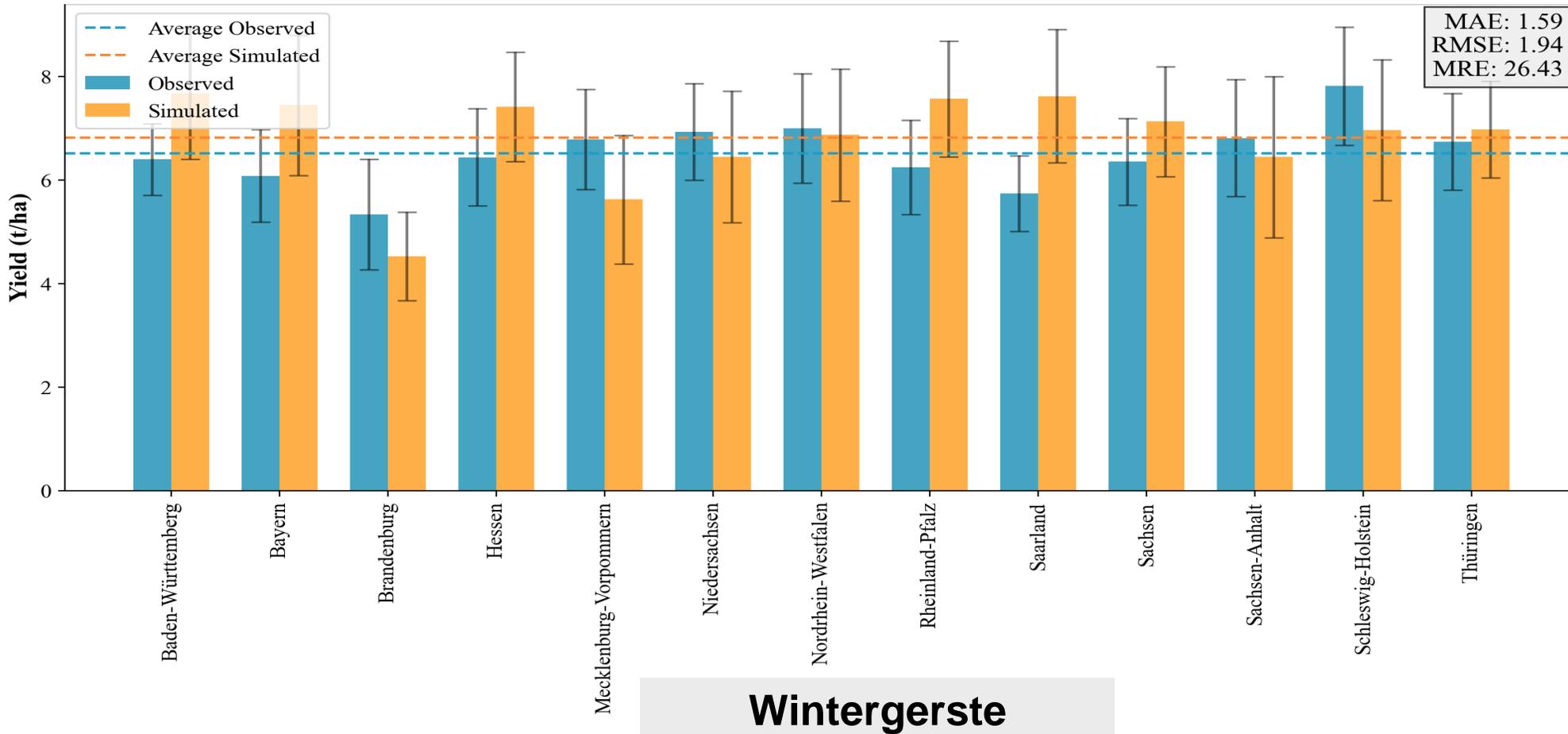


Ertrag Winterweizen (2021)



# AGROECOSYSTEM MODEL: VALIDIERUNG (LANDKREISEBENE)

## Mittlere simulierte und beobachtete Mittelwerte der Kornerträge in 13 Bundesländern (446 Landkreise)



Beobachtungszeitraum  
1999-2022

Simulationszeitraum  
1999-2022

Ebenfalls validiert für  
Sommergerste,  
Winterraps,  
Winterweizen und Hafer

# HOCHSKALIERUNG AUF BUNDESEBENE UND IAP

70 Jahre (1951-2019) Wetterdaten & Simulationen

Kombination von Geo-Layern (Wetter, Boden, Relief)

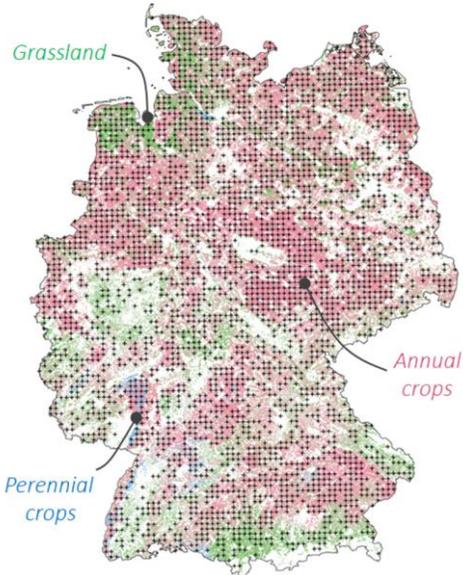
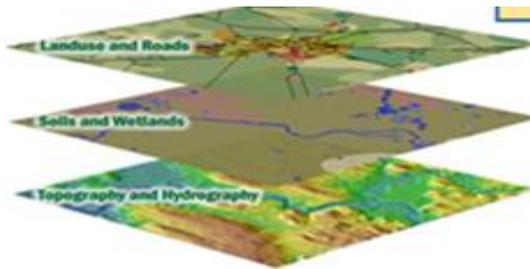
Modelleingabegrößen (Ackerkulturen, Intensitäten, Meliorationstechniken)

Modellausgaben (Erträge, Nährstoffaufnahme und -auswaschung, Wurzelverteilung)

5 Szenarien und Kulturen

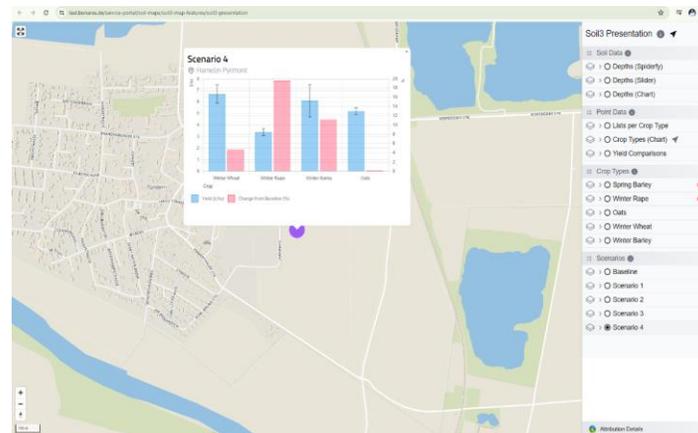
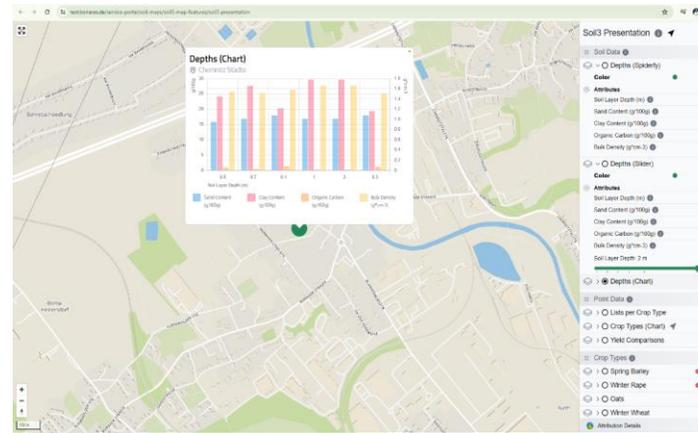
Impact Assessment Plattform  
Unterbodenbewirtschaftungs-  
techniken

Plattform Optimierung  
(GUI, Nutzerschnittstelle)

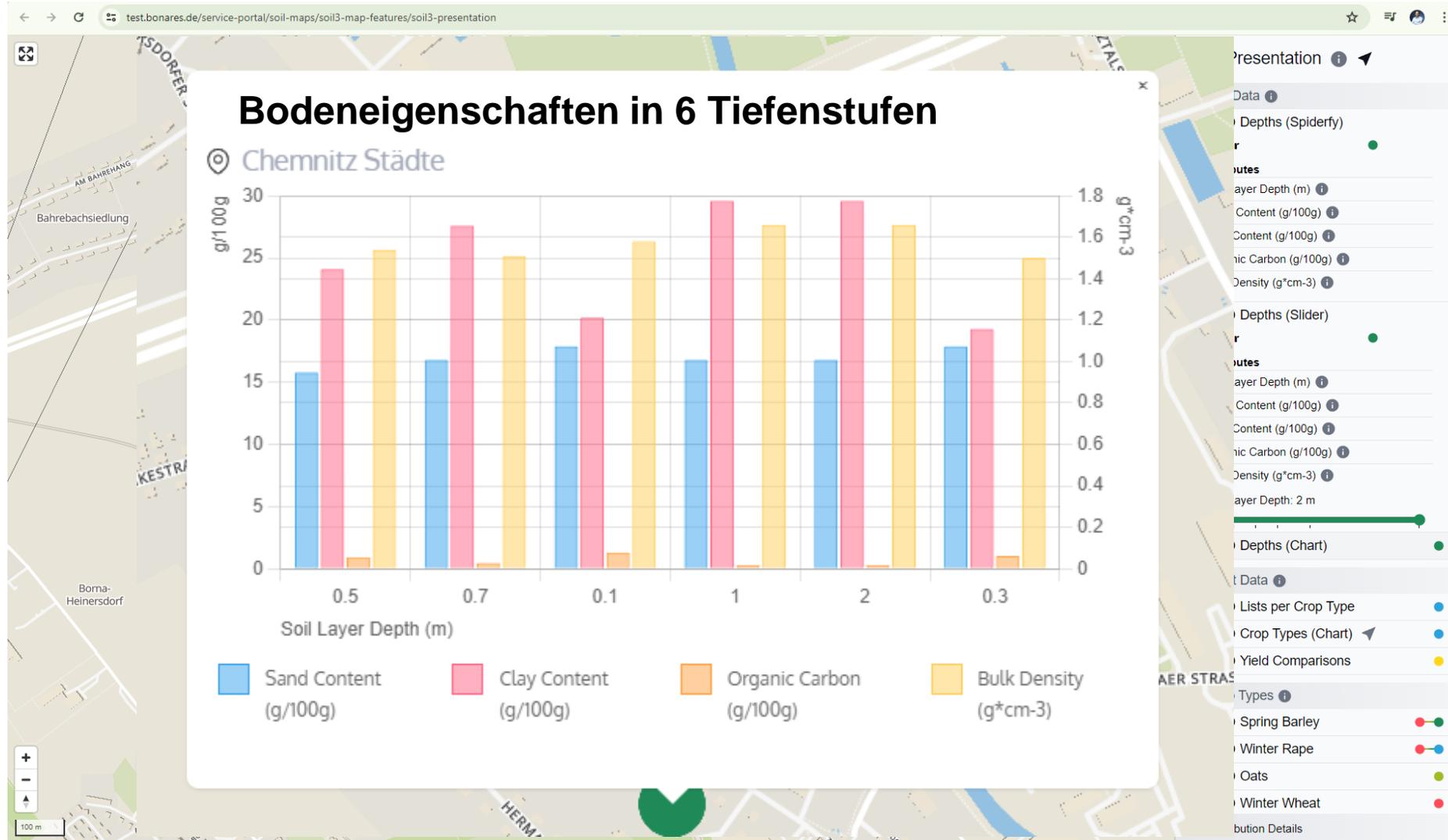


Bodenzustands-  
erhebung (BZE)

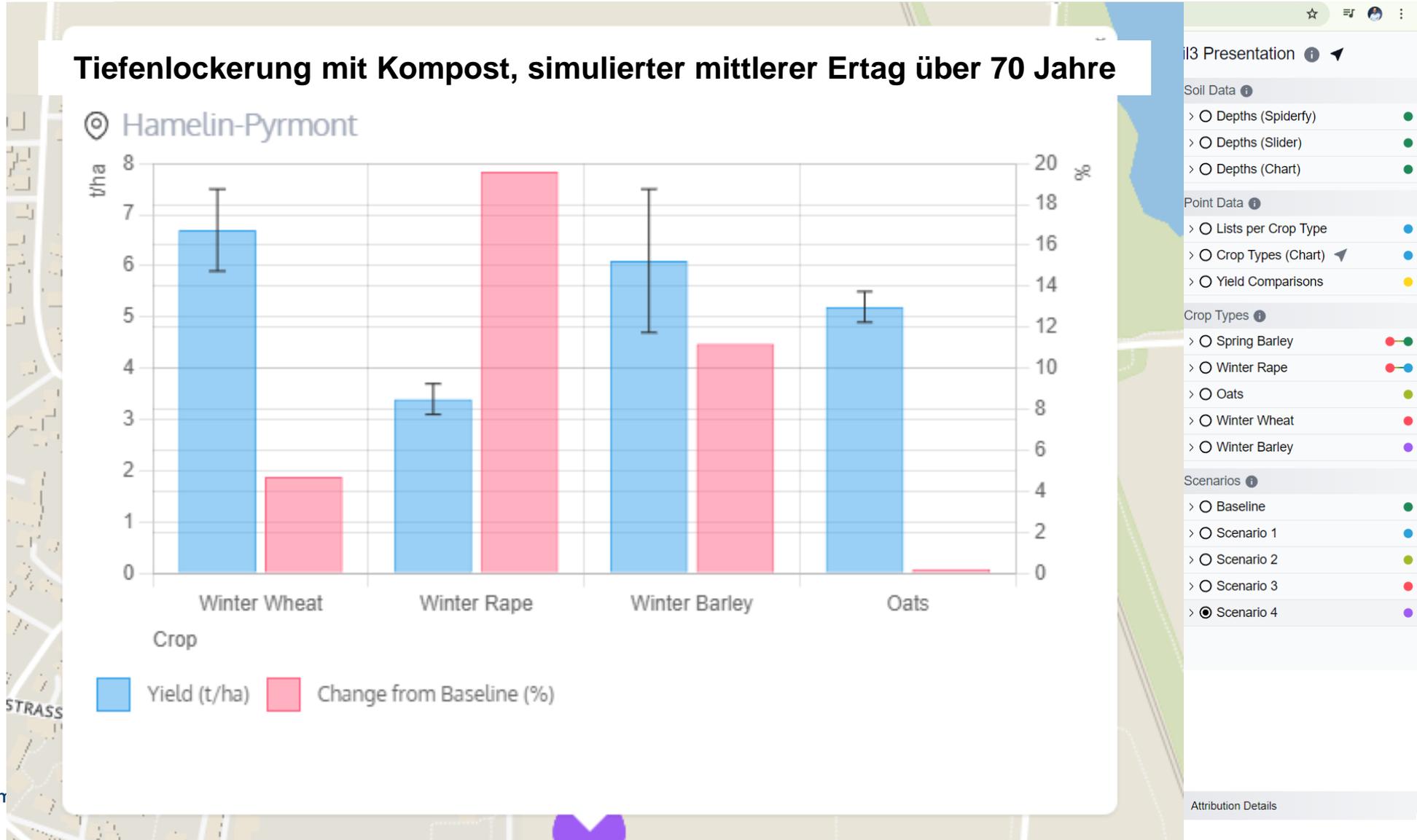
3100 Datenpunkte



## Bodeneigenschaften der Bodenzustandserhebung (BZE)-Felder:

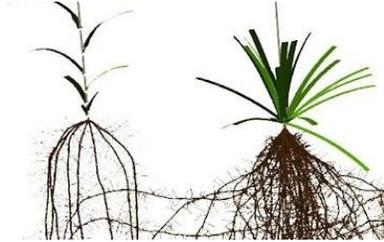


## Ertragseffekte der Unterbodenmanagement-Szenarien: Tiefenlockerung mit Kompost



# GEKOPPELTES AGROECOSYSTEM MODEL ZUR ERTRAGSPROGNOSE AUF FELDEBENE

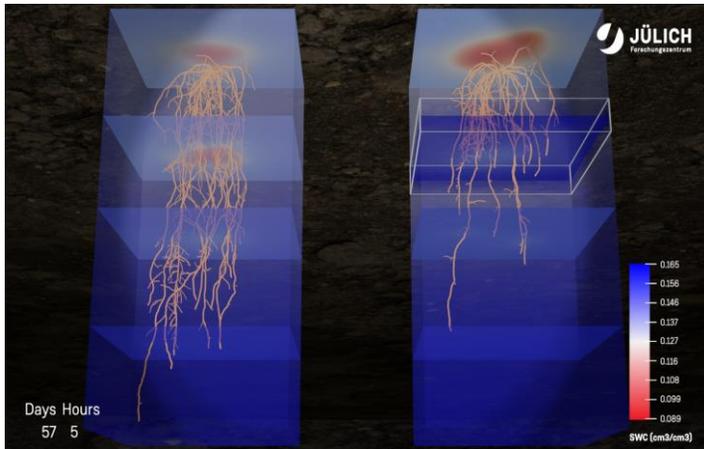
## Einzelpflanzen-Skala, 3D



## Feldebene, 1D



gelockerter / verdichteter Unterboden



Resultierende Wurzelarchitektur

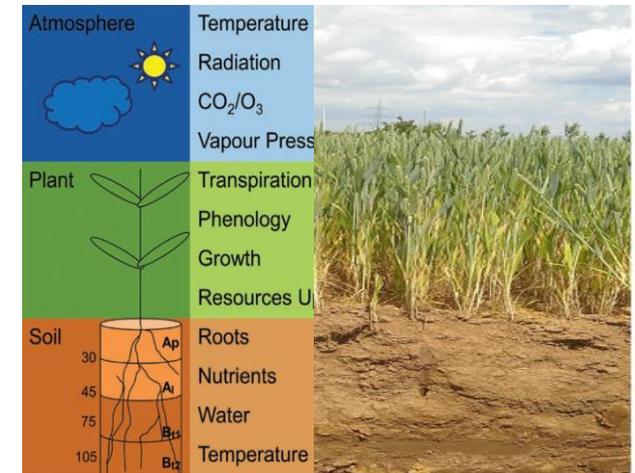
- berechnete Wurzellängendichte für Wasseraufnahme
- Wasseraufnahme mittels hydraulischer Wurzelarchitektur

Vanderborght et al., 2024

Wachstumsrate der Wurzeln in Abhängigkeit von:

- Penetrationswiderstand (Bodenwassergehalt & Lagerungsdichte)
- verfügbarem Kohlenstoff

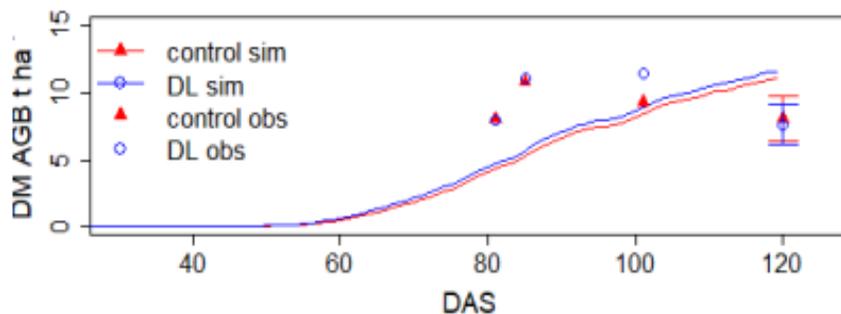
Seidel et al., 2022



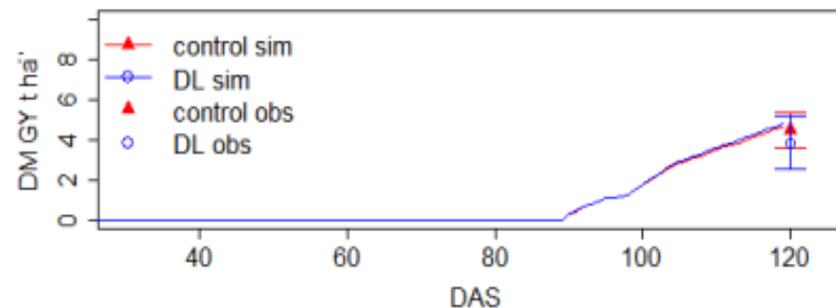
Ertragsprognose auf Feldebene

## Simulierte und beobachtete Gesamtbiomasse und Erträge in Feldversuchen

Biomasse Sommergerste 2017



Ertrag Sommergerste 2017

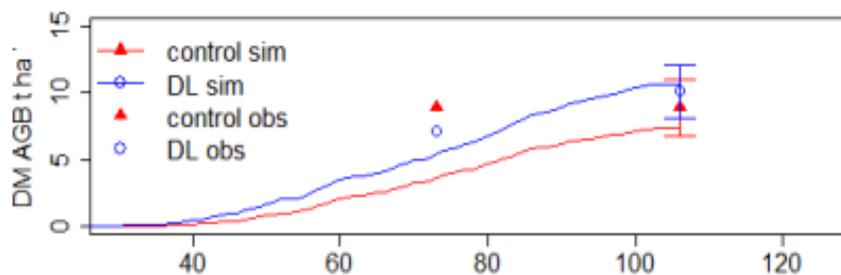


Beobachtungen:

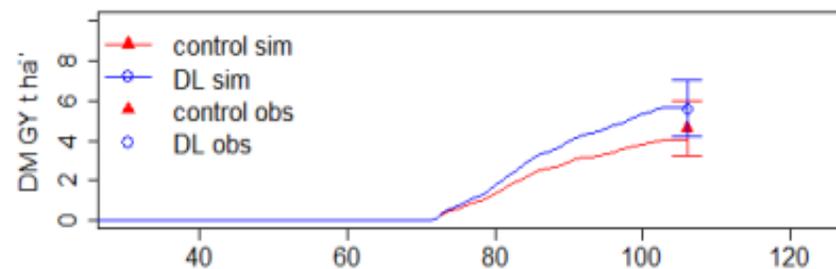
○ Tiefenlockerung

▲ Kontrolle

Biomasse Sommergerste 2018



Ertrag Sommergerste 2018



○ Tiefenlockerung

▲ Kontrolle

Soil3 Annual report 2022

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**