

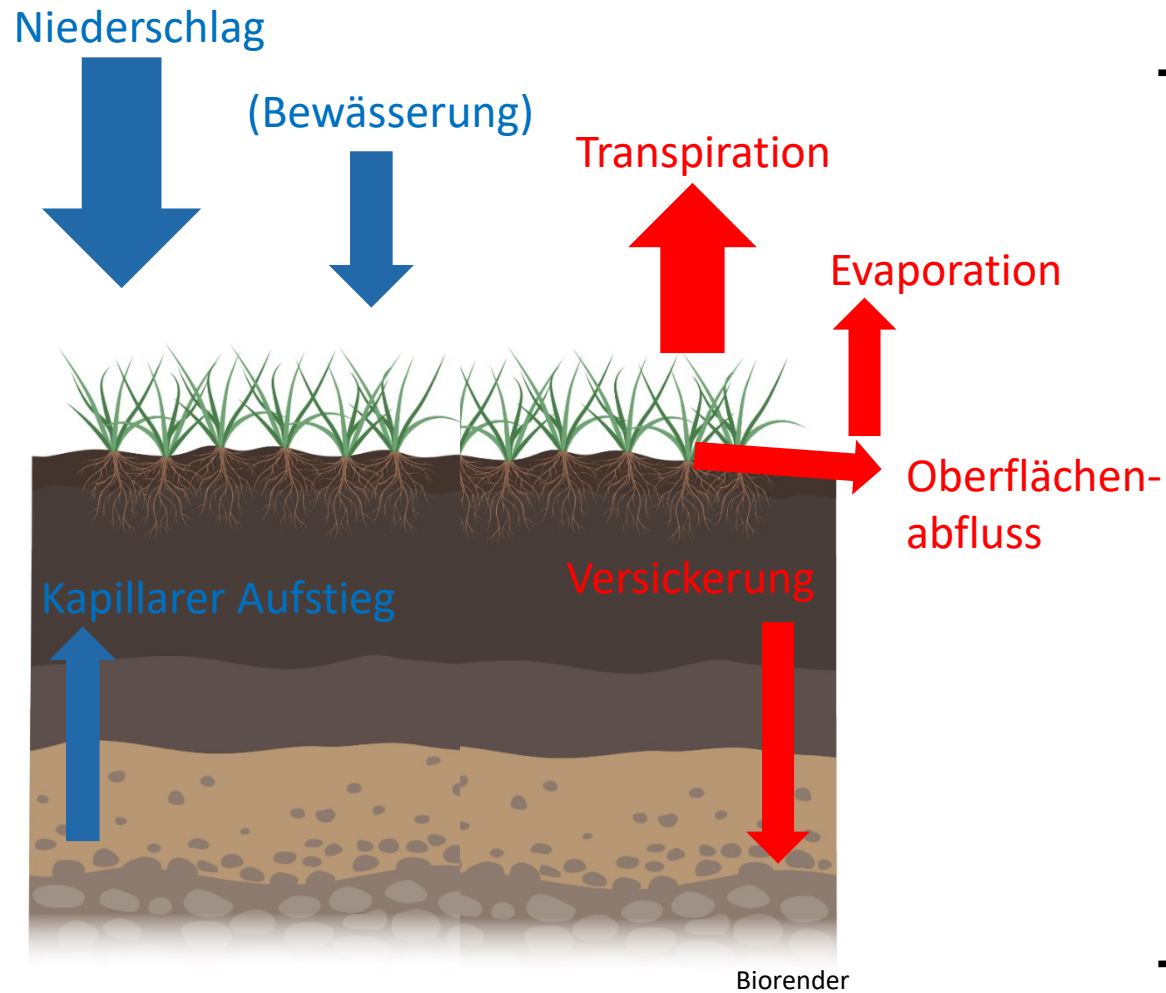
Mit Kultur, Sorte und Fruchtfolge zu einem nachhaltigen Wassermanagement beitragen

Lorenz Kottmann

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde

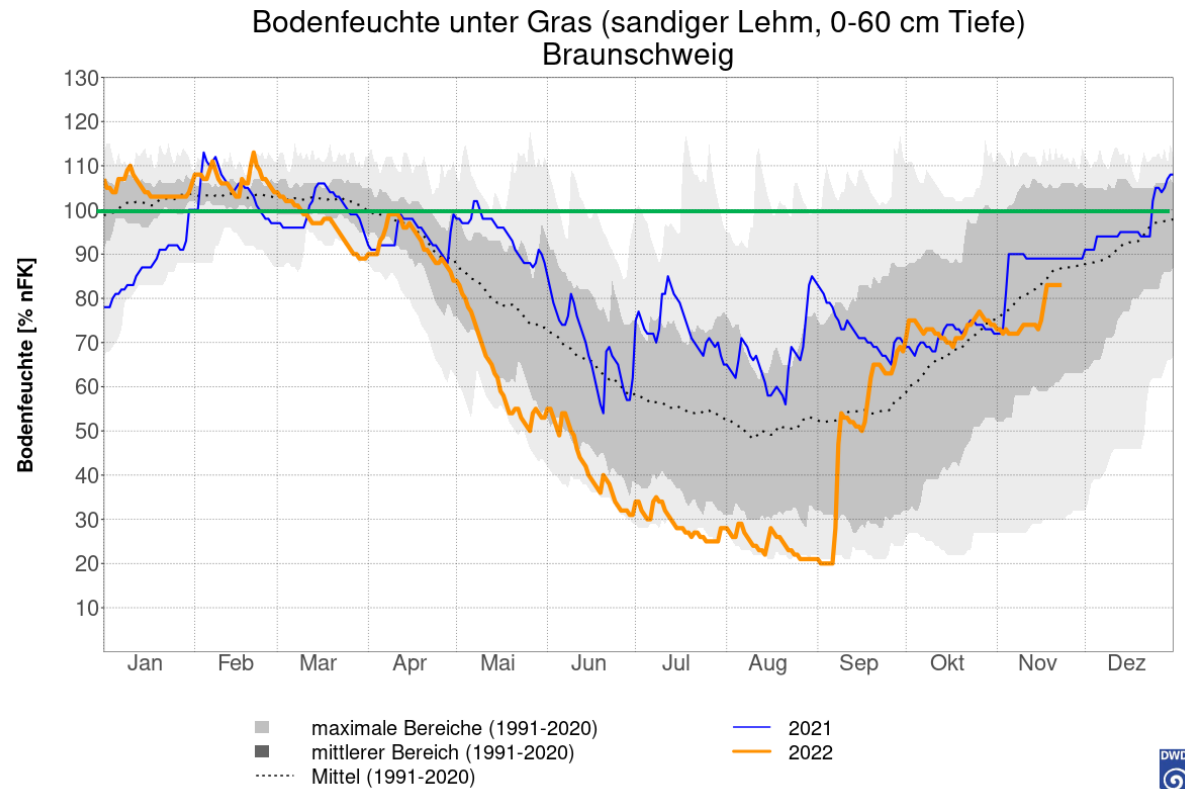
Kein Tropfen auf den heißen Stein | Burg Warberg | 07. November 2025

Wasserhaushalt



Abhängig von: Bodenart, Lagerungsdichte, Humusgehalt, u.a.

Pflanzenverfügbares Bodenwasser



Erstellt: 24.11.2022 09:45



Deutscher Wetterdienst (DWD)

Mögliche Stellschrauben auf Schlagebene

- Wasserspeicherkapazität des Bodens erhöhen
- Vorhandenen Wasser effizient nutzen

Bodenbearbeitung

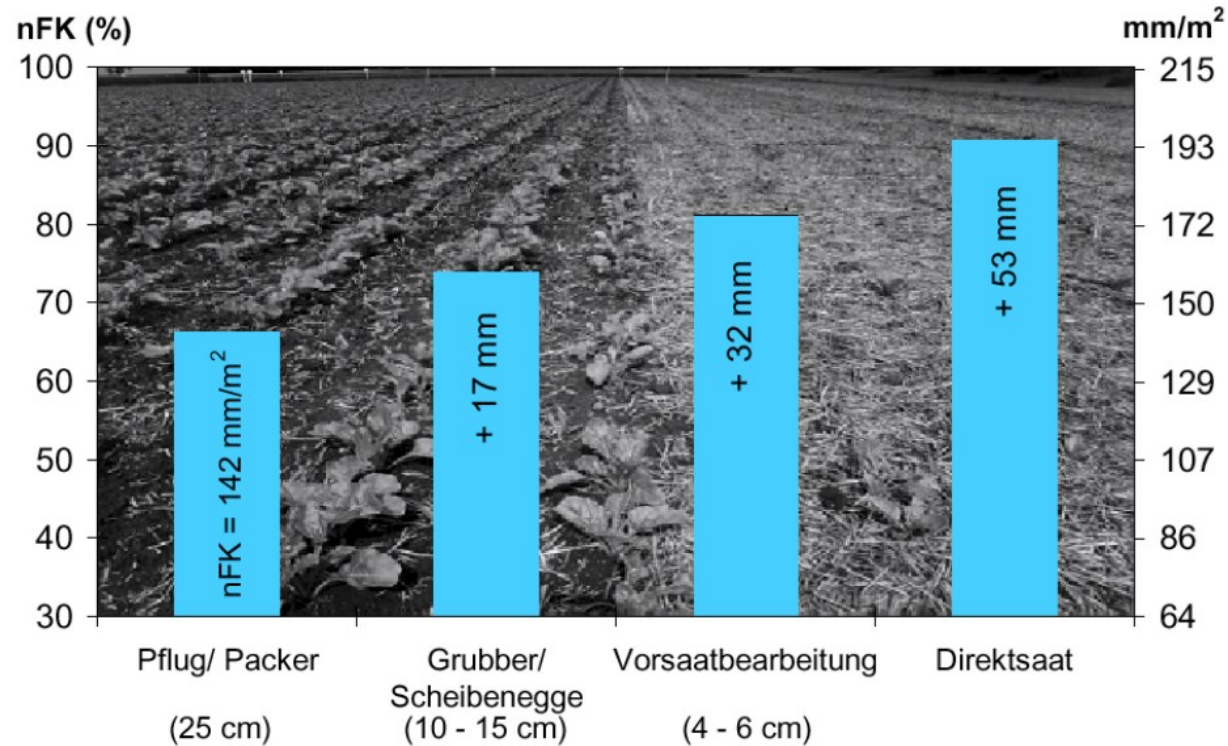


Abb. 3: Pflanzenverfügbares Bodenwasser unter Zuckerrüben kurz vor Reihenschließen, LLG Bernburg 1998 – 2001.

LLG Bernburg

Verminderte Bodenbearbeitungsintensität/-tiefe:

→ tendenziell bessere Bodenstruktur, höherer Infiltration und bessere Wasserhaltekapazität (Tebrügge 1999, Gruber 2011)

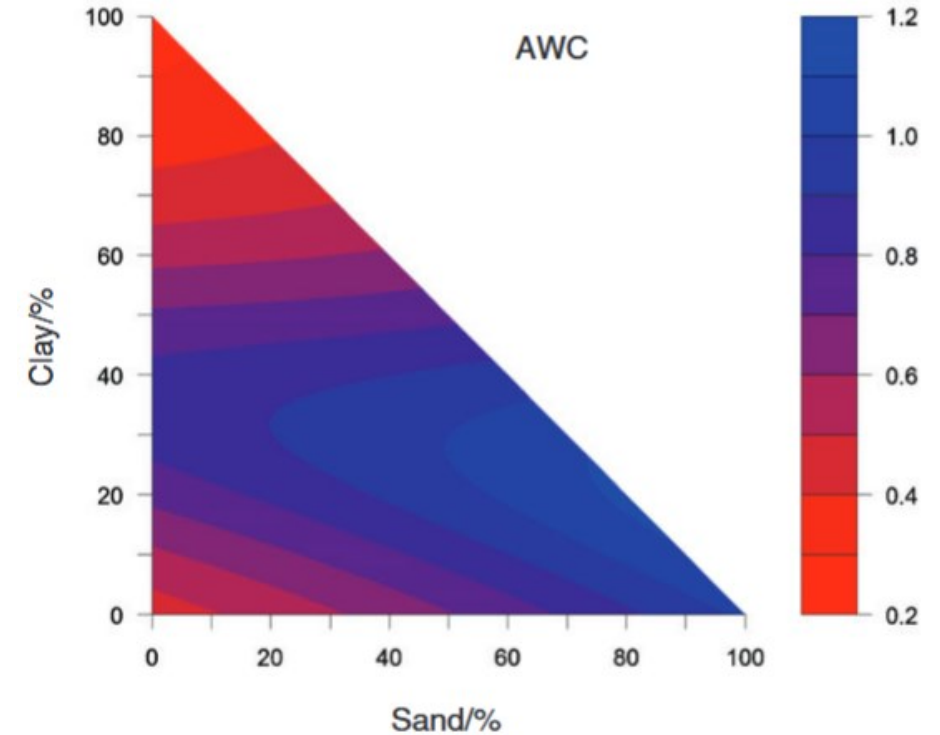
Bearbeitungsintensität/-tiefe

Humusgehalt

Höherer Humusgehalt = höhere Wasserspeicherkapazität?

Ja, aber...

- Effekte geringer als angenommen und stark von der Bodentextur abhängig
- Effektstärke bei 1% mehr Bodenkohlenstoff
 - + 1,9 % pflanzenverfügbares Bodenwasser (Sand)
 - + 1,8 % pflanzenverfügbares Bodenwasser (Lehm)
 - + 1,4 % pflanzenverfügbares Bodenwasser (Ton)



Effekt von 1% höherem SOC-Gehalt auf das pflanzenverfügbare Bodenwasser
Metaanalyse von Minasny und McBratney (2018)

Kulturwahl- und management

1. Nutzung von Kulturen mit geringem Wasserbedarf

Transpirationskoeffizient* (Kg H ₂ O / kg TM)	Kulturart
200 – 300	Hirsen
300 – 400	Mais, Zuckerrübe
400 – 500	Gerste, Roggen, Weizen
500 – 600	Kartoffel, Sonnenblume
600 – 700	Raps, Erbsen, Bohnen, Hafer
> 700	Luzerne, Soja

*Chmielewski et al. 2011

Nur eine **grobe Abschätzung** des Wasserverbrauchs. Der reale Wasserverbrauch ist von vielen Faktoren (Temperatur, Strahlung, Luftfeuchtigkeit, Entwicklungsstadium) abhängig.



Kottmann/JKI

Sorghum



freepik.com

Kichererbse



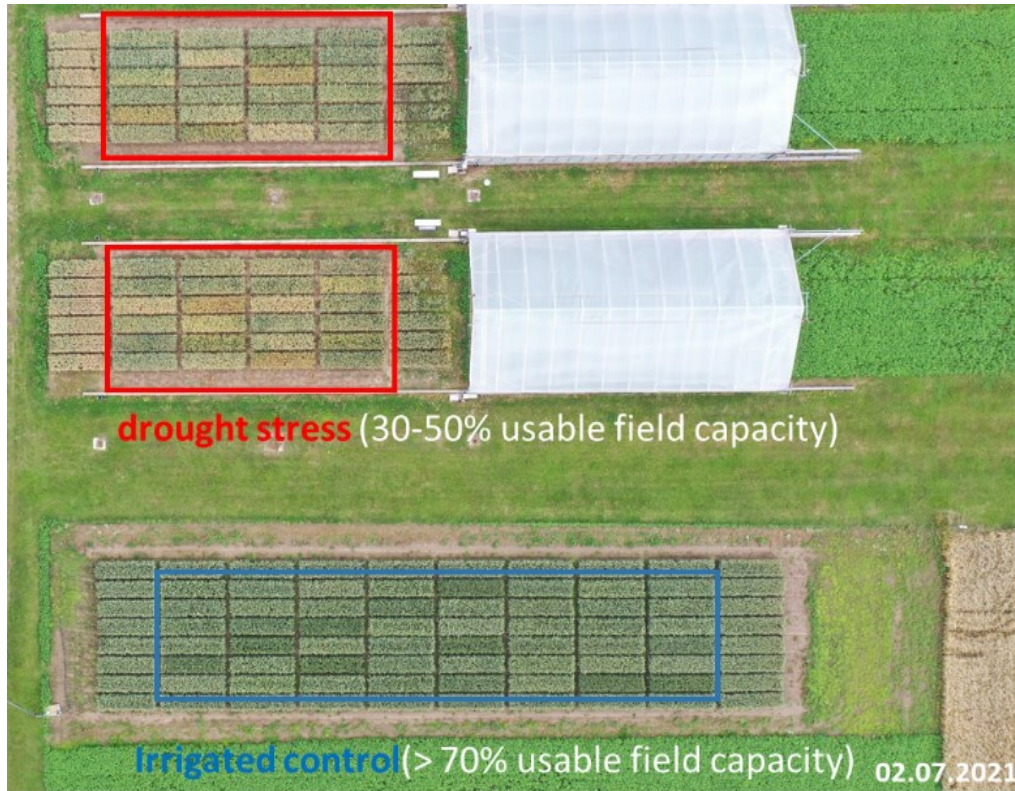
Kottmann/JKI

Winterroggen

2. Aussaatdichte und Aussattermin anpassen

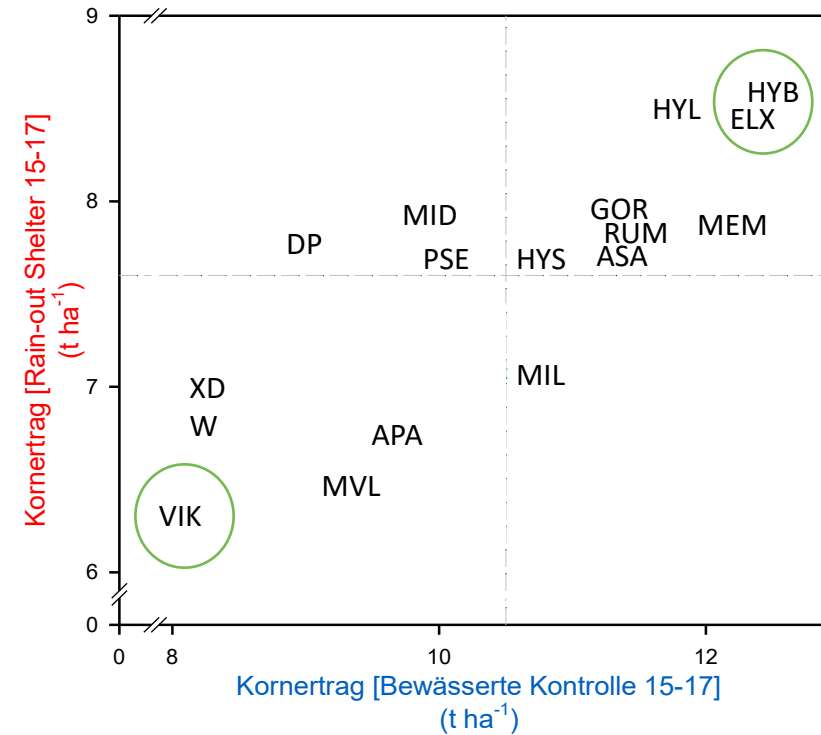
Trockenstresstolerante/wassernutzungseffiziente Sorten

Test von **16 Winterweizensorten** (unterschiedliche **Sortentypen**) unter Trockenstress und optimaler Bewässerung



Kottmann/JKI

Kornertrag (Trockenstress/Kontrolle)

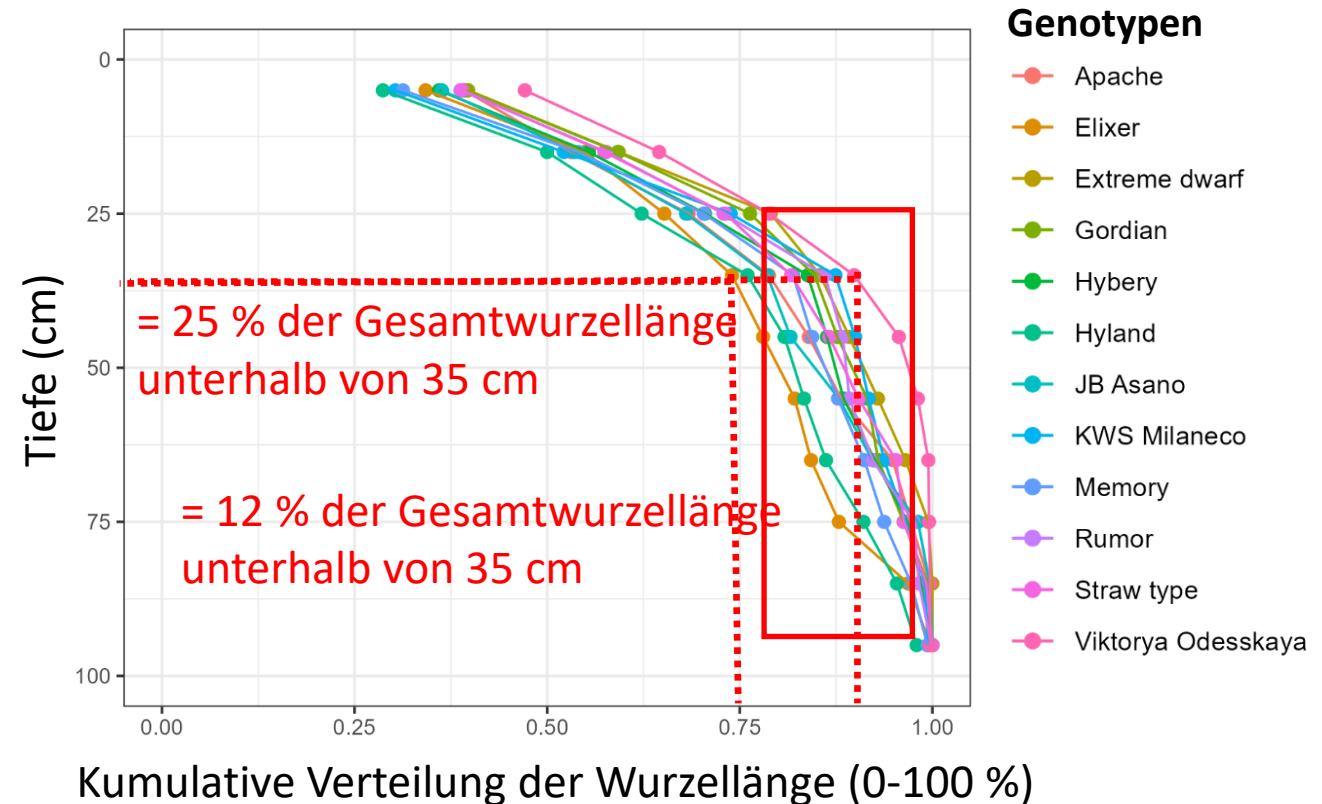
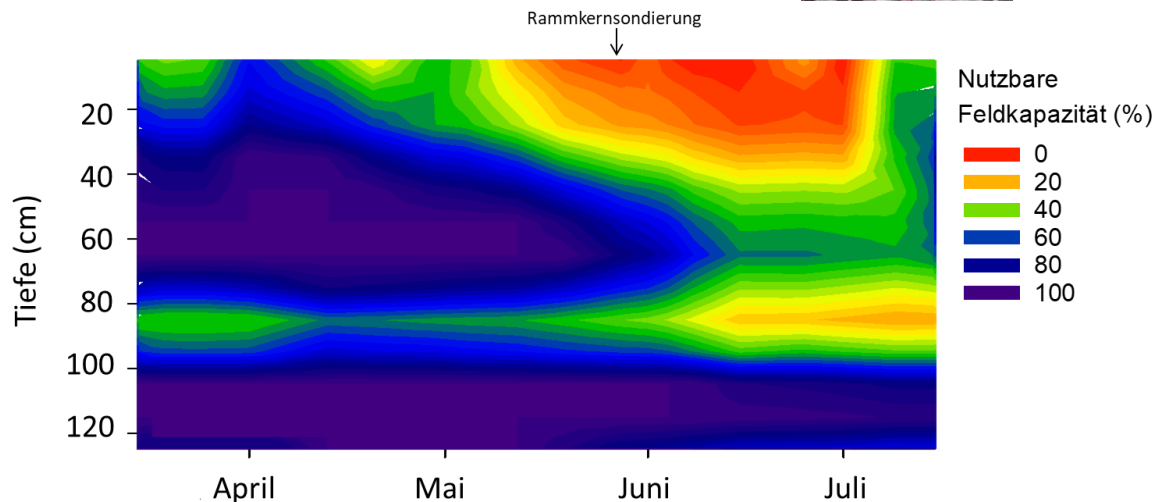


Hohe Leistung unter optimalen Bedingungen → hohe Stresstoleranz

Sorten: HYB: Hybery; HYL: Hyland; ELX: Elixer; GOR: Gordian; MEM: Memory; RUM: Rumor; ASA: JB Asano; HYS: Hystar; MIL: KWS Milaneco ; MID: Midas; PSE: „Psenica“; APA: Apache; MVL: MV Lucilla; VK: Viktoriya Odesskaya; DP: „Doppelnutzung“, XDW: „Doppelzwerg“

Trockenstresstolerante/wassernutzungseffiziente Sorten

Wurzelanalytik mittels
Rammkernsondierung,
Standort Warmse
(sandiger Lehm)



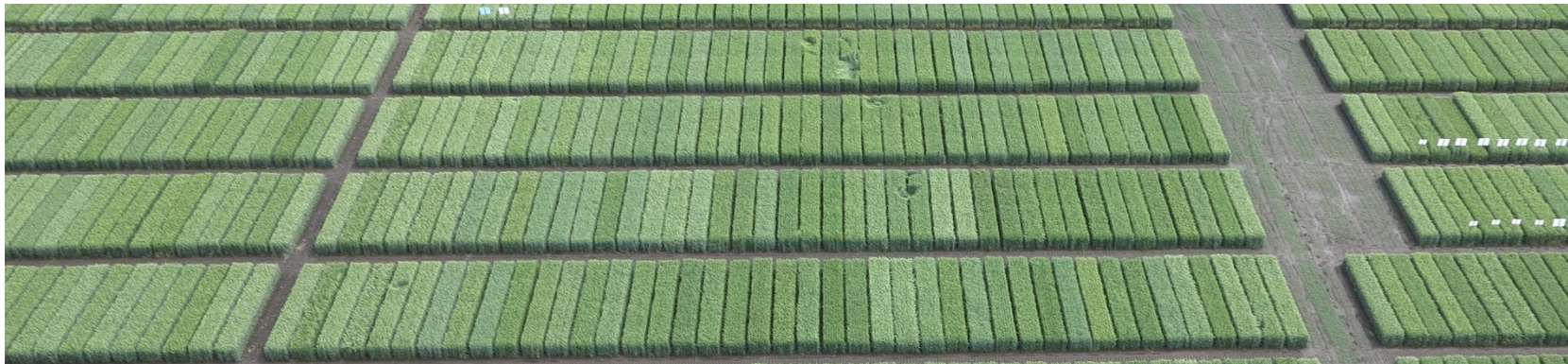
→ Vorteilhaft unter Trockenheit: **hoher Anteil Wurzeln in tieferen Bodenschichten.**

Trockenstresstolerante/wassernutzungseffiziente Sorten

...hat noch viel Potential!

Herausforderungen

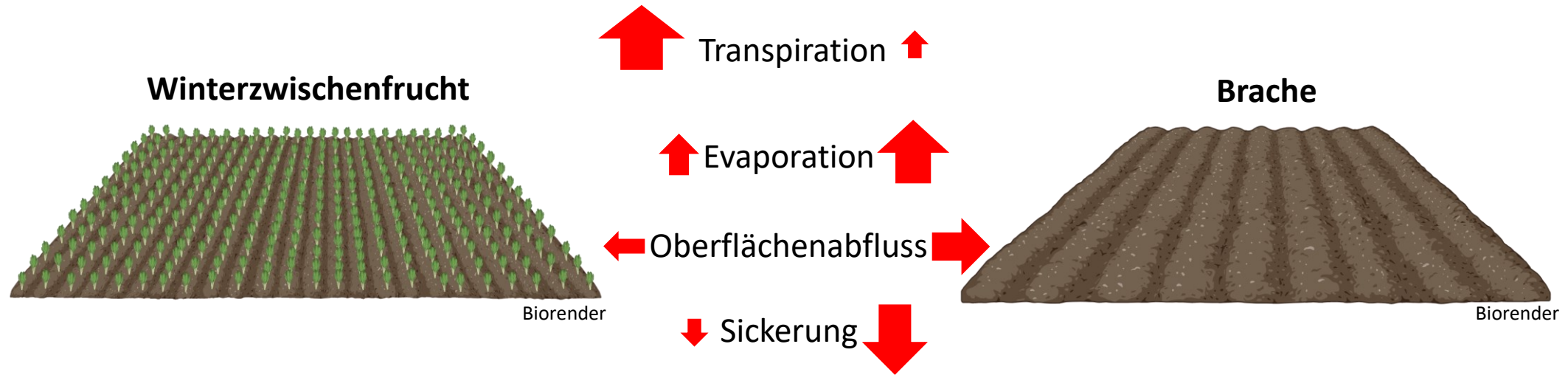
- Kein **Informationen zu Stresstoleranz / Wassernutzungseffizienz** von unterschiedlichen Sorten vorhanden
→ als Merkmal in der beschreibenden Sortenliste aufnehmen
- Keine **Informationen zum Wurzelsystem** („hidden half“) vorhanden
→ aufwendige Erfassung, Entwicklung von Schnellmethoden
- **Züchtung hinsichtlich Trockenstresstoleranz** in Deutschland noch relativ am Anfang



Thünen-Institut

Zwischenfrüchte und Wassernutzung

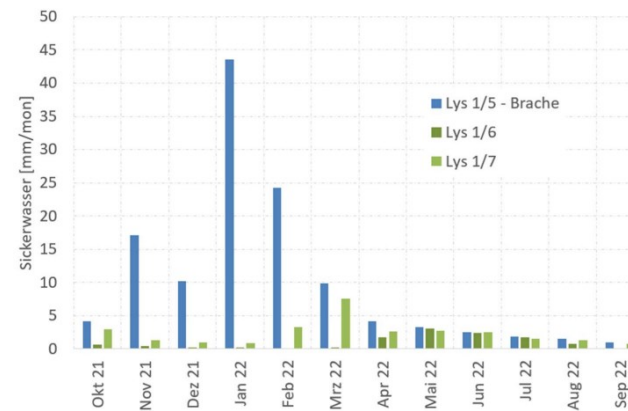
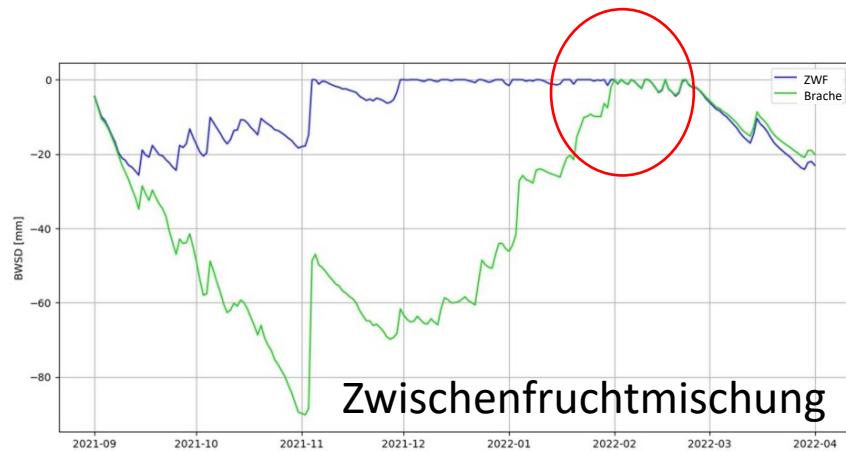
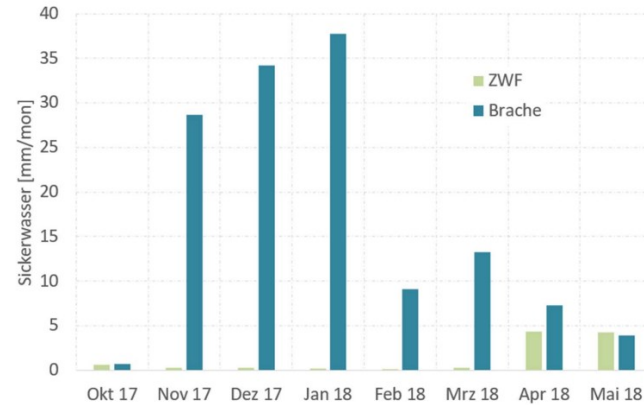
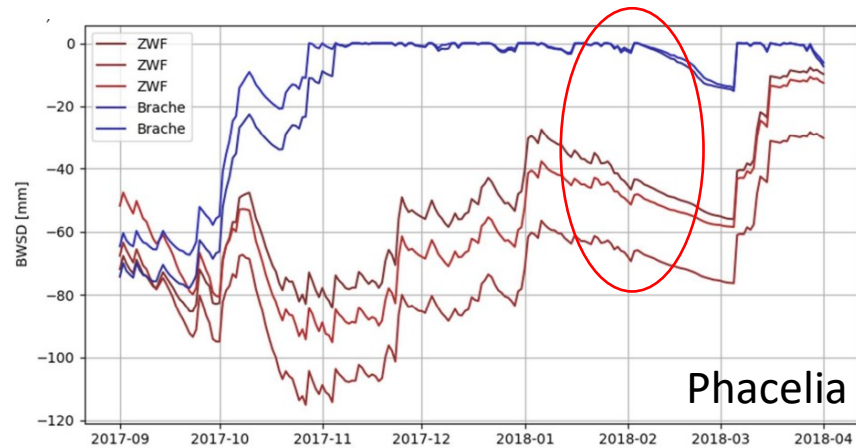
Verbrauchen Winterzwischenfrüchte das im Boden für die folgende Hauptkultur benötigte Wasser?



Netto-Effekt positiv oder negativ?

Zwischenfrüchte und Wassernutzung

Lysimeterversuche (Lysimeterstation Brandis, Sachsen): Zwischenfruchtanbau vs. Brache



Alle Abbildungen:

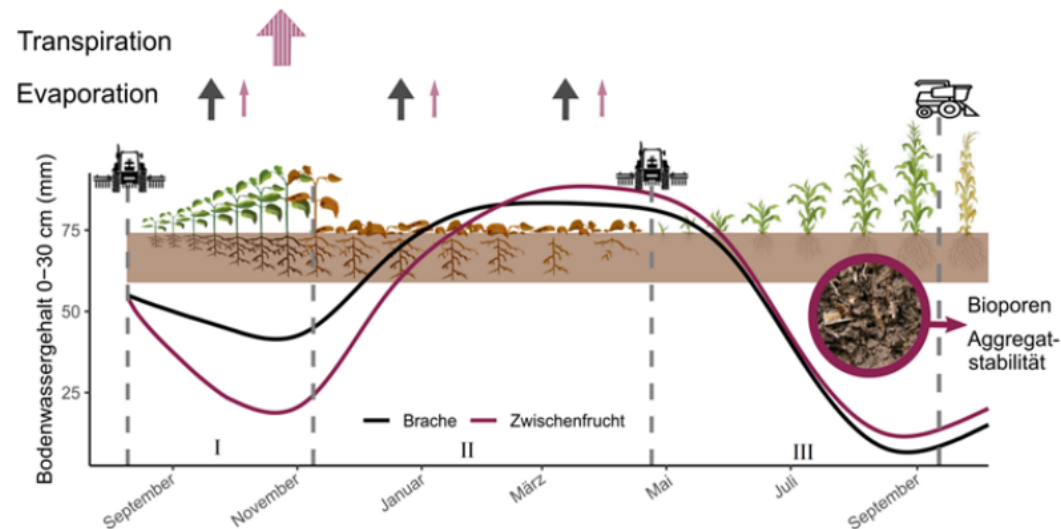
STAATLICHE BETRIEBS-
GESELLSCHAFT FÜR UMWELT
UND LANDWIRTSCHAFT



Zwischenfrüchte und Wassernutzung

Effekte auf die Wasserverfügbarkeit der Folgekultur sehr stark abhängig von:

- Bodentyp
- Witterungsbedingung
- Art der Zwischenfrucht(mischung) [winterhart, abfrierend, Biomasseentwicklung]
- Zeitpunkt, wann die Zwischenfrucht beseitigt wird

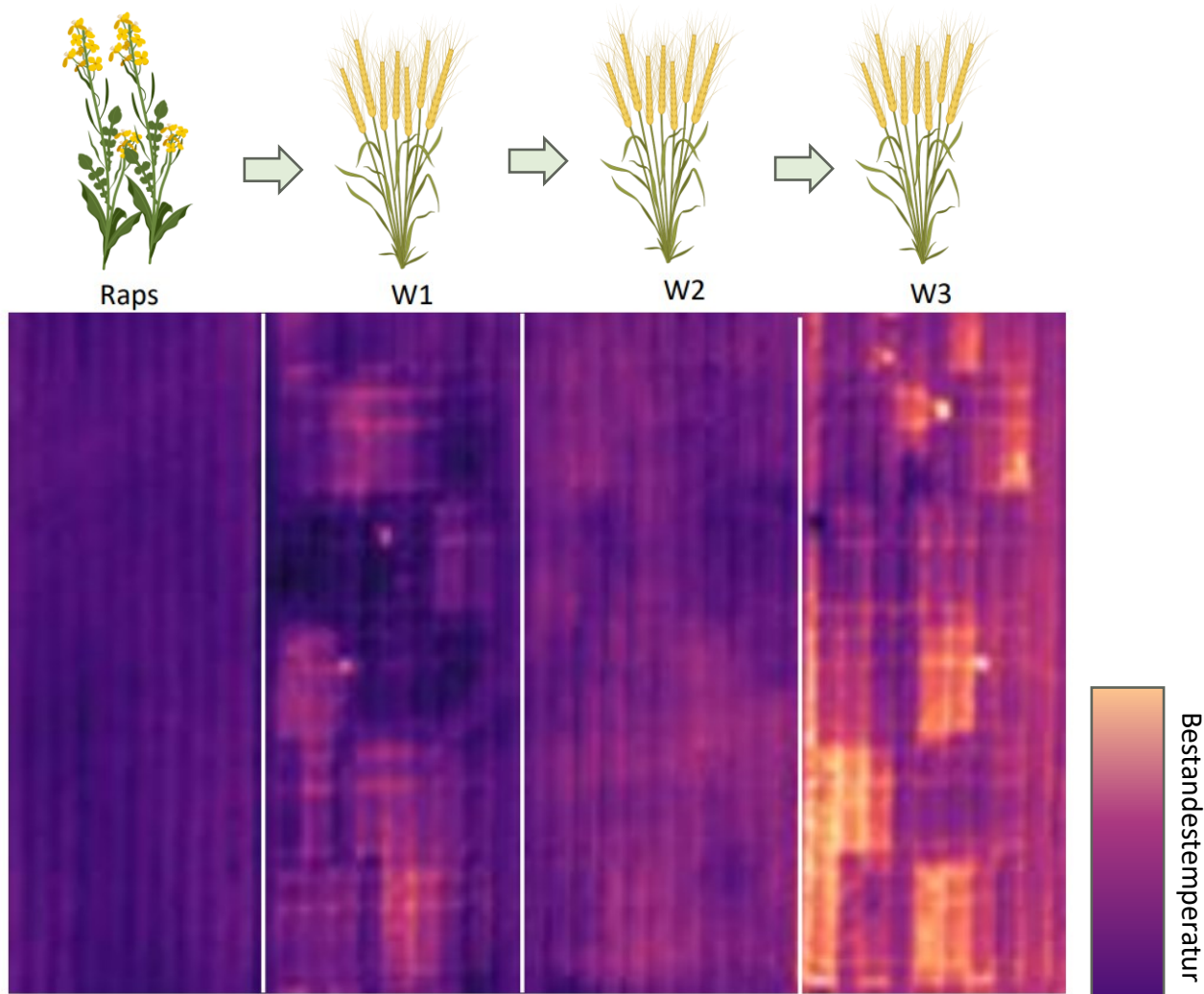


Reinhold-Hurek et al. (2024)

Zusätzlich: viele **weitere positive Aspekte** der Zwischenfrüchte hinsichtlich

- Bodenstruktur
- Erosionsschutz
- Vermeidung von Nitratverlusten (Wasserqualität)
- Humusaufbau
- u.v.m.

Vorfruchteffekte und Wassernutzung



Thermalbilder von Raps/Weizenparzellen in einer Fruchtfolge, W1: 1. Weizen, W2: 2. Weizen, W3: 3. Weizen

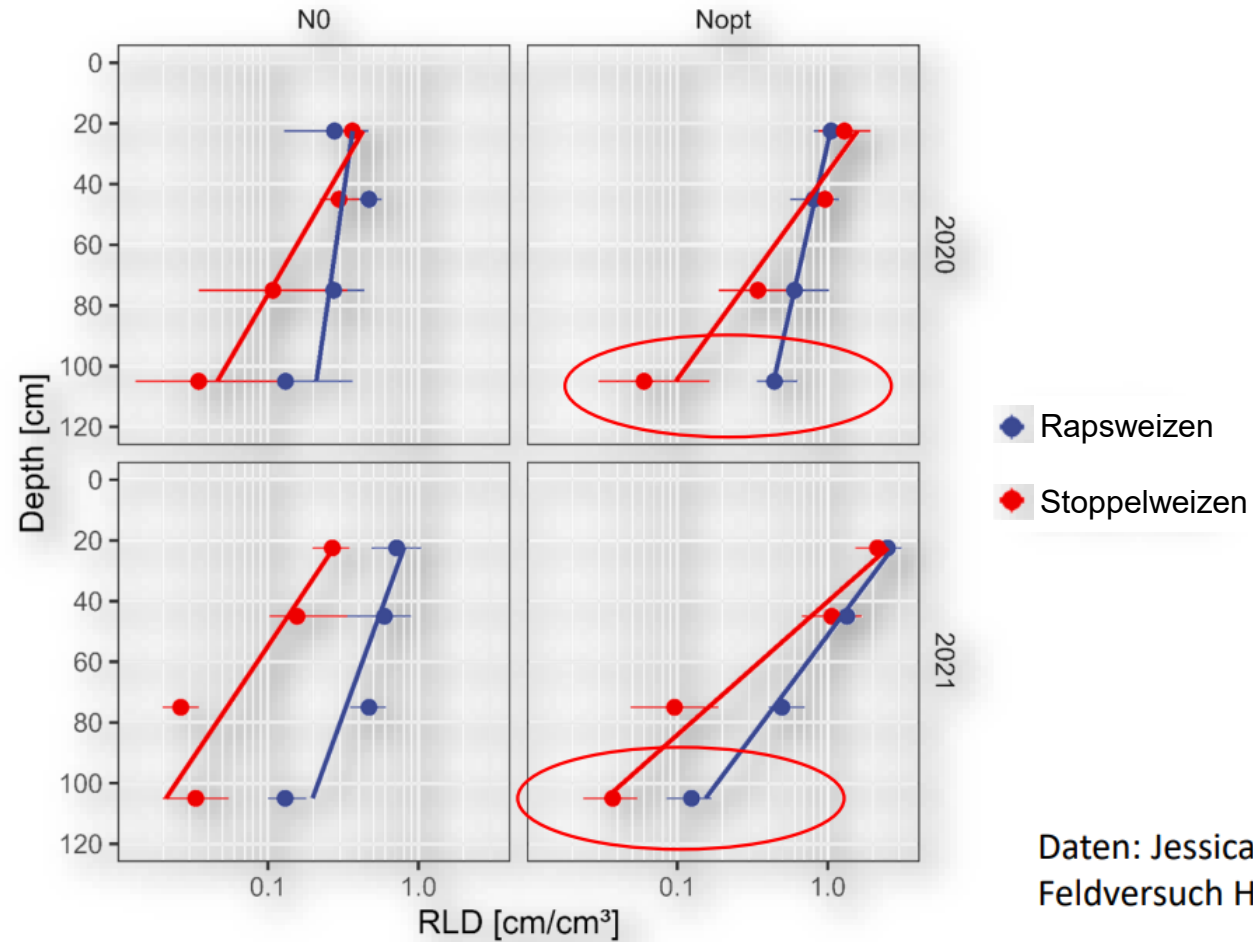
Höhere Bestandestemperatur

- weist auf geringere Transpiration hin
- Hinweis für gestörtes Wurzelwachstum/
verminderter Wasserentzug



Quelle: Prof. Kage/CAU Kiel
Arnold et al. (2025)

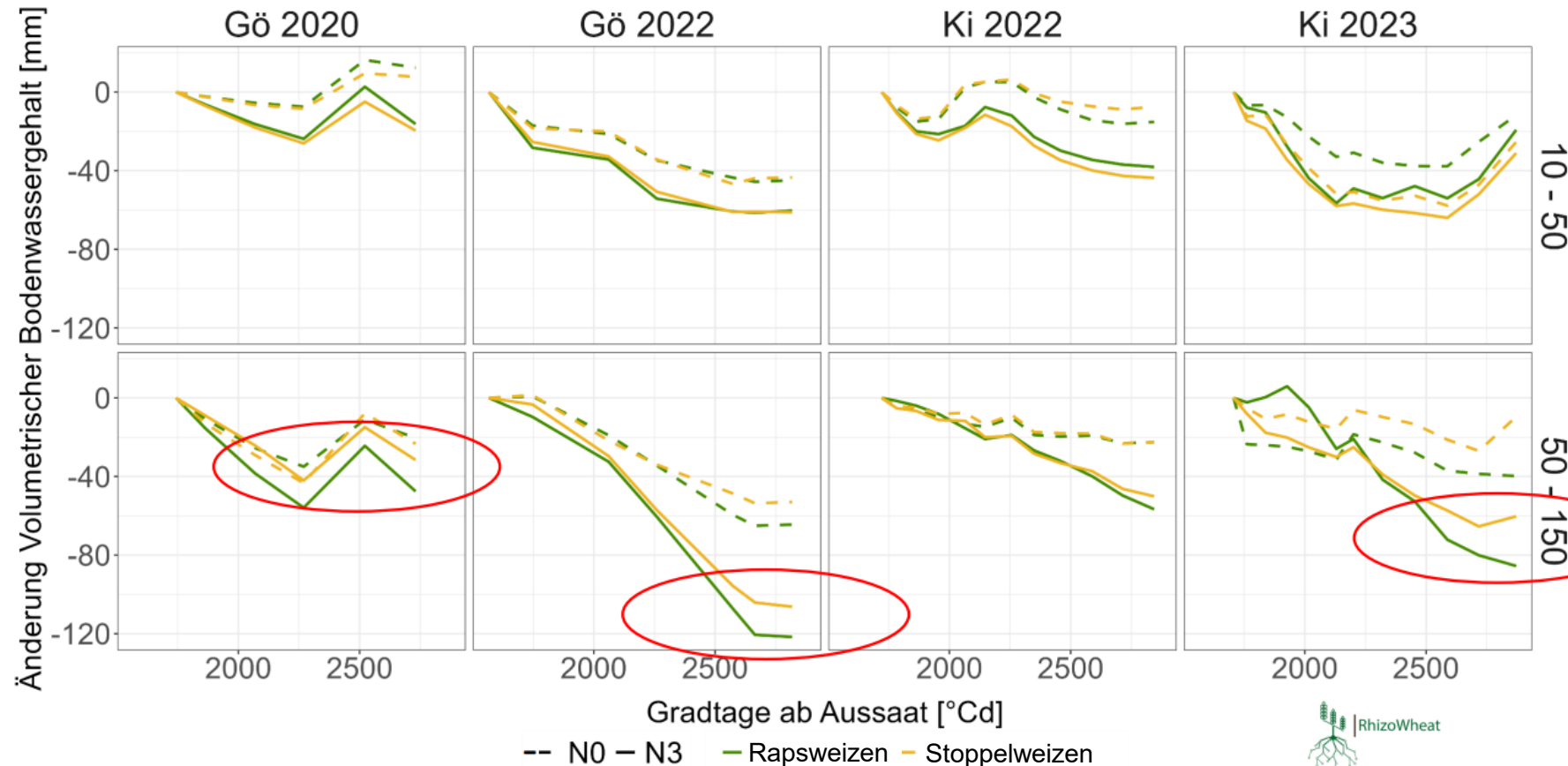
Vorfruchteffekte und Wassernutzung



Daten: Jessica Arnhold, IfZ Göttingen
Feldversuch Hohenschulen, CAU Kiel

Quelle: Prof. Kage/CAU Kiel

Vorfruchteffekte und Wassernutzung



→ Vorfrucht hat Einfluss auf die Wassernutzung der Folgekultur

Quelle: Prof. Kage/CAU Kiel

Anbaustrategien für ein nachhaltiges Wassermanagement

→ **Wasserspeicherfähigkeit des Bodens erhöhen**

Aufbau organischer Substanz

Angepasste Bodenbearbeitung

→ **Wasser effizient nutzen**

Vermeidung unproduktiver Wasserverluste durch Evaporation und Oberflächenabfluss

Wassereffiziente Kulturpflanzen

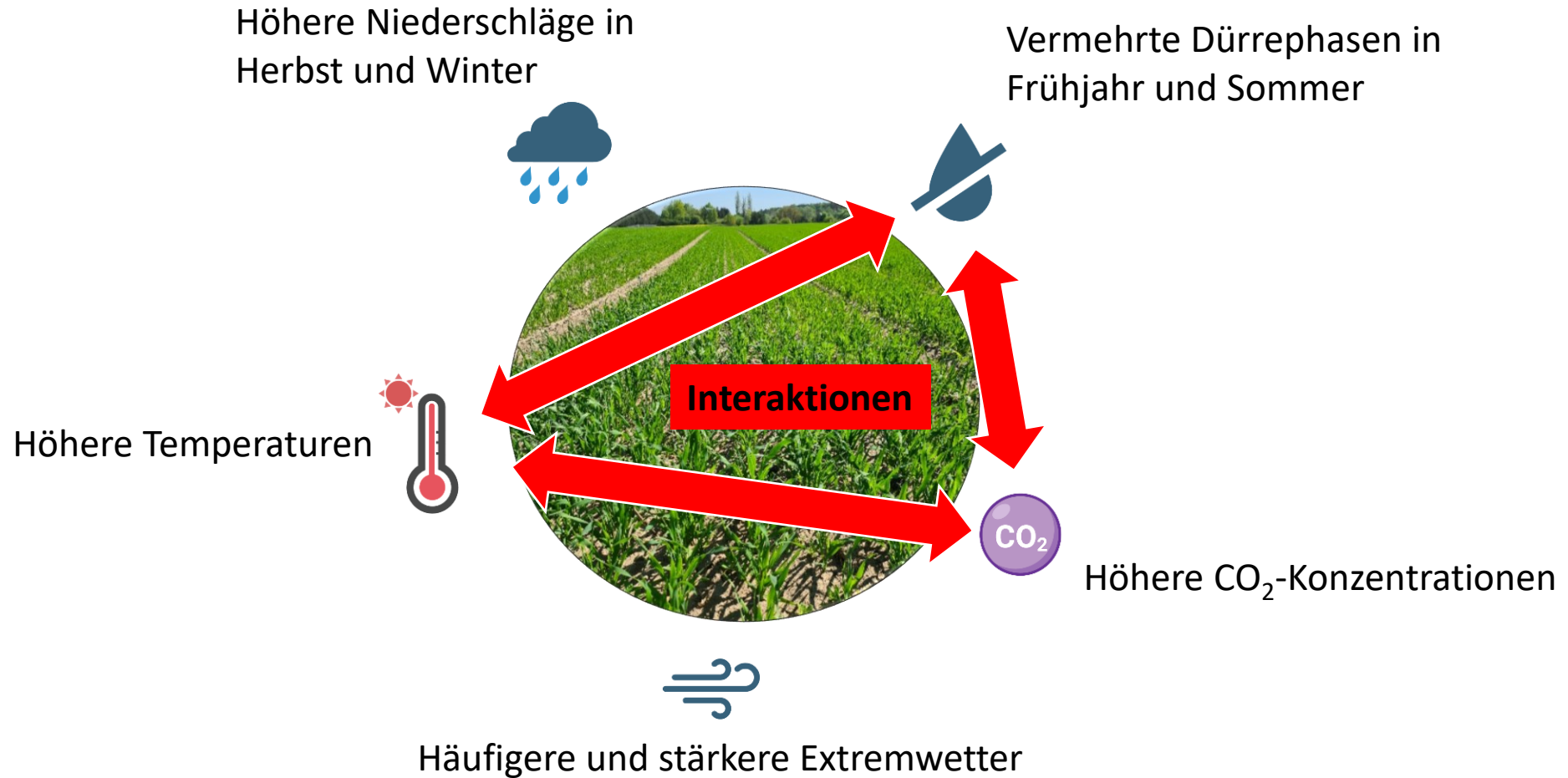
Nutzung / Züchtung trockenstresstoleranter Sorten

Verbesserung der Durchwurzelung im Unterboden

Vorfruchteffekte optimal nutzen

Regionale Unterschiede, es gibt – wie immer – keine Optimallösung für Alle(s)

Ausblick



→ **Alle Änderungen in den Blick nehmen**

Abbildungen: GPW e.V. / Biorender

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt

Dr. Lorenz Kottmann



Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Braunschweig



+49 (0)531 596 2391



lorenz.kottmann@julius-kuehn.de