

Euroforum 19.1.2017



Hochschule für
Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen

Mit Zwischenfrüchten und Direktsaat organische P-Reserven mobilisieren

Promotionsprojekt im Rahmen von SoilCare und
“Konservierender Ackerbau”

Moritz Hallama, Prof. Dr. Ellen Kandeler, Prof Dr. Carola Pekrun

EU-Projekt: SoilCare



Hochschule für
Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen

- Laufzeit: 2016-2020 (Horizon 2020)
- Ziel: Untersuchung des Potenzials von **bodenverbessernden Anbausystemen** und standortangepassten Systemen, die positive Folgen auf die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit in Europa haben.
- 28 Partner, 16 Versuchsstandorte



SoilCare
SOILCARE FOR PROFITABLE AND SUSTAINABLE
CROP PRODUCTION IN EUROPE



SoilCare: Begründung



- Erträge werden oft durch erhöhte Inputs und Technologie auf hohem Niveau gehalten:
 - Überdeckung von Ertragsminderungen durch sinkende Bodenqualität.
- Erhöhter Aufwand an landwirtschaftlichen Inputs:
 - reduzierte Wirtschaftlichkeit und Umweltfolgen.
- **Bodenverbessernde Massnahmen**
durchbrechen Teufelskreis aus Degradation, erhöhten Inputs, Kosten und Umweltschäden.

SoilCare: Stakeholder-Ansatz

- Analyse der **Hindernisse für die Anwendung** fruchtbarkeitssteigernder Massnahmen und geeigneter Förderinstrumente.
- Ansatz: Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren (Stakeholder)
→ Landwirte, Umweltvereine, Administration, Industrie
- Die Aufgaben können nur gemeinsam gelöst werden.
- **Frage an die Mitglieder des KA-Projekts:**
Wer sollte noch eingeladen werden um zusammen Lösungen zu finden?

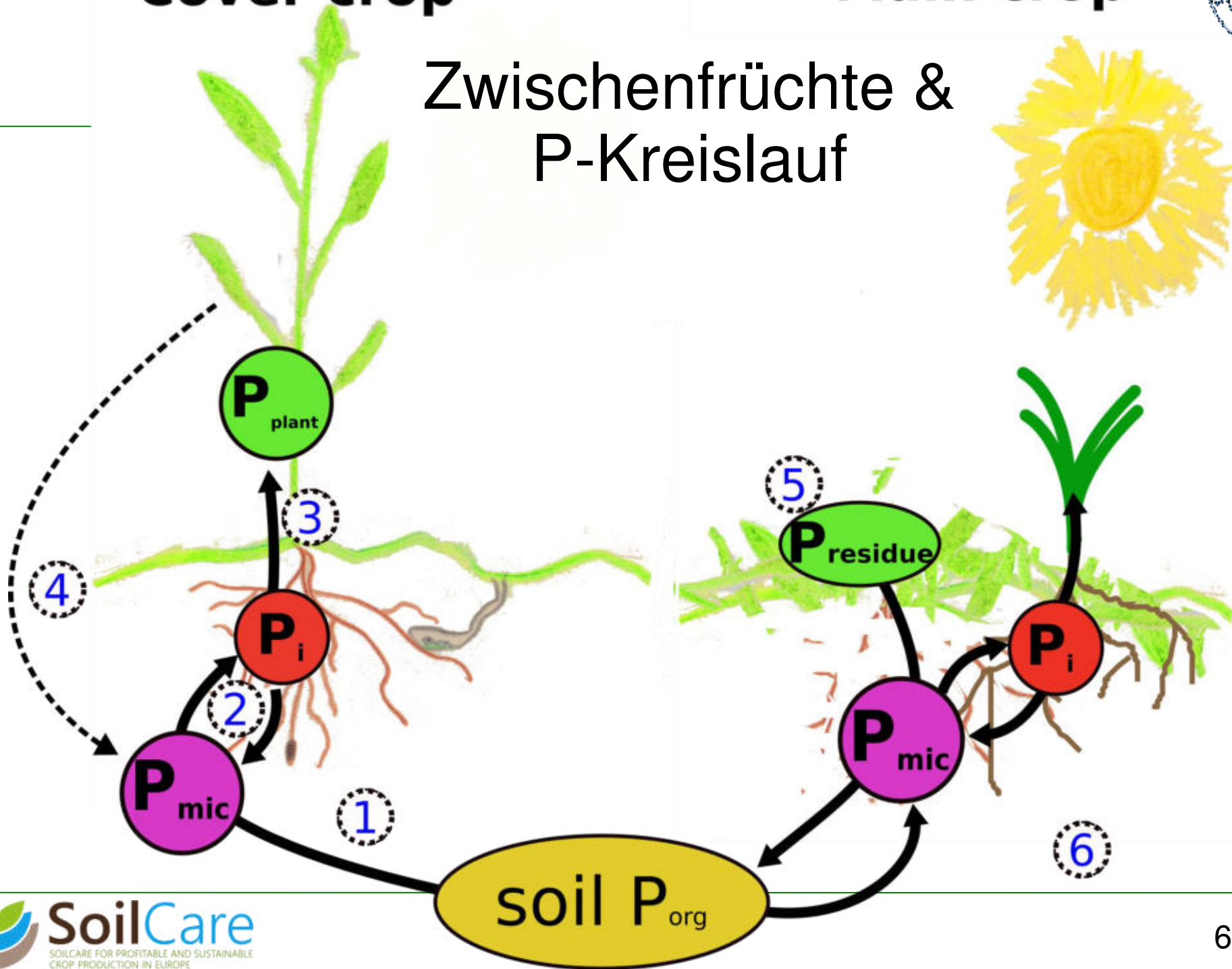
PhD-Projekt

- Phosphordynamiken in landwirtschaftlichen Böden: dominiert von **schwer verfügbarem** organischem und mineralischem P
 - Mikrobielle Gemeinschaft: verantwortlich für Nährstoffkreislauf und wichtiger P-Speicher
- Verfügbarkeit von P kann durch pflanzenbauliche Massnahmen beeinflusst werden
- Ziel meines PhD-Projekts:
Landwirte dabei zu unterstützen, die limitierte Ressource Phosphor mit Konservierendem Ackerbau effizienter zu nutzen.

Cover crop

Main crop

Zwischenfrüchte & P-Kreislauf

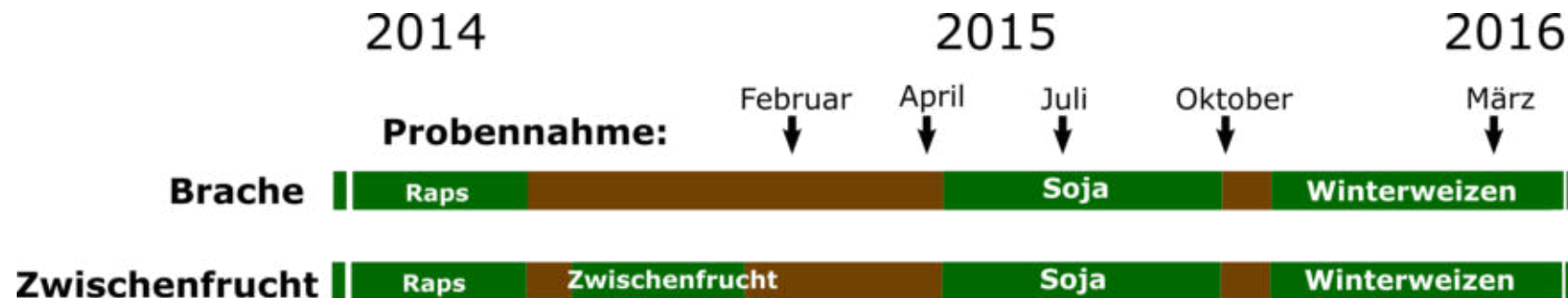


Feldexperiment I: Zwischenfrüchte und Bodenbearbeitung



Hochschule für
Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen

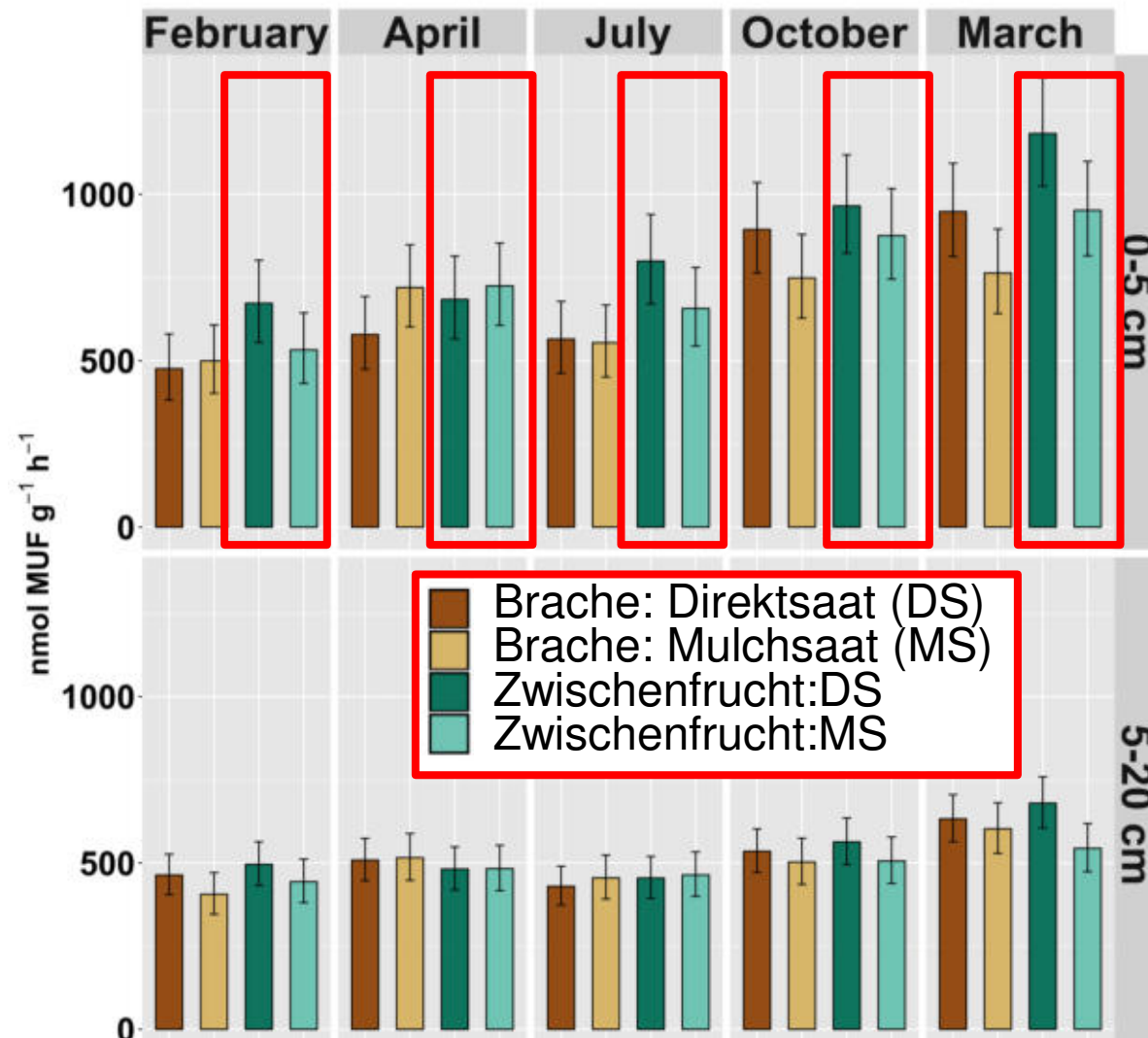
- Frage:
Kann die Verfügbarkeit von Phosphor durch pflanzenbauliche Massnahmen beeinflusst werden?
- Standort: Tachenhausen (toniger Lehm aus Löss)
- Faktoren:
 - Brache vs. Zwischenfrüchte
 - Direktsaat vs. Mulchsaat



Enzymaktivität: P-monoesterase



- Zwischenfrüchte und Direktsaat steigern mikrobielle Aktivität
- Effekt konzentriert sich auf die oberen 5 cm.

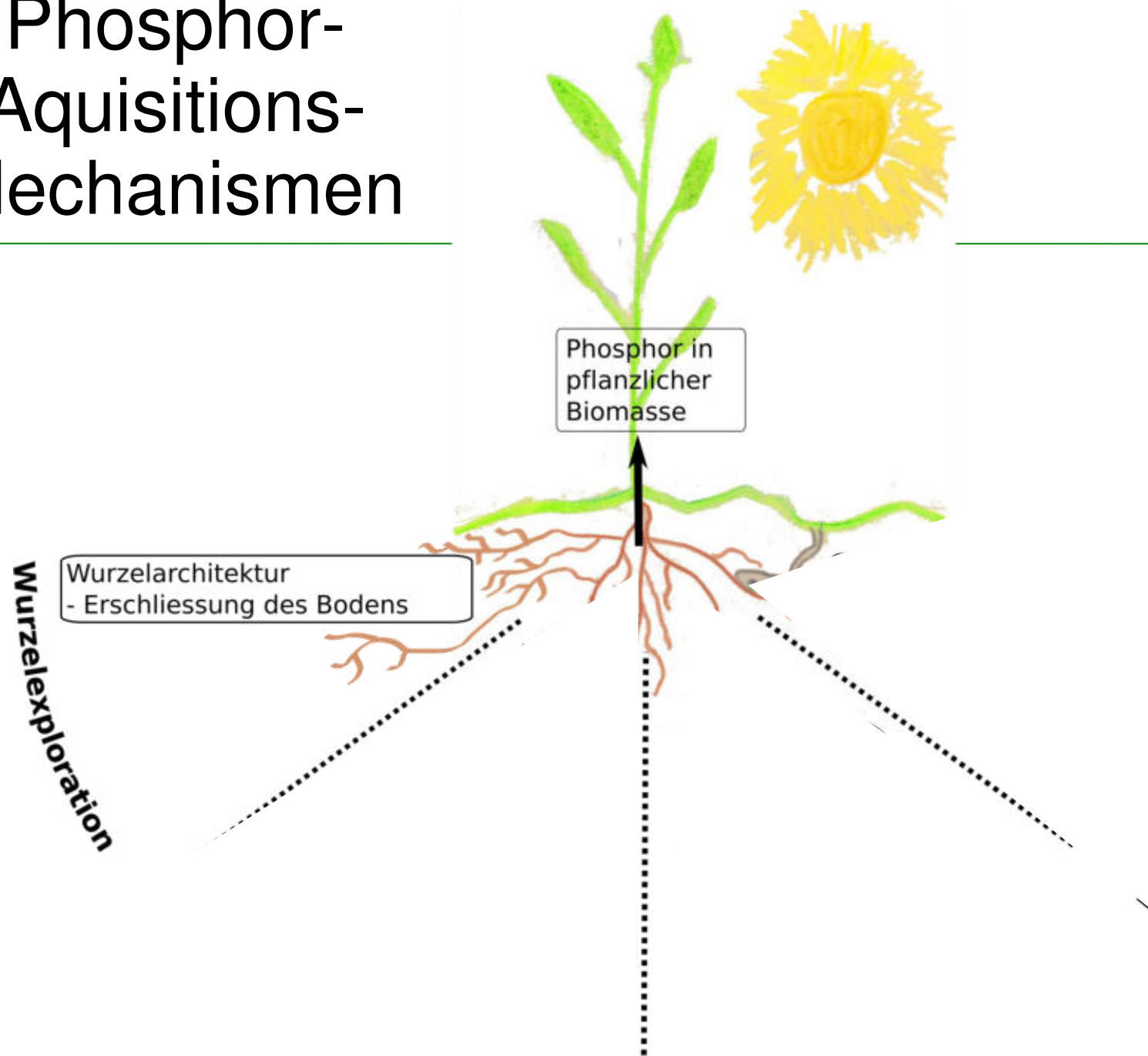


Ergebnisse: Zwischenfrüchte und Bodenbearbeitung



- Warum beschleunigen Zwischenfrüchte den P-Kreislauf
- → Veränderung der Mikrobiellen Gemeinschaft (Abundanz und Aktivität)
- Direktsaat: ähnlicher Effekt wie ZF, aber schwächer, synergistischer Effekt konnte nicht nachgewiesen werden.
- Zwischenfruchteffekte noch in der Nachfolgefrucht >1 Jahr später feststellbar

Phosphor-Akquisitions-Mechanismen



Literatur: Wirkung von Zwischenfrüchten auf Hauptfrucht

Zwischenfrucht (ZF)	Hauptfrucht (HF)	Wahrscheinlicher Mechanismus	HF: Δ Ertrag	HF: Δ P-Konzentration	HF: Δ P-Aufnahme	Literatur
Buchweizen	Raps, Gerste, Weizen	Mobilisierung	0		0	(1)
Ackerbohne	Weizen	Mobilisierung	+	+	+	(2); (3)
Lupine	Weizen	Mobilisierung	+	+		(2)
Ölrettich	Raps, Gerste, Weizen	?	0		0	(1)
Phacelia	Raps, Gerste, Weizen	Mikrobiologie	+		+	(1)
Erbse	Weizen	?	+	+		(2)
Raps	Soja	?	-	-	-	(4)
Roggen	Soja	Biomasse	+	+	+	(4)
Weidelgras	Raps, Gerste, Weizen	Immobilisierung	-		-	(1)
Serradella	Raps, Gerste, Weizen	Mobilisierung / Mikrobiologie	(+)	(+)	0	(1)

Tabelle 1: Wirkung von Zwischenfrüchten auf Folgefrucht; (1): (Eichler-Löbermann et al. 2008); (2): (Nuruzzaman et al. 2005); (3): (Rose et al. 2010); (4): (Takeda et al. 2009); (5) (Maltais-Landry 2015)

Feldexperiment II: Zwischenfruchtarten im Vergleich

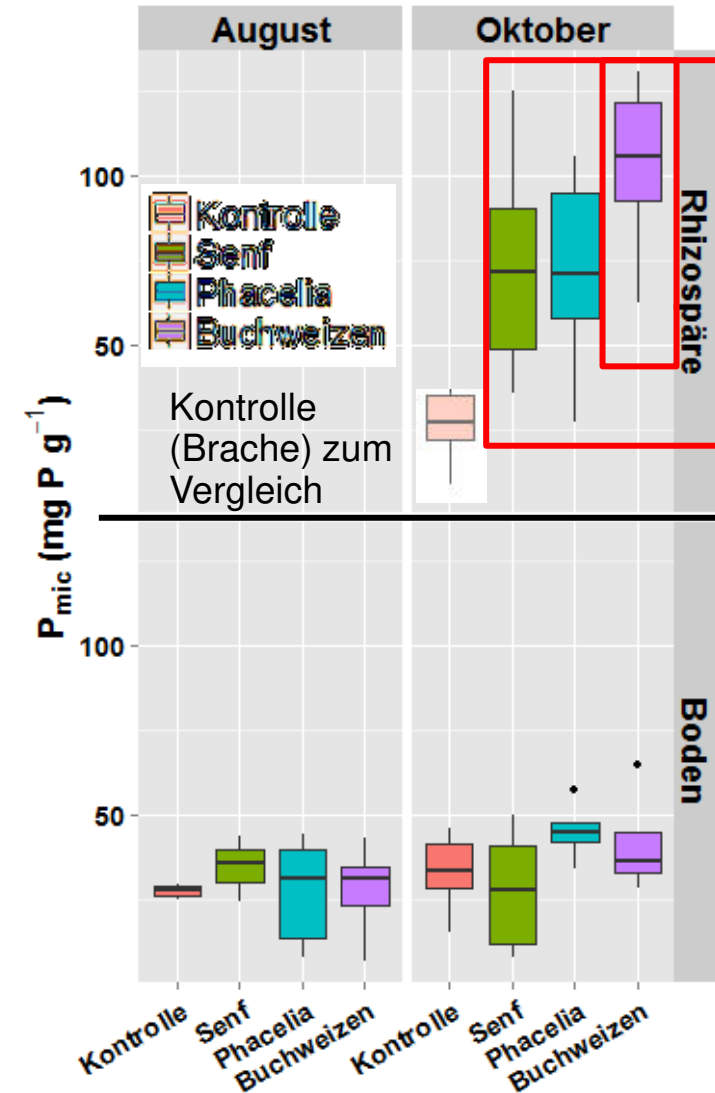
- Fragestellung: Welche Zwischenfruchtarten eignen sich besonders für das Phosphormanagement?
- Einfluss von Zwischenfrüchten in Reinsaat:
 - Senf
 - Phacelia
 - Buchweizen
 - Ramtilkraut (nicht aufgegangen)
 - Kontrolle (Brache)
- Standort: P-armer Schlag von Alfons Bunk (Wendelsheim, Rottenburg), Direktsaat

Mikrobielles Phosphor (vorläufige Ergebnisse)



- Stark erhöhte P_{mic}^- Gehalte in Rhizosphäre (3-4 x)
- Buchweizen: höchster Gehalt an mikrobiellem P

Sommer 2017: Effekt auf Sommergerste?



Ausblick

- Zwischenfrüchte und Direktsaat haben messbar positive Auswirkungen auf Nährstoffkreislauf und Pflanzenversorgung.
 - Nährstoff/Phosphorversorgung: nur EIN Ziel des Konservierenden Ackerbaus.
- Systemischer Ansatz
- Wichtiges Ziel: Erosion minimieren (P-Verlust)

Ausblick II

- Standorteigenschaften & Fruchtfolge bestimmen Wirkung der Zwischenfrüchte.
- **Standortangepasste Systeme!**
- Mehr praktische Erfahrung nötig, aber Praxis ist der Wissenschaft schon voraus.
- Je mehr sich unsere Systeme auf natürliche Mechanismen stützen, desto wichtiger ist die **Biodiversität**,
- Pflanzenschutz ist eine zweischneidige Waffe, v. a. bei mikrobiellen Prozessen.

Danksagungen



Dank an:

- Alfons Bunk und Kollegen
- Team von Carola Pekrun an der HfWU
- Doreen Berner (Institut für Bodenkunde Hohenheim)
- Allen Teilnehmern des Projekts konservierender Ackerbau

