



# Wurzelwachstum von Zwischenfrüchten

Vergleich von Mischungen zu Reinsaaten und mehrjährigem Feldfutterbau



Abb. 1: Parzellenversuch mit Profilwänden zur Wurzeluntersuchung

## Steckbrief

Am Campus Wiesengut der Universität Bonn in Hennef wurden Zwischenfrucht-Reinsaaten und -Mischungen auf ihre Durchwurzelungsintensität untersucht. Dabei wurden die Wurzellängen und Wurzelmassen erfasst. Zudem wurde untersucht, wie Zwischenfrucht-Wurzeln die Bodenstruktur beeinflussen, wie z.B. die Bildung großlumiger Bioporen im Unterboden, das gesamte Porenvolumen und Kenngrößen wie Luftkapazität und Wasserleitfähigkeit.

Projektlaufzeit 10/2018 – 12/2023

## Empfehlungen für die Praxis

### Mit Zwischenfrucht-Mischungen auf der sicheren Seite

In Mischungen sichern Tiefwurzler wie Ölrettich, Phacelia, Rübsen die Durchwurzelung im Unterboden. Auch den Ausfall eines Partners sichern Mischungen ab. Mischungen sollten jedoch ausgewogen sein. So sollte der Anteil schwacher Partner wie Lupine und Klee erhöht werden und bei dominanten Partnern wie Ölrettich und Getreide geringer sein.

### Zwischenfrüchte ersetzen kein Klee gras

Aufgrund der kürzeren Anbaudauer und des oft sprossbetonten Wachstums sind Wurzelmassen und -längen von Zwischenfrüchten geringer ausgeprägt als von mehrjährigem Feldfutter wie Klee- oder Luzernegras. Daher ist auch der Beitrag von Zwischenfrüchten hinsichtlich Bodenstrukturverbesserung und Humusaufbau geringer. Wichtig ist also für die Fruchtfolgeplanung, dass Zwischenfrüchte Klee gras ergänzen, aber nicht ersetzen können.

### Mut zur winterharten Zwischenfrucht

Die Versuche haben gezeigt, dass winterharte Zwischenfrüchte über den Winter weniger N aus dem Spross verlieren und über den Winter weiter Wurzeln bilden. Deshalb lohnt es sich, winterharte Zwischenfrüchte zu testen, auch wenn der Umbruch nicht einfach ist.

*„Hinsichtlich der Durchwurzelung können Zwischenfrüchte nicht mit über- oder mehrjährigem Feldfutterbau mithalten.“*

Roman Kemper, Uni Bonn

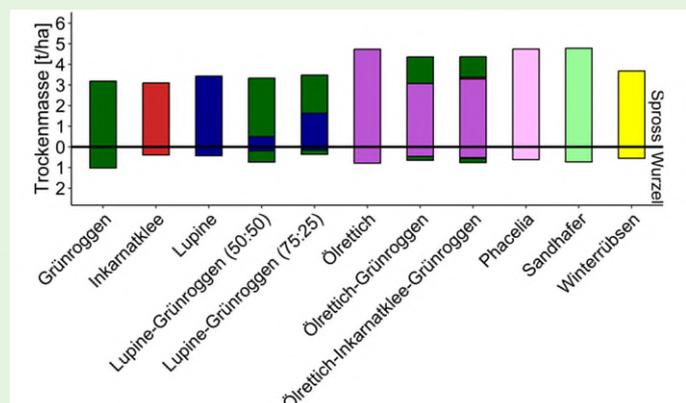


Abb. 2: Spross- und Wurzelmasse von Zwischenfrüchten

## Hintergrund

Der Anbau von Zwischenfrüchten erfüllt vielfältige Funktionen in Ackerbausystemen. In den letzten Jahren haben sich Mischungen zunehmend in der Praxis durchgesetzt. Daher war es Ziel dieser Untersuchungen, die Durchwurzelung von Mischungen und Reinsaaten zu vergleichen. Zudem wurden homorhiz und allorhiz wurzelnde Zwischenfrüchte verglichen.

Von Zwischenfrüchten wird hinsichtlich Bodenstruktur und Humusaufbau viel erwartet. Daher wurden die verschiedenen Zwischenfrüchte und Mischungen auch auf ihre Auswirkungen auf Bodenstruktur und Humusaufbau untersucht. Außerdem sollte die Frage beantwortet werden, wie viel Stickstoff in den Wurzeln der Zwischenfrucht gespeichert wird.

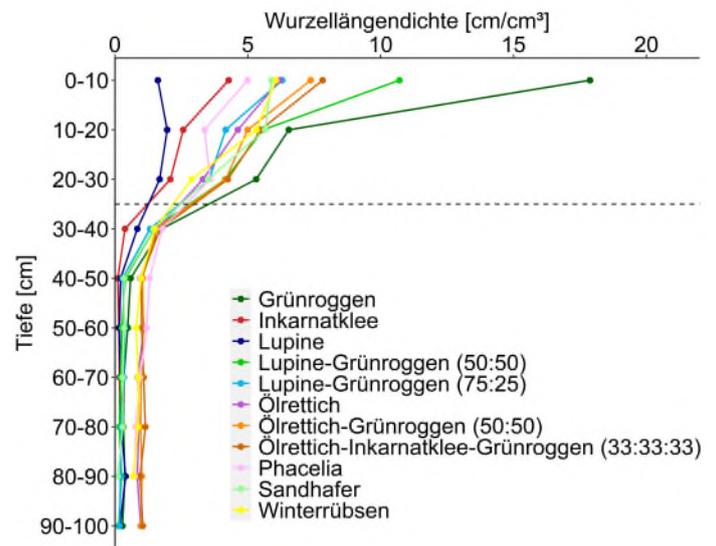


Abb. 3: Wurzellängendichte von Zwischenfrüchten

# Ergebnisse

## Durchwurzelungsintensität von Zwischenfrüchten

Die Wurzel-Spross-Verhältnisse, die Wurzelmasse und die Durchwurzelungsintensität von Zwischenfrüchten ist im Vergleich zu mehrjährigem Futterbau deutlich geringer.

## Zwischenfrucht-Mischungen

Im Vergleich zu Reinsaaten erreichen Zwischenfrucht-Mischungen nicht mehr Wurzelmasse. Jedoch ist die Durchwurzelungsintensität der unteren Bodenschichten durch Zwischenfrucht-Mischungen mit Tiefwurzlern wie Ölrettich erhöht. Die Wurzellänge winterharter Zwischenfrucht-Arten nimmt über Winter zu.

## Zwischenfrucht-Wurzeln und Stickstoff

Im Vergleich zum Spross speichern Wurzeln von Zwischenfrüchten nur wenig N. Ölrettich, Winterrüben und Phacelia nutzen bestehende Bioporen intensiv für die Durchwurzelung und erreichen schnell tiefere Bodenschichten. So können sie nach unten verlagertes Nitrat gut aufnehmen.

## Zwischenfrucht-Wurzeln und Bodenstruktur

Im Gegensatz zu Futterpflanzen wie Luzerne ist das Potenzial von Zwischenfrucht-Wurzeln zur Bildung großlumiger Bioporen im Unterboden gering. Zwischenfrucht-Wurzeln schaffen es jedoch, den Pflugsohlenbereich zu durchdringen. Die Luftkapazität und die Wasserleitfähigkeit im Boden können durch Zwischenfruchtwurzeln erhöht werden.

## Zwischenfrüchte und Humus

Nur legume Zwischenfrüchte holen neben C auch N in das System und mehren so die organische Substanz. Nicht-legume Zwischenfrüchte können N-Auswaschung verhindern und so organische Substanz erhalten. Der Aufbau organischer Substanz durch legume Zwischenfrüchte kann – unter günstigen Bedingungen – den Abbau organischer Substanz unter der folgenden Hauptfrucht ausgleichen. Nicht-legume Zwischenfrüchte bringen keinen Gewinn an organischer Substanz, sondern gleichen lediglich deren Abbau in Teilbrachezeiten aus.

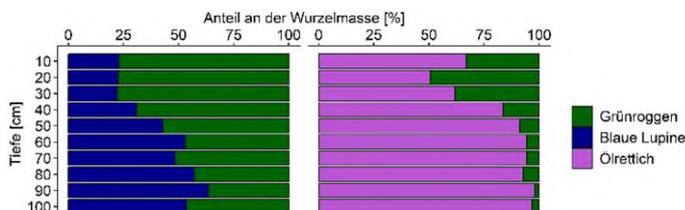


Abb. 4: Wurzelanteile der Mischungspartner in Zwischenfrucht-Mischungen

## Projektbeteiligte:

Roman Kemper, Agrarökologie und Organischer Landbau, Universität Bonn  
Dr. Sabine Seidel und Sofia Hadir, Pflanzenbau, Universität Bonn  
Dr. Oliver Schmittmann, Landtechnik, Universität Bonn  
Meike Oltmanns und Dr. Christopher Brock, Forschungsring, Darmstadt  
Prof. Dr. Stephan Peth, Bodenbiophysik, Leibniz Universität Hannover  
Dr. Nicole Legner, Pflanzenbau, Georg-August-Universität Göttingen  
Dr. Daniel Uteau, Bodenkunde, Universität Kassel  
Prof. Dr. Miriam Athmann, Ökol. Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel

## Kontakt:

Universität Bonn, Fachgebiet Agrarökologie und Organischer Landbau  
Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn  
Roman Kemper  
rkemper@uni-bonn.de/ Tel. 0228-734321

Abb. 1, © Johannes Siebigteroth

Abb. 2, © Roman Kemper

Abb. 3, © Roman Kemper

Abb. 4, © Roman Kemper



Die ausführlichen Ergebnisse des Projektes  
18OE024, 18OE045, 18OE046, 18OE047,  
18OE048, 18OE142 finden Sie unter:  
<https://orgprints.org/id/eprint/52571/>