

# Der Einfluss von Zwischenfrüchten auf Stickstoffeffizienz und Lachgasemissionen



Zwischenfruchtforum der DLG-Feldtage am 13.06.2018



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

Paula Fuchs  
paula.fuchs@landw.uni-halle.de  
0345/5522633

Professur Allgemeiner Pflanzenbau/Ökolandbau  
Betty-Heimann-Str. 5  
06120 Halle



# Inhalt

1. Zwischenfruchtanbau
2. Projektvorstellung
3. Stickstoffeffizienz
4. Lachgasemissionen
5. Fazit



# 1. Zwischenfruchtanbau

## Sommerzwischenfrüchte

Erosionsschutz durch  
Bodenbedeckung

Förderung der biologischen  
Aktivität

Bienennahrung

Unkrautunterdrückung

legume

nicht legume

## Winterzwischenfrüchte

hohe Stickstofffixierung

Verbesserung  
Bodenstruktur

Nährstoffkonservierung

Verhinderung  
Nitratauswaschung

## 2. Projektvorstellung

„Bewertung verschiedener Zwischenfrüchte hinsichtlich Stickstoffeffizienz, Lachgasemissionen und Energiebilanzen“

- vollständig randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen
- 7 Varianten verschiedener viterra®- Gemenge
- Bodenbearbeitungsmaßnahmen sind pfluglos
- ohne Einsatz von Glyphosat

ohne ZF	Sommer-ZF nicht legum	Sommer-ZF legum	Sommer-ZF gemischt	Winter-ZF nicht legum	Winter-ZF legum	Winter-ZF gemischt
------------	--------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------	-----------------------

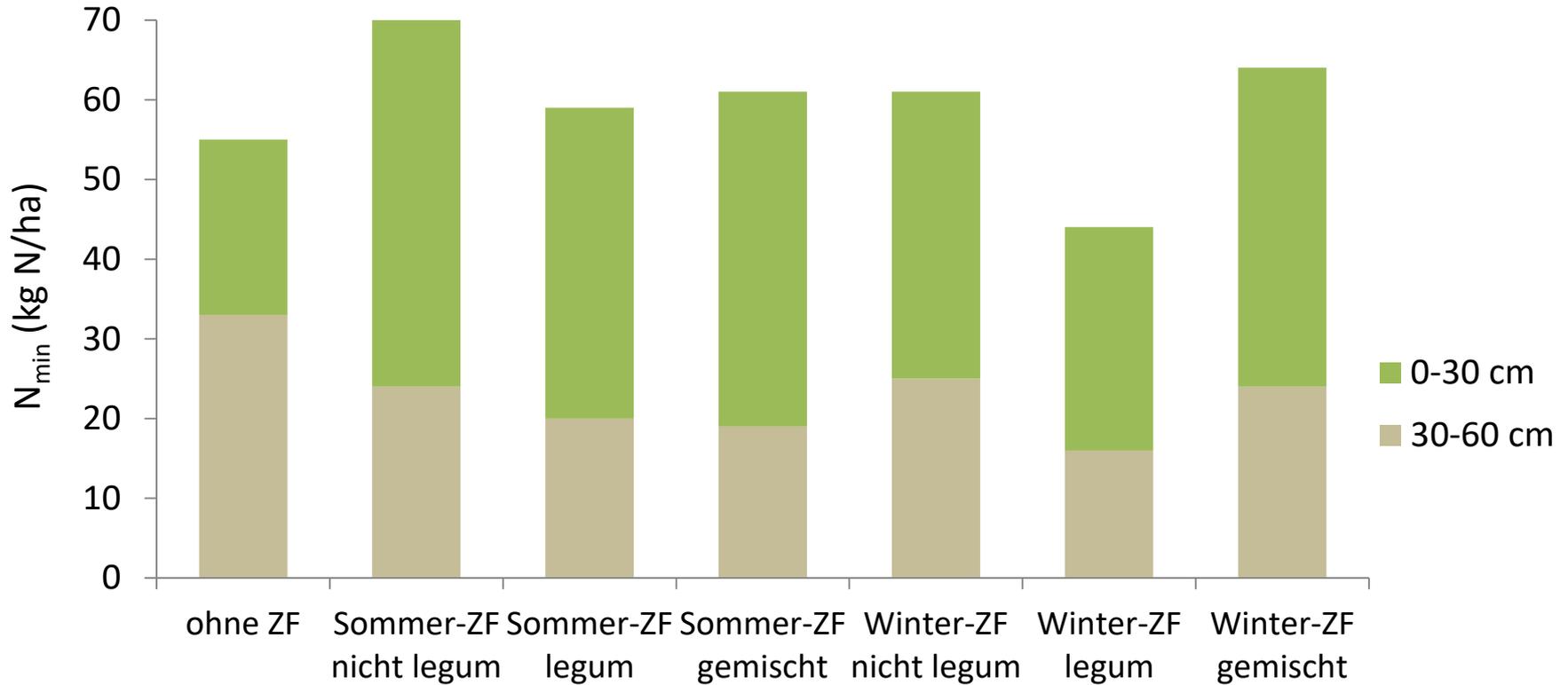
### 3. Stickstoffeffizienz

Biomasse- und Stickstoffertrag von Zwischenfrüchten zur Gründüngung (Rinnofner *et al.*, 2008, verändert)

	Biomasse-Ertrag [t TM/ha]			Stickstoff-Ertrag (kg N/ha)		
	Oberird	Unterird.	Total	Oberird	Unterird.	Total
L+NL	4,02b	1,97b	<b>5,99b</b>	109c	32b	<b>141b</b>
L	2,57a	0,89a	<b>3,46a</b>	80b	16a	<b>96a</b>
NL	2,95a	2,60c	<b>5,55b</b>	60a	34b	<b>94a</b>

- L-Leguminosenmischung, N-Nichtleguminosenmischung, L + NL-Leguminosen und Nichtleguminosen
- unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Signifikanzen  $p < 0,05$  zwischen den Mischungen innerhalb eines Jahres

### 3. Stickstoffeffizienz



$N_{\min}$ -Gehalte des Bodens verschiedener Varianten vom 18.04.2018

# Düngebedarfsermittlung

→ in der Biomasse der Zwischenfrüchte gebundene Stickstoff muss bei der N-Düngebedarfsermittlung der Folgekultur berücksichtigt werden

- Hauptfrucht Körnermais Ertragsziel 100 dt/ha
- Vorfrucht Getreide
- Bedarfswert 210 kg N/ha

nach LfL

ZF							
Leg.-Anteil [%]	keine	0-25% abgefr.	>75% abgefr.	25-75% abgefr.	0-25% winterhart	>75% winterhart	25-75% winterhart
Bedarfswert	210	210	210	210	210	210	210
N <sub>min</sub> Gehalt	-70	-85	-74	-76	-76	-59	-79
Abzug	0	0	-10	0	-20	-40	-20
<b>Düngebedarf</b>	<b>140</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>134</b>	<b>114</b>	<b>111</b>	<b>111</b>

## 4. Lachgasemissionen

### Lachgas

- natürlich vorkommendes, klimarelevantes Gas → 265-mal höheres Treibhauspotential als CO<sub>2</sub>
- chemisch inert, d.h. es finden keine chemischen Reaktionen statt, durch die Lachgas abgebaut werden kann
  - atmosphärische Lebensdauer von 131 +/-10 Jahren

Landwirtschaft verursacht 58 % der globalen N<sub>2</sub>O-Emissionen

→ 1,25 % des applizierten mineralischen Stickstoffes wird in Form von N<sub>2</sub>O emittiert

# Lachgasmessungen im Feld

- Closed-Chamber-Methode (CCM)
- Grundrahmen verbleiben im Boden, Zwischenstücke und Deckel werden vor jeder Messung aufgesetzt und luftdicht verschlossen
- Messungen finden über die gesamte Vegetationsperiode statt



## 5. Fazit

### Pro

ZF können  $N_2O$  Verluste reduzieren, indem sie mit Mikroorganismen für verfügbaren Stickstoff in Konkurrenz treten

Düngebedarf reduzieren

→ 1,25 % des applizierten mineralischen Stickstoffes wird in Form von  $N_2O$  emittiert

### Contra

durch Umsatz pflanzlicher Biomasse können ZF Emissionen auch erhöhen

→ Sauerstoffzehrung und Förderung der Bedingungen der Denitrifikation

→ mit zunehmendem Leguminosen-Anteil verengt sich das C/N-Verhältnis und das Potential einer N-Freisetzung steigt

Wie wirkt sich ein ZF-Anbau unter unseren Standortbedingungen aus?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



# Anhang

- Varianten im Versuch (angegebene Mischungen sind vorläufig):
  1. ohne Zwischenfrucht („Standard“)
  2. Sommerzwischenfrucht mit Nichtleguminosen (abfrierend): viterra® MAIS (25 kg/ha)
  3. Sommerzwischenfrucht mit Leguminosen (abfrierend): viterra® BODENGARE (50 kg/ha)
  4. Sommerzwischenfrucht mit Nichtleguminosen-Leguminosengemenge (abfrierend): viterra®TRIO (20-25 kg/ha)
  5. Winterzwischenfrucht mit Nichtleguminosen (nicht abfrierend): viterra® UNIVERSAL WINTER (25-45 kg/ha)
  6. Winterzwischenfrucht mit Leguminosen (nicht abfrierend): Inkarnatklee (15 kg/ha) + Winterwicken (40 kg/ha)
  7. Winterzwischenfrucht mit Nichtleguminosen-Leguminosengemenge (nicht abfrierend): viterra® LUNDSGAARDER GEMENGE (50 kg/ha)

Bodenbearbeitungsmaßnahmen im Versuchsverlauf sind grundsätzlich pfluglos (Mulchsaat)



# Quellen

- Böldt, M.; Loges, R.; Kluß, C.; Taube, F. (2017) Einfluss von Zwischenfrüchten auf Lachgasverluste und Nitratauswaschung im ökologischen Marktfruchtbau in Abhängigkeit von der Vorfrucht. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 07.-10. März 2017. 346-349.
- Bouwman, A. F. (1996) Direct emission of nitrous oxide from agricultural soils. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 46, 53-70.
- Cicerone, R. J. (1987) Changes in stratospheric ozone. *Science* 237, 35-42.
- Guzman-Bustamante, I.; Puig-Rodriguez, A.; Seiz, P.; Müller, T.; Zarnik, S.; Butz, A.; Ruser, R. (2017) Auswirkung des Leguminosenanteils in Greening-Mischungen und Abfuhr des Pflanzenaufwuchses auf die N<sub>2</sub>O-Winteremissionen aus einer Ackerfläche im Winter. In: Jahrestagung der DBG 2017: Horizonte des Bodens, 02.-07.09.2017, Göttingen.
- Prather, M. J.; Holmes, C. D.; Hsu, J. (2012) Reactive greenhouse gas scenarios: Systematic exploration of uncertainties and the role of atmospheric chemistry. *Geophys. Res. Lett.*, 39, L09803.
- Renius, W.; Lütke Entrup, E.; Lütke Entrup, N., (1992) Zwischenfruchtanbau - Zur Futtergewinnung und Gründüngung. 3. Auflage. Frankfurt am Main: DLG-Verlag.
- Rinnofer, T.; Friedel, J.K.; Kruijf, R.; Pietsch, G.; Freyer, B. (2008) Effect of catch crops on N dynamics and following crops in organic farming, in *Agron, Sustain. Dev.* 28
- Smith, K. A. (2017) Changing views of nitrous oxide emissions from agricultural soil: key controlling processes and assessment at different spatial scales, *European Journal of Soil Science*, March 2017, 68, 137–155.

