

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
------------	--------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------	-----------------------

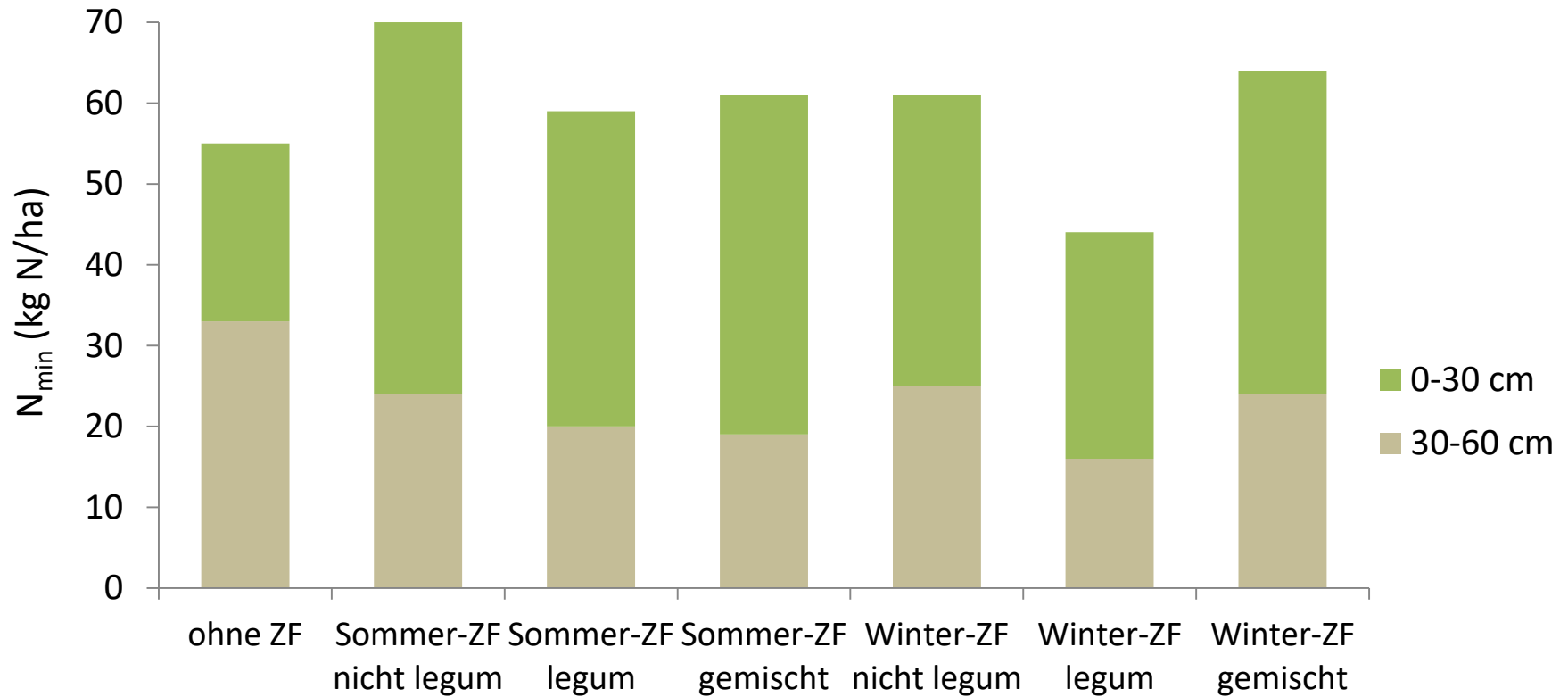
3. Stickstoffeffizienz

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	5,99b	109c	32b	141b
L	2,57a	0,89a	3,46a	80b	16a	96a
NL	2,95a	2,60c	5,55b	60a	34b	94a

- 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 _{min} Gehalt	-70	-85	-74	-76	-76	-59	-79
Abzug	0	0	-10	0	-20	-40	-20
Düngebedarf	140	125	126	134	114	111	111

4. Lachgasemissionen

Lachgas

- natürlich vorkommendes, klimarelevantes Gas → 265-mal höheres Treibhauspotential als CO₂
- 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 N₂O-Emissionen

→ 1,25 % des applizierten mineralischen Stickstoffes wird in Form von N₂O 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 N₂O-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.

