





Grundlagen



 2017 Demonstrationen im landwirtschaftlichen Gewässerschutz zur Düngung von Zwischenfrüchten



Anbau von Zwischenfrüchten

Auswertung der Versuchsanlagen 2013/14 in Sachsen



- KBD-Sachsen e.V. legt seit 2009
 Demonstrationen zum Zwischenfruchtanbau an
- 2013 ging es in Zusammenarbeit mit dem LfULG um die Düngung von Zwischenfrüchten



Grundlagen





Pflugloser Ackerbau ohne Glyphosat



- Vereinseigene Versuchsreihe zum Glyphosatverzicht 2020-2023
- 2 Fruchtfolgestellungen und Glyphosateinsatztermine
 - Winterraps Winterweizen
 - Winterweizen mit/ohne Zwischenfrucht -Sommergetreide
- An jeweils 2 Standorten
 - Burgstädt & Malschwitz
 - · Groitzsch & Rechenberg-Bienenmühle
- Alle 4 vorherrschenden Bodentypen werden abgebildet
 - Sandboden
 - Verwitterungsboden
 - Kippenboden
 - Lößboden
- Vierfach wiederholte Exaktversuche
- Ziel: Handlungsempfehlungen ableiten, wie mit vorhandener Technik Glyphosat ersetzt werden kann, Pflug ist keine Alternative



Grundlagen

 Stickstofffixierung und damit einhergehende Reduzierung von Stickstoffausträgen ins Grundwasser



- Bodenbedeckung über Winter und damit einhergehender Erosionsschutz
- Aktive Durchwurzelung des Bodens in der vegetationsarmen Zeit
- Erhöhung der Biodiversität
- Förderung von Insekten



Allgemeine gesetzliche Grundlagen (DüV)

- Auf Ackerland besteht die Sperrzeit nach der Ernte der Hauptfrucht bis zum 31.01. für Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff mit Ausnahme von Festmist von Huf- und Klauentieren und Kompost.
- Als Ausnahme dazu dürfen nach der Ernte der Hauptfrucht bis zum 01.Oktober.
 - zu Winterraps, Zwischenfrüchten und Feldfutter (jeweils bei Aussaat bis 15.09.) und
 - zu Wintergerste nach Getreidevorfrucht (bei Aussaat bis 01.10.)
 N-Düngemittel in Höhe des N-Düngebedarfes ausgebracht werden.



Spezielle gesetzliche Grundlagen im Nitratgebiet (DüReV)

- Die N-Herbstdüngung zu Winterraps, Wintergerste und Zwischenfrucht ohne Futternutzung ist verboten.
- Ausnahmen:
 - N-Herbstdüngung zu Winterraps ist zulässig, wenn mit repräsentativer Bodenprobe nachgewiesen ist, dass die im Boden verfügbare N-Menge 45 kg N/ha nicht überschreitet
- N-Düngung zu Kulturen mit Aussaat/Pflanzung nach 01.02. ist nur noch erlaubt, wenn im Herbst eine Zwischenfrucht (ohne Umbruch vor dem 15.01.) angebaut wurde oder die Vorkultur nach dem 01. Oktober geerntet wurde.



Ab wann ist eine Düngung von Zwischenfrüchten sinnvoll?

- Wenn Düngung, zu welchem
 Zeitpunkt sollte diese erfolgen?
- Welche Rolle spielt die Pflanzenart beim Zwischenfruchtanbau?
- Sind Zwischenfrüchte als Baustein für den Glyphosatersatz positiv oder negativ zu bewerten?

Praktische Fragen



Düngung von Zwischenfrüchten



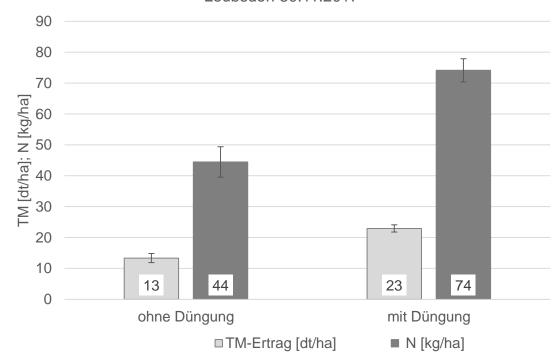
Ohne Düngung	Frühe Düngung	Späte Düngung	Frühe und späte Düngung
	29.08	.2017	
-	20 m³/ha Gärrest [60 kg N/ha]	-	10 m³/ha Gärrest [30 kg N/ha]
	29.09	.2017	
-	-	20 m³/ha Gärrest [60 kg N/ha]	10 m³/ha Gärrest [30 kg N/ha]

- 2013 erste Untersuchungen in Burgstädt
- Darauf aufbauend 2017/18
 Demonstration im Rahmen des landwirtschaftlichen
 Gewässerschutzes
 - ZF-Düngung
 - o ZF-Art
- Standort: Leubsdorf Erzgebirge,
 Verwitterungsboden, 500 m ü.
 NN
- Vorfrucht: Sommerweizen

Düngung von Zwischenfrüchten



Einfluss der Düngung auf den Biomasseertrag und die N-Bindung von Zwischenfrüchten, Leubsdorf 30.11.2017

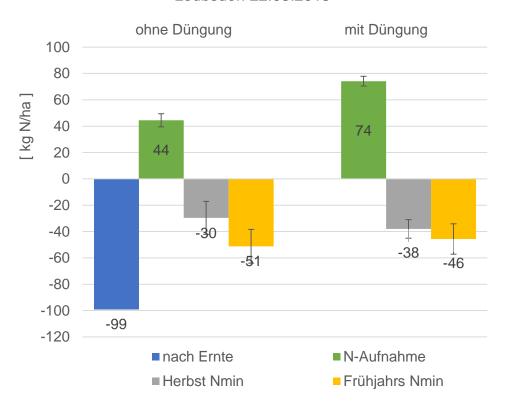


- Angebaut wurde eine handelsübliche spätsaatverträgliche ZF-Mischung ohne Leguminosen (Senf, Öllein, Leindotter)
- Gedüngt wurden 20 m³/ha
 Gärrest (60 kg N_t; 27 kg NH₄)
- Ertragseffekt durch die Düngung erkennbar
- Erhöhung der N-Bindung durch die Düngung gegeben

Düngung von Zwischenfrüchten



Einfluss der Düngung von Zwischenfrüchten auf den Bodenstickstoffgehalt, Leubsdorf 22.03.2018

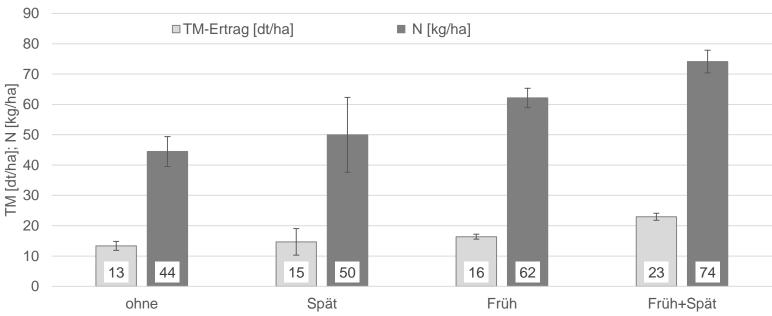


- Ausgangsbodenstickstoff nach der Ernte sehr hoch [99 kg N/ha in 0-60 cm]
- Düngung hatte keinen negativen Effekt auf den Herbst- als auch Frühjahrsbodenstickstoffgehalt
- Stickstoff konnte in der oberirdischen Biomasse nachgewiesen werden
- Wurzelbiomasse wurde nicht mit beprobt

Zeitpunkt der Düngung



Einfluss des Düngezeitpunktes auf den Biomasseertrag und die N-Aufnahme von Zwischenfrüchten, Leubsdorf 30.11.2017



- Späte Düngung zeigt im Vergleich zur ungedüngten Variante nur 12 % Mehrentzug (6 kg N)
- Frühe Düngung 40 % N-Mehrentzug 18 kg N
- Geteilte Gabe früh und spät 67 % Mehrentzug 30kg N



Bezeichnung	Burgstädt 2018/19	Wildenfels 2019/20	Striegistal 2020/21
abfrierend	Phacelia	Phacelia	Phacelia
winterhart	Winterrübsen	Winterrübsen	Winterrübsen
legum, abfrierend	Gelbsenf, Seraptasenf, Alexandrinerklee	<u>-</u>	-
leg.frei, abfrierend	Gelbsenf, Seraptasenf, Öllein	-	-
Brache*	-	Brache	Brache

^{*} Alternativvariante aufgrund der Glyphosatdiskussion



11.11.2020

10.03.2021









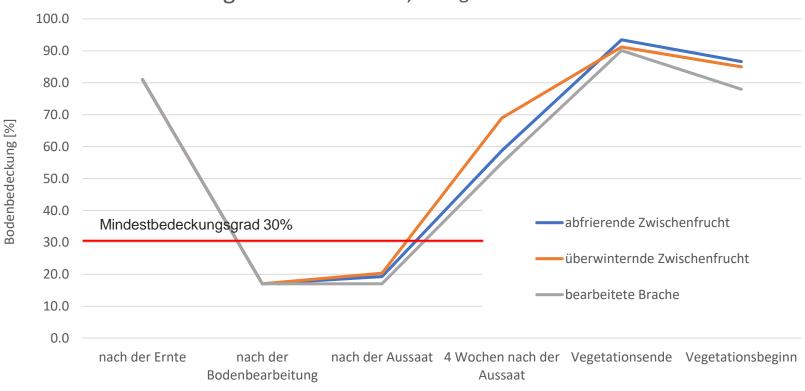




Fachgespräch "Landwirtschaftlicher Gewässerschutz" - Siebenlehn - 11.11.2021

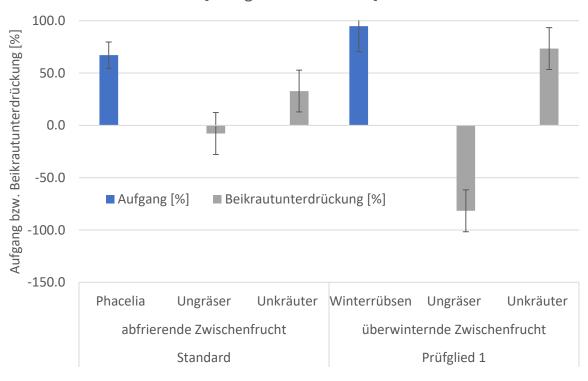


Entwicklung der Bodenbedeckung Zwischenfruchtanbau im Vergleich zur Brache, Striegistal 10.03.2021





Aufgang und Beikrautunterdrückung im Vergleich zur Brache [Striegistal 09.09.2020]



- Aufgang der Zwischenfrucht je nach Art sehr unterschiedlich
- Phacelia hat keinen positiven Effekt auf die Beikrautunterdrückung
- Winterrübsen unterdrückt
 Ungräser sehr gut
 - Unkräuter werden in Zwischenfruchtbeständen gefördert (absoluter Wert Brache 42 Pfl./m²)





Phacelia 09.09.2020

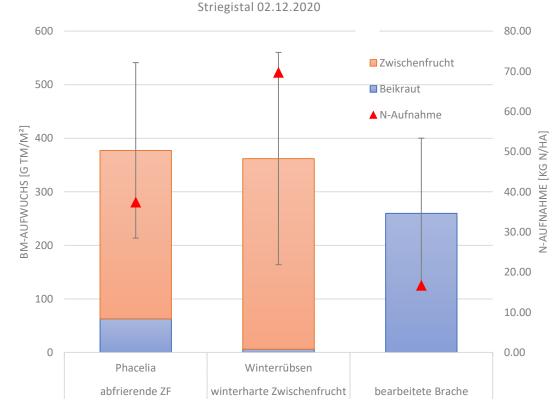


Winterrübsen 09.09.2020



- Beikrautunterdrückung der Zwischenfrucht je nach Art unterschiedlich
- Biomasseentwicklung ZF höher als Brache
- N-Aufnahme gegenüber
 Brache besser
- Deutliche Unterschiede je nach ZF in der N-Aufnahme möglich

BM-Aufwuchs und N-Aufnahme unterschiedlicher Zwischenfrüchte im Vergleich zur Brache,





Summe 0-60

cm

35

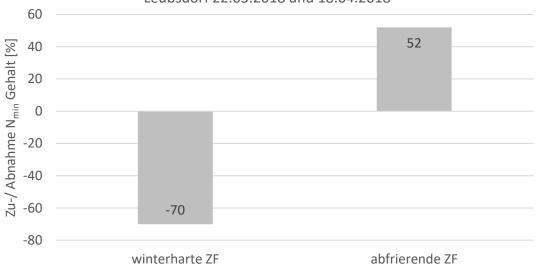
94





Veränderung des Bodenstickstoffgehaltes im Frühjahr bei unterschiedlichen Zwischenfruchtarten,

Leubsdorf 22.03.2018 und 18.04.2018



0-30 cm

21

68

30-60 cm

14

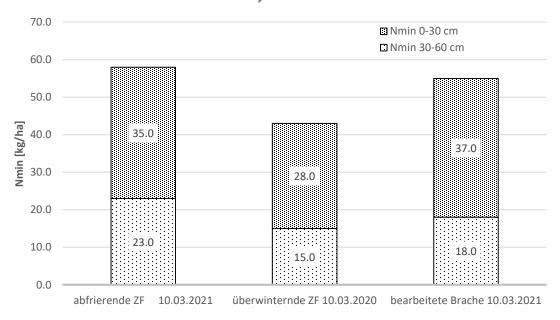
26

winterhart

abfrierend



ENTWICKLUNG BODENSTICKSTOFF NACH WINTER, STRIEGISTAL 10.03.2021



- Bodenstickstoffgehalt im Frühjahr kann durch die Art der Zwischenfrucht beeinflusst werden
- Je später nach
 Vegetationsbeginn die
 Beprobung erfolgt, umso
 deutlicher werden die
 Unterschiede





Zottelwicke 01.04.2021

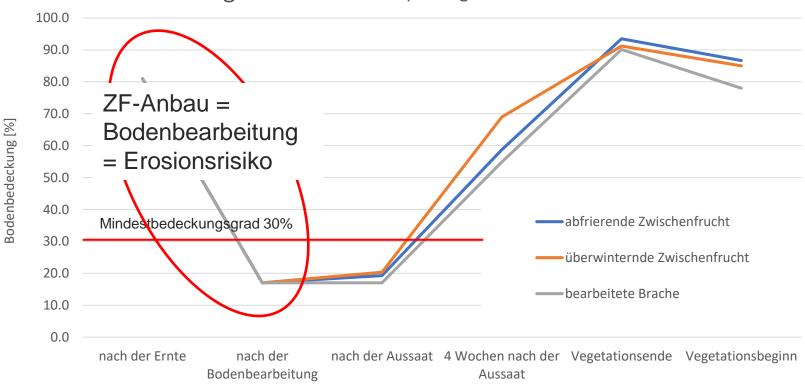




Überwinternde Stoppel

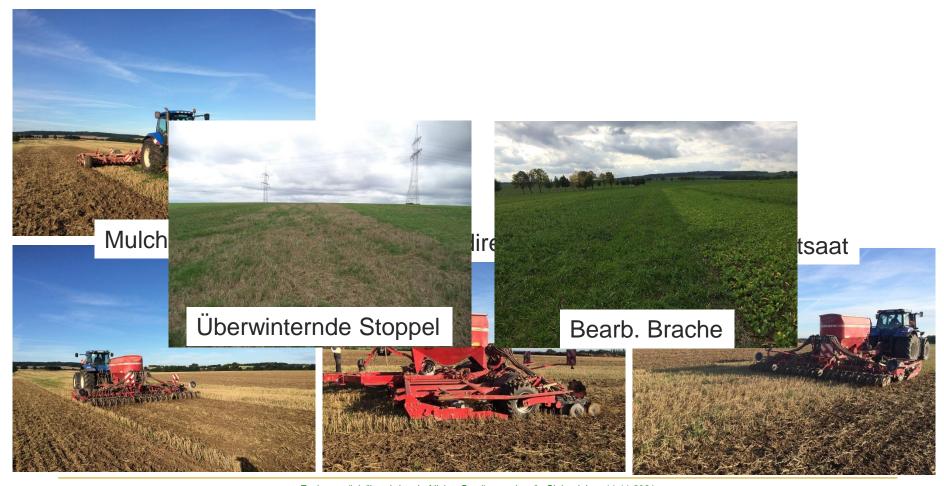


Entwicklung der Bodenbedeckung Zwischenfruchtanbau im Vergleich zur Brache, Striegistal 10.03.2021



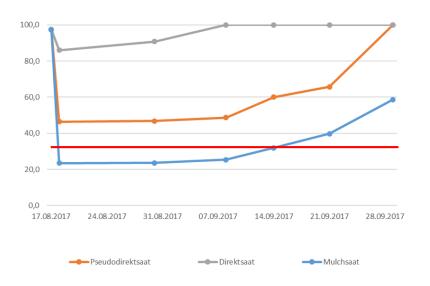


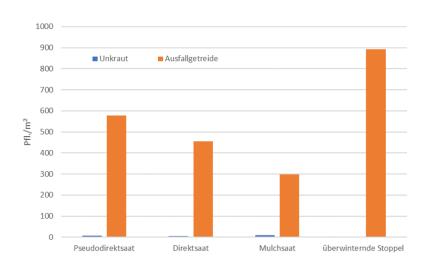
Aussaatverfahren Zwischenfrüchte, Wilsdruff 2017





Bodenbedeckung und Beikrautbesatz bei unterschiedlichen Aussaatverfahren Zwischenfrüchte, Wilsdruff 2017

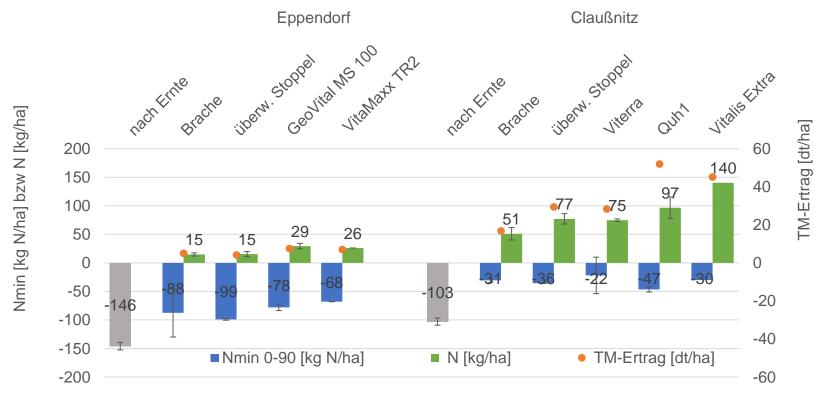




- Erhalt der Bodenbedeckung durch Reduzierung der Bodenbearbeitung
- Direktsaat als auch Pseudodirektsaat lassen mehr Beikraut zu
- Überwinternde Stoppel erhält zwar die Bedeckung, kann jedoch für einen hohen Beikrautbesatz sorgen



Einfluss von Brache, überwinternder Stoppel und verschiedener Zwischenfrüchte auf Biomasse, N-Aufnahme und Bodenstickstoff zu Vegetationsende, Eppendorf 2017, Claußnitz 2018







überwinternde Stoppel in Claußnitz im Frühjahr 2018 mit sehr hohem Ausfallgetreideanteil



überwinternde Stoppel Eppendorf im Frühjahr 2017, vergleichsweise wenig Ausfallgetreide

Futternutzung von Zwischenfrüchten



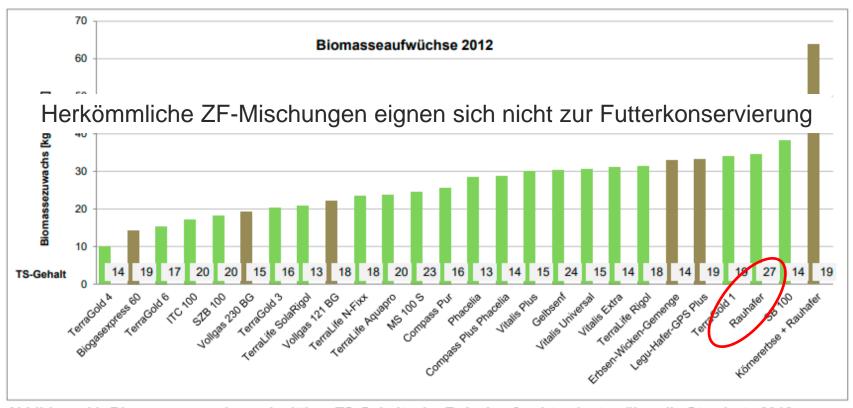


Abbildung 11: Biomassezuwachs und mittlere TS-Gehalte der Zwischenfruchtvarianten über die Standorte 2012

© A. Schmidt, H. Gläser, ZF-Bericht 2012, LfULG & KBD-Sachsen e.V.

Zwischenfazit



- Düngung von Zwischenfrüchten nur sinnvoll nach der Ernte bei geringem N_{min} -Gehalt (50 kg N_{min}/ha)
- gute Verwertung der Düngung bei Gabe vor der Saat oder als geteilte Gabe, späte Düngung (Ende September) wird vom Zwischenfruchtbestand kaum verwertet und erhöht das Risiko von Austrag
- Wahl der Zwischenfrucht kann entscheidend für den Erfolg der Zwischenfrucht sein, überwinternde Zwischenfrüchte nicht uninteressant
- Überwinternde Stoppel als Alternative zur Zwischenfrucht erhält die Bodenbedeckung, erhöht aber den Beikrautbesatz
- Direktsaat als auch "Pseudodirektsaat" können die Bedeckung verbessern, sichern aber den Erfolg der Zwischenfrucht weniger ab

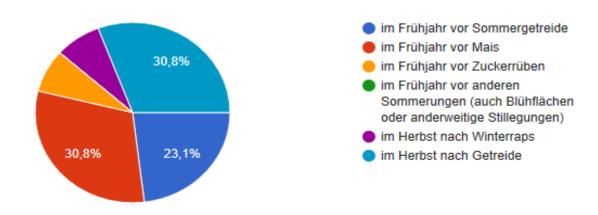




Nicht repräsentative Befragung im KBD-Sachsen e.V. 2019 zum Einsatz von Glyphosat (n=40)

Zu welchem Zeitpunkt kommt Glyphosat derzeit am häufigsten in Ihrem Betrieb zum Finsatz?

13 Antworten







Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

LLH/GKB – Feldtag Bodenbearbeitung im Umbruch – Lösungsansätze für die Stoppelbearbeitung bei Glyphosatverzicht



Rahmenbedingungen zu den begleitenden Datenerhebungen zur Maschinenvorführung:

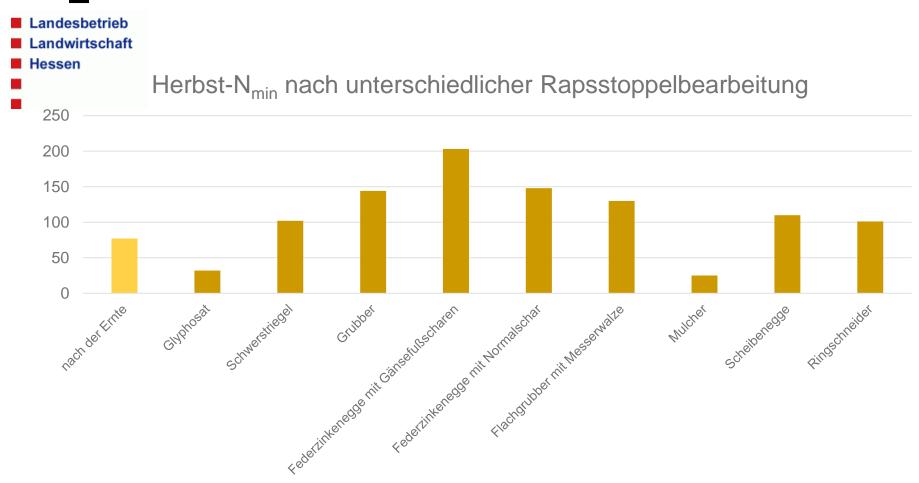
- 1. Rapserernte: 14.7.2018
- 2. N-min Wert 77 kg/ha N (64/9/4 = 74) vom 20.7.2018
- 3. Vorgabe an die Technikhersteller war eine komplette Beseitigung des Ausfallrapses mit möglichst geringer Eingriffsintensität ohne Glyphosat.
- 4. Nach der Ernte haben die Hersteller ihre Demonstrationsvarianten entsprechend unterschiedlich intensiv zur Erreichung der Vorgabe bearbeitet.
- 5. Am 4.9. und 5.9. wurden Auszählungen zur Beurteilung des Arbeitsergebnisses vorgenommen und weitere N-min Proben von jeder Variante gezogen.

GKI

© Dr. Marco Schneider, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, 2019



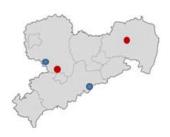








<u>2020</u>





<u>2021</u>



Frühjahrsanwendung zur Saatgutproduktion

Grubber/ZF	-	Glyphosat	Grubber
Grubber	0.70		Grubber
Grubber/ZF	S.E.S	151	Grubber
Grubber	Grubber/ZF	-	Grubber
12	Grubber/ZF	_	Grubber

Herbstanwendung zur Rapsstoppelbearbeit

Striegel früh	Glyphosat	8 7. 31	Grubber
Striegel früh	Grubber	VEN	Grubber
Striegel spät	Grubber	350	Grubber
Striegel früh	127	7525	Grubber
Grubber früh	121	15 <u>2</u> 1	Grubber
Grubber früh	Grubber	(42)	Grubber
Grubber früh	Grubber	Grubber	Grubber





Konkurrenzsituation in der Beikrautunterdrückung/ im Glyphosatersatz



Zwischenfruchtanbau



Vermehrte Bodenbearbeitung ("falsches Saatbett")





Nebenwirkung Stickstoffmineralisation

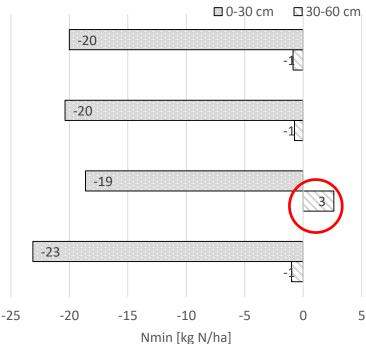
Veränderung des N_{min} bei unterschiedlicher Stoppelbearbeitung und Zwischenfruchtanbau, Clausnitz & Groitzsch Vegetationsende 2020

Eine Erhöhung des mineralisierten Bodenstickstoffs durch die vermehrte Bodenbearbeitung konnte 2020 nicht festgestellt werden. einfacher Stoppelsturz mit später ZF

doppelter Stoppelsturz mit später ZF

einfacher Stoppelsturz ohne ZF

einfacher Stoppelsturz mit früher ZF



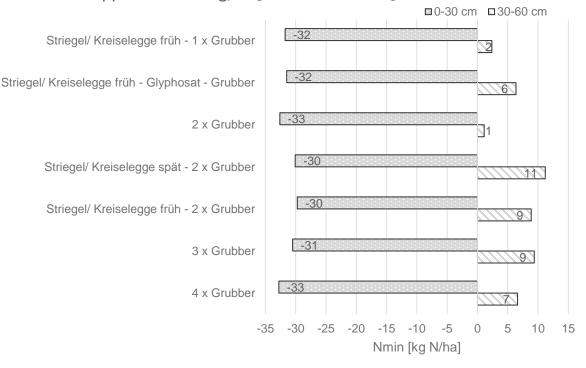




Nebenwirkung Stickstoffmineralisation

Veränderung des N_{min} bei unterschiedlicher Rapsstoppelbearbeitung, Burgstädt & Malschwitz Vegetationsende 2020

Eine Erhöhung des mineralisierten Bodenstickstoffs durch die vermehrte Bodenbearbeitung konnte 2020 nicht festgestellt werden.

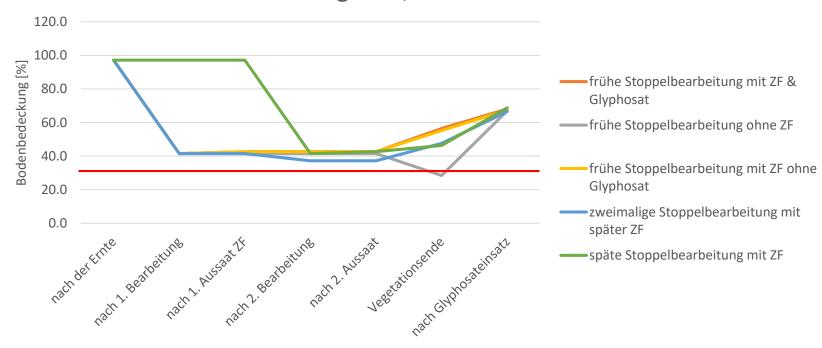






Nebenwirkung Bodenbedeckung

Entwicklung des Bodenbedeckungsgrades Winterweizen - ZF - Sommergerste, Clausnitz 11.03.2021

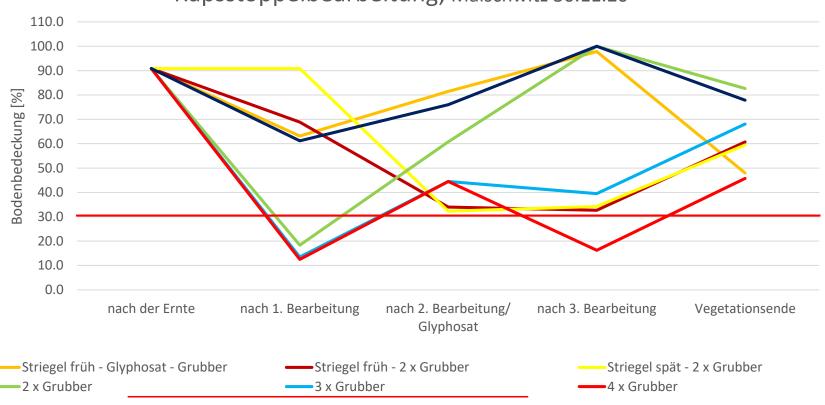






Nebenwirkung Bodenbedeckung

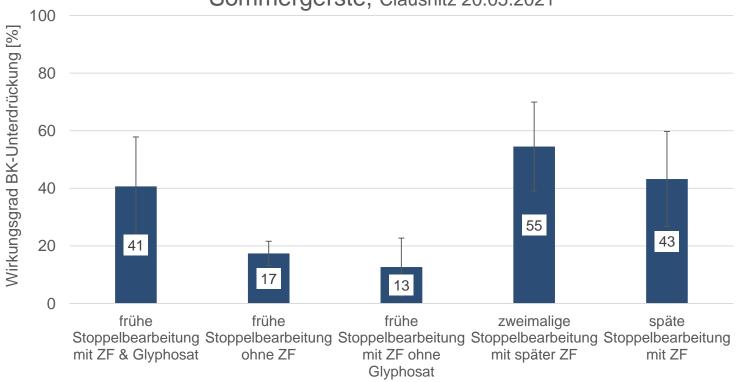
Entwicklung der Bodenbedeckung bei unterschiedlicher Rapsstoppelbearbeitung, Malschwitz 30.11.20







Wirkungsgrad der unterschiedlichen Bewirtschaftung Herbst/Winter auf die Beikrautunterdrückung in Sommergerste, Clausnitz 20.05.2021







Glyphosateinsatz 04.09.2020 Burgstädt







Fazit:

- Unwesentliche Wirkung des Glyphosateinsatzes auf den Beikrautbesatz in der Folgefrucht Winterweizen/Sommergerste
- Häufigkeit der Bodenbearbeitung verbessert den Beikrautbesatz in der Folgefrucht Winterweizen nur unwesentlich
- Ein Abwarten (ca. 10-14 Tage) der Rapsstoppelbearbeitung bringt Vorteile hinsichtlich des Beikrautbesatzes im Winterweizen gegenüber der frühzeitigen Stoppelbearbeitung
- Kein Anstieg des mineralisierten Bodenstickstoffs im Herbst durch vermehrte Bodenbearbeitung
- Erosionsschutz geht mit zunehmender Häufigkeit der Bodenbearbeitung verloren



