

# N-Reduktion im Sickerwasser: Was können Zwischenfrüchte leisten?

## Ergebnisse aus den Versuchen zum Wasserschutz und Düngerecht am Standort Wehnen

2. Tagung Bodenfruchtbarkeit und Wasserschutz, Gut Moorbeck

Andrea Knigge-Sievers, Düngbehörde (LWK Niedersachsen)

20.02.2025



## Gliederung

- Übersicht der niedersächsischen Versuchsstandorte
- Zwischenfrüchte am Standort Wehnen:  
N-Konservierung, N-Transfer und N-Dynamik im Boden; Nitrataustrag
- Ergebnisse weiterer niedersächsischer Standorte
- Düngeverordnung und Zwischenfrucht
- Zusammenfassung und Ausblick



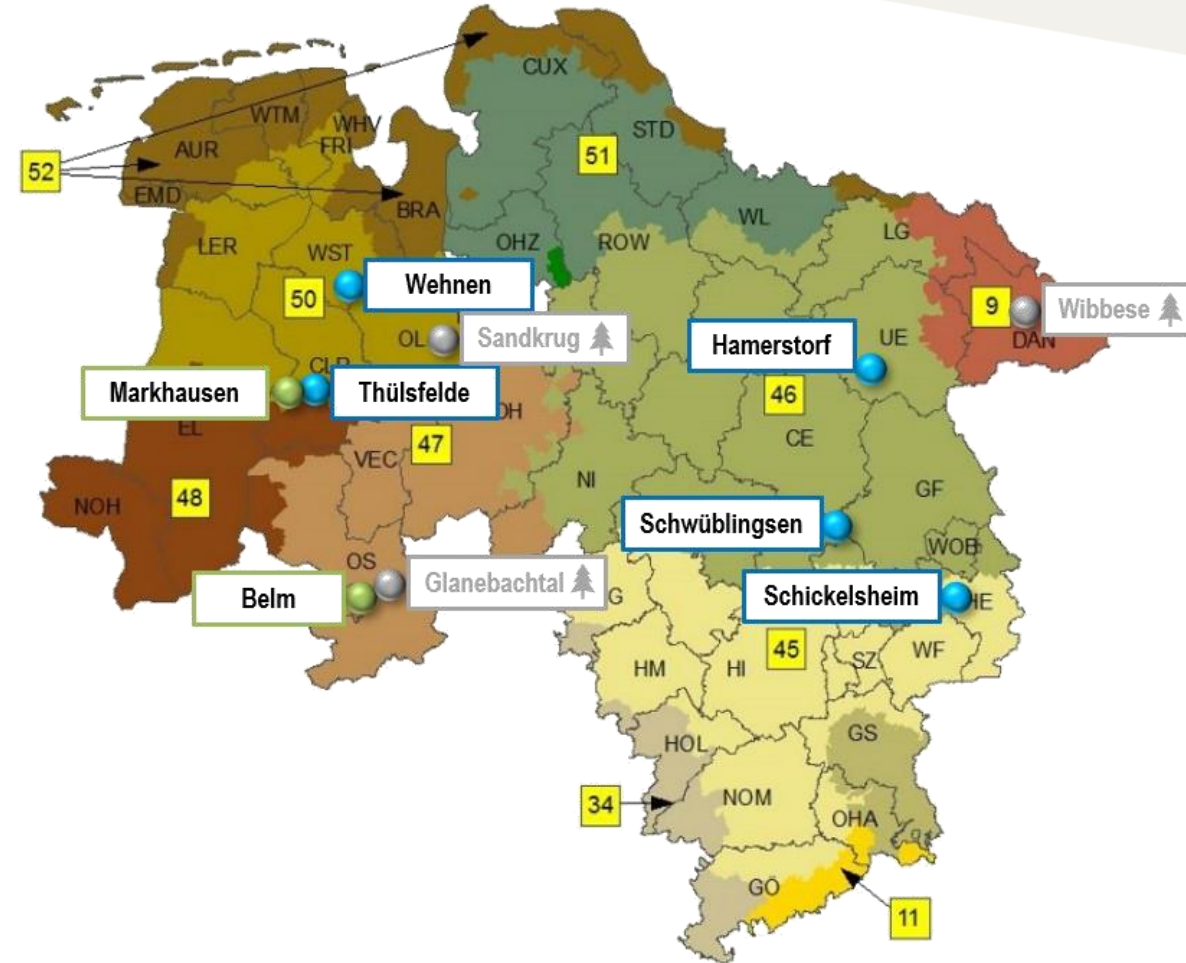
# Standorte der niedersächsischen Versuche zum Düngerecht und Wasserschutz sowie unter Wald

## Sickerwasseruntersuchungen [8 dm Tiefe]



Andere wissenschaftliche Einrichtungen

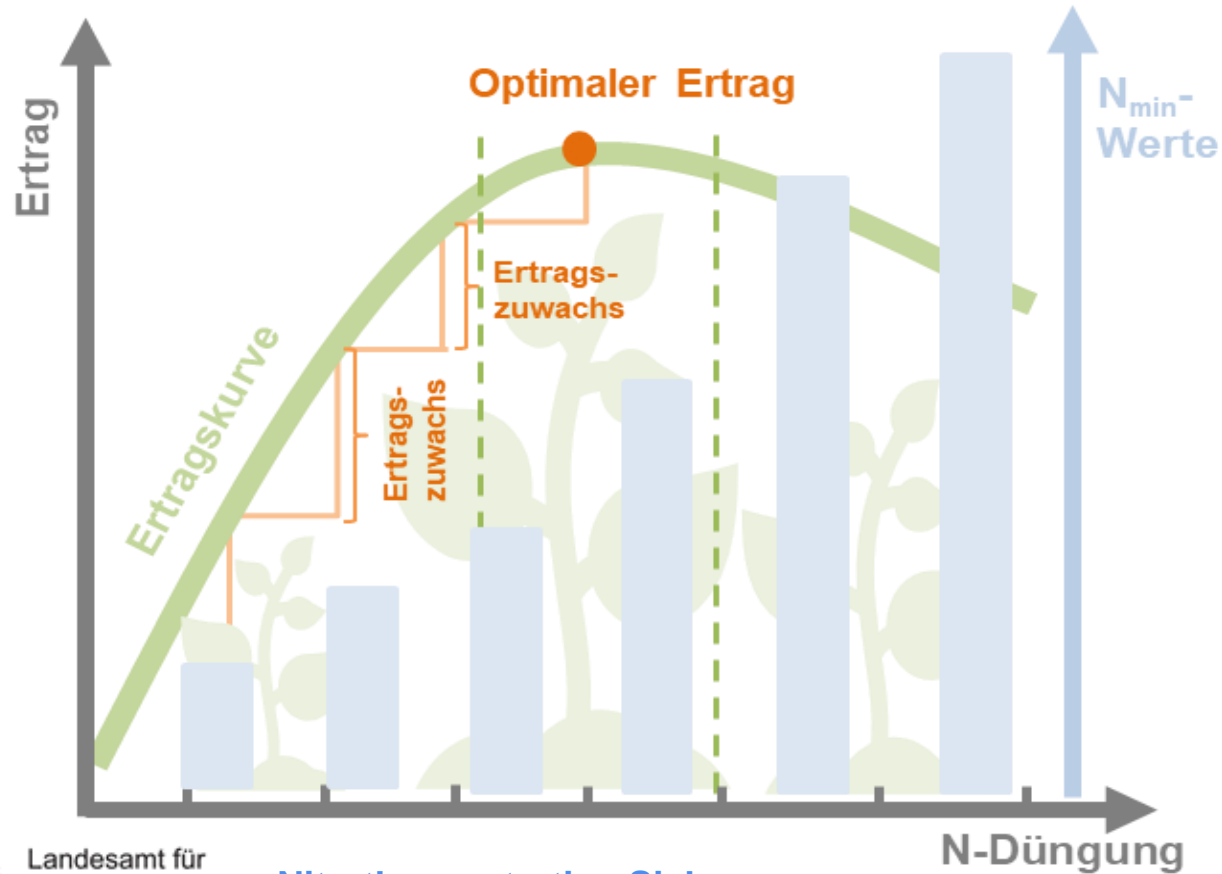
BKR	Bezeichnung	Standort
50	Nordwestliches Weser-Ems-Gebiet/sandige Böden	Wehnen, Thülsfelde und Markhausen
46	Lüneburger Heide/ sandige Böden	Hamerstorf
46	Östliches Weser-Gebiet/sandige Böden	Schwüblingsen
47	mittleres Niedersachsen/ leichte Lehm Böden	Belm
45	Südhannover/ Lehm/Lössböden	Schickelsheim



Die Versuche werden durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) mit Mitteln aus der Wasserentnahmegebühr sowie die hoheitlichen Aufgaben im Bereich Düngerecht durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) finanziert.



# Schematischer Aufbau der Versuche und Datenermittlung



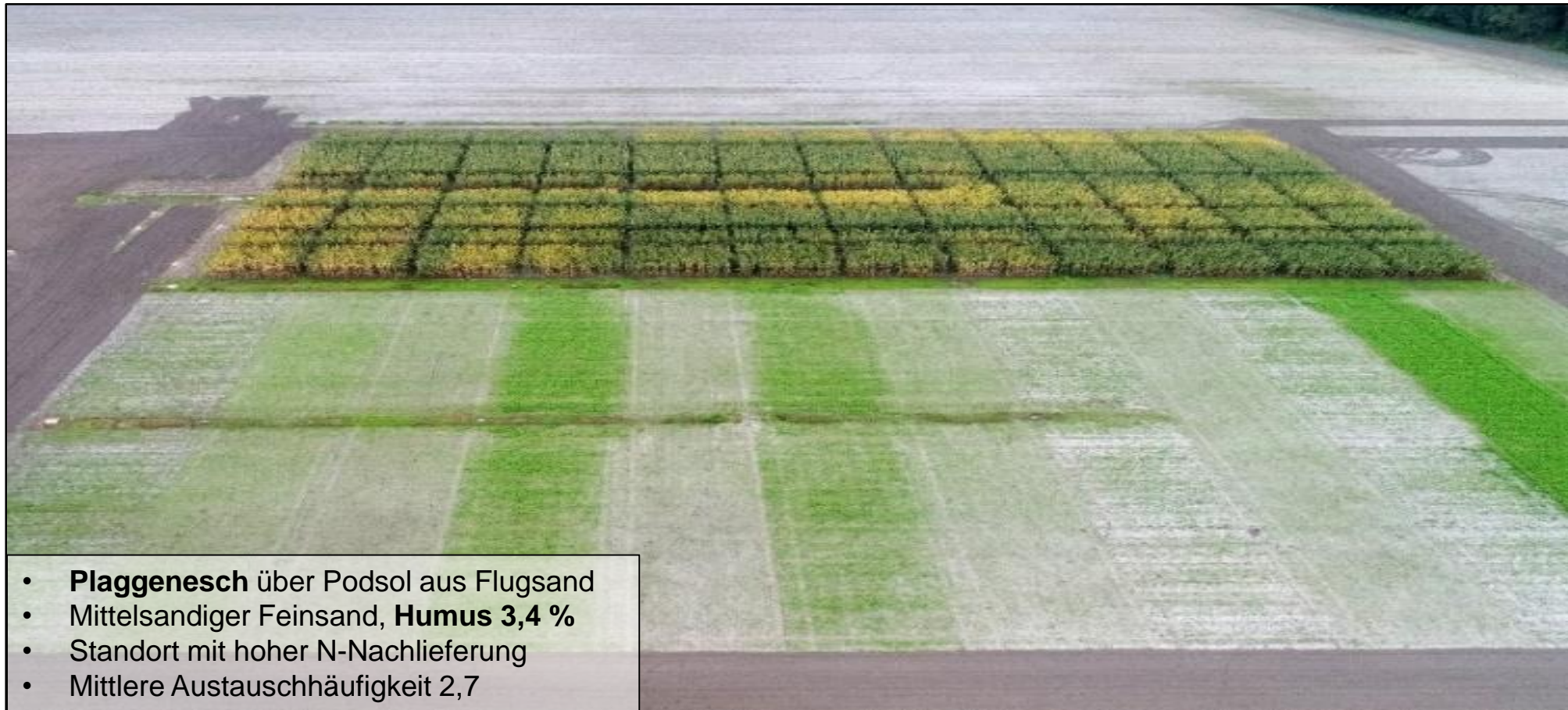




WEHNEN

## Versuchsstandort Wehnen

### BKR 50: Nordwestliches Weser-Ems-Gebiet/sandige Böden



- **Plaggenesch** über Podsol aus Flugsand
- Mittelsandiger Feinsand, **Humus 3,4 %**
- Standort mit hoher N-Nachlieferung
- Mittlere Austauschhäufigkeit 2,7



WEHNEN

# Datenerhebung Feldversuch in Wehnen

**Winterroggen**  
(N-Bedarfswert)

Unterschiedliche  
Zwischenfrucht  
Varianten

**Silomais**  
(4-fach nach  
jeder ZF-Variante)

**Winterroggen**  
(N-Bedarfswert)

**Zwischenfrucht**

Beginn 2012

© dreamstime.com

2013

© pflanzenforschung.de

2014

© dreamstime.com

Ertrag

N-Aufnahme

Ertrag

Ernte-N<sub>min</sub>

Herbst-N<sub>min</sub>

Frühjahrs-N<sub>min</sub>

N-Düngestaffel

N-Nachlieferung  
der Zwischenfrucht

Ernte- und  
Herbst-N<sub>min</sub>

Nitratkonzentration im Sickerwasser

Nitratkonzentration im Sickerwasser



WEHNEN

# Versuchsaufbau am Standort Wehnen

ZF (nicht winterhart): Ölrettich/Senf ZF 30%-Leg (nicht winterhart): Ölrettich/Senf/Wicke	Ohne ZF	ungedüngte ZF	ZF mit Leguminose (30%)*	organisch gedüngte ZF
0 kg N/ha				
60 kg N/ha				
120 kg N/ha				
180 kg N/ha Referenzvariante				
240 kg N/ha				
300 kg N/ha				

Nitratkonzentration im Sickerwasser



\* 2013-2017: mineralisch gedüngte ZF (ZFmin)  
\* 2018-2020: ungedüngte, winterharte ZF (ZFuw)

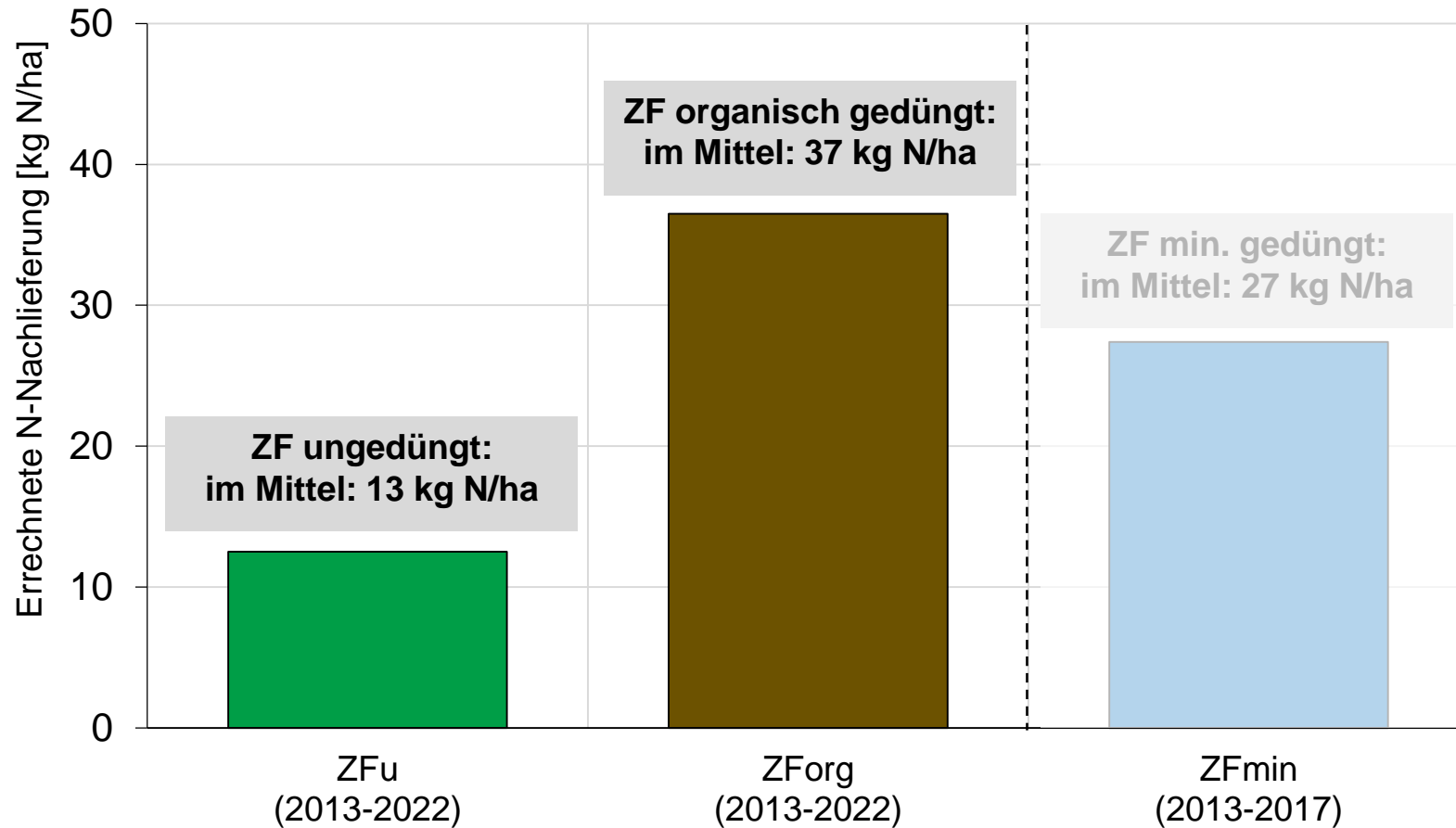




WEHNEN

# Zwischenfrucht: Berechnete N-Nachlieferung anhand der N-Optima im nachfolgenden Silomais

## Wehnen 2013-2022



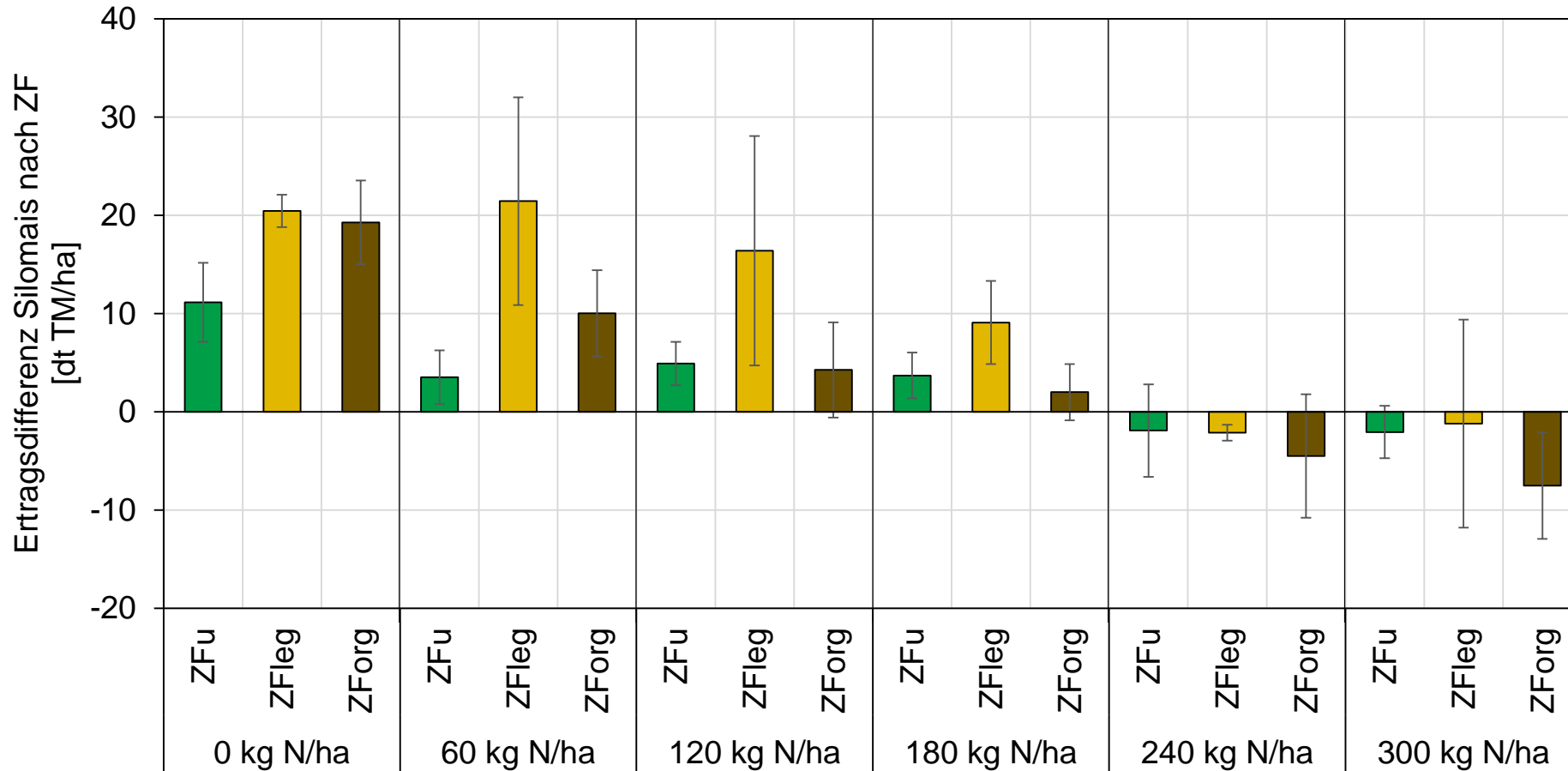
Silomais & Zwischenfrucht:  
N-Nachlieferung der  
Zwischenfrucht in kg N/ha in  
den Versuchsjahren 2013-2022  
(ZFu, ZForg, n=10,  
abzgl. Fehljahre),  
bzw. 2013-2017 (ZFmin, n=5)  
am Standort Wehnen  
(3,4 % Humus)





# Silomais: Mehrertrag nach Zwischenfrüchten in verschiedenen N-Düngestufen

Wehnen 2013-2024

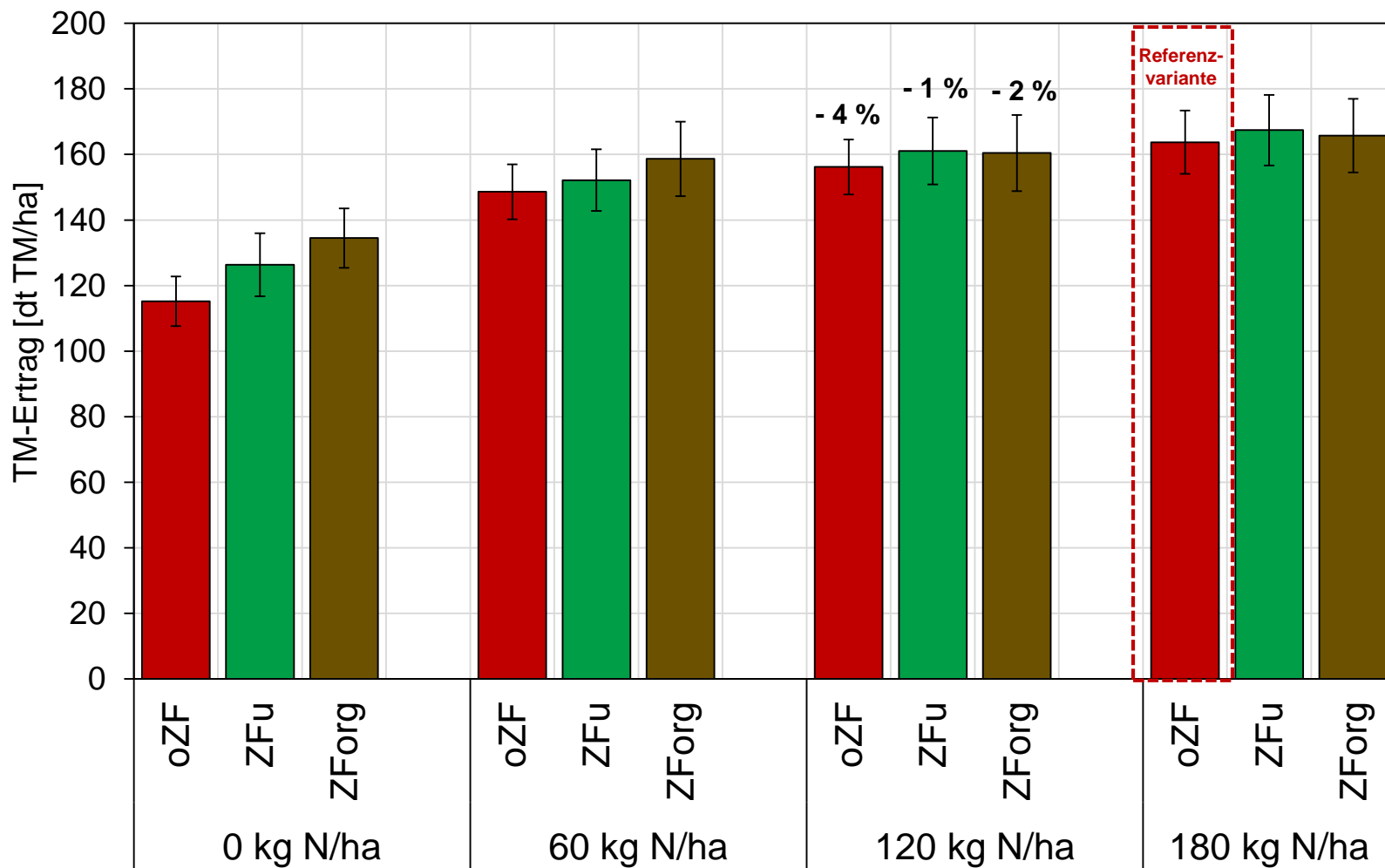


**ZFu** = ungedüngte Zwischenfrucht  
**ZFleg** = Zwischenfrucht mit 30% Leguminosenanteil  
**ZForg** = organisch gedüngte Zwischenfrucht

Silomais & Zwischenfrucht:  
 Mehrertrag vom Silomais nach Zwischenfruchtvarianten in dt TM/ha in den Versuchsjahren 2013-2022 (ZFu, ZForg, n=12), bzw. 2022-2024 (ZFleg, n=3), am Standort Wehnen (3,4 % Humus)



# Silomais: TM-Ertrag nach verschiedenen Zwischenfruchtvarianten



**Zwischenfrüchte**  
verringern  
Ertragsrückgänge  
bei reduzierter N-Düngung

**oZF** = ohne Zwischenfrucht

**ZFu** = ungedüngte Zwischenfrucht

**ZForg** = organisch gedüngte  
Zwischenfrucht

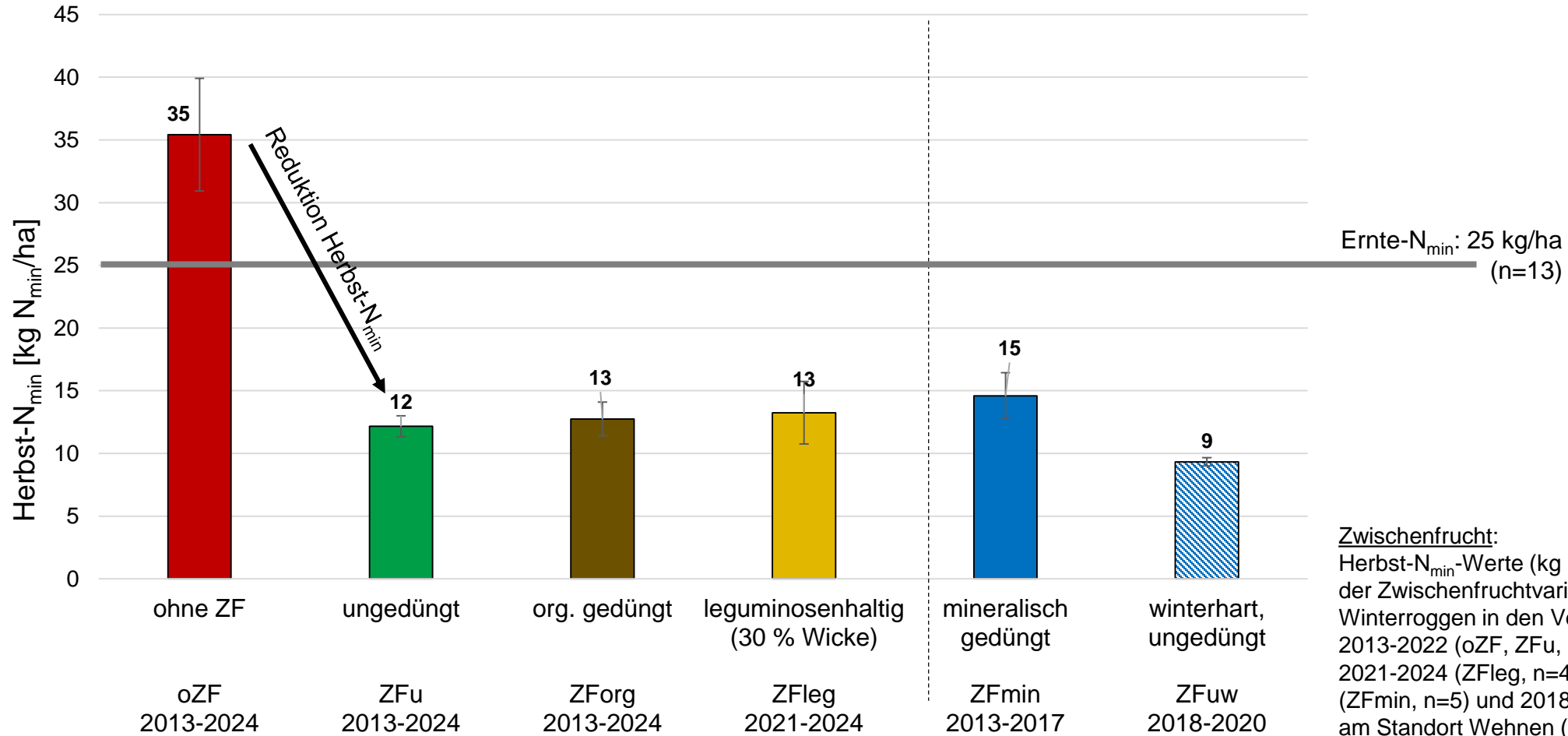
Silomais & Zwischenfrucht:  
TM-Ertrag in dt TM/ha nach  
verschiedenen Zwischenfrucht-  
Varianten in den Versuchsjahren  
2013-2024 (oZF, ZFu, ZForg, n=12)  
im Vergleich zur Variante oZF, 180 kg  
N/ha Düngung zu Silomais  
am Standort Wehnen (3,4 % Humus)



WEHNEN

# Langjährige Herbst- $N_{\min}$ -Werte unter verschiedenen Zwischenfruchtvarianten

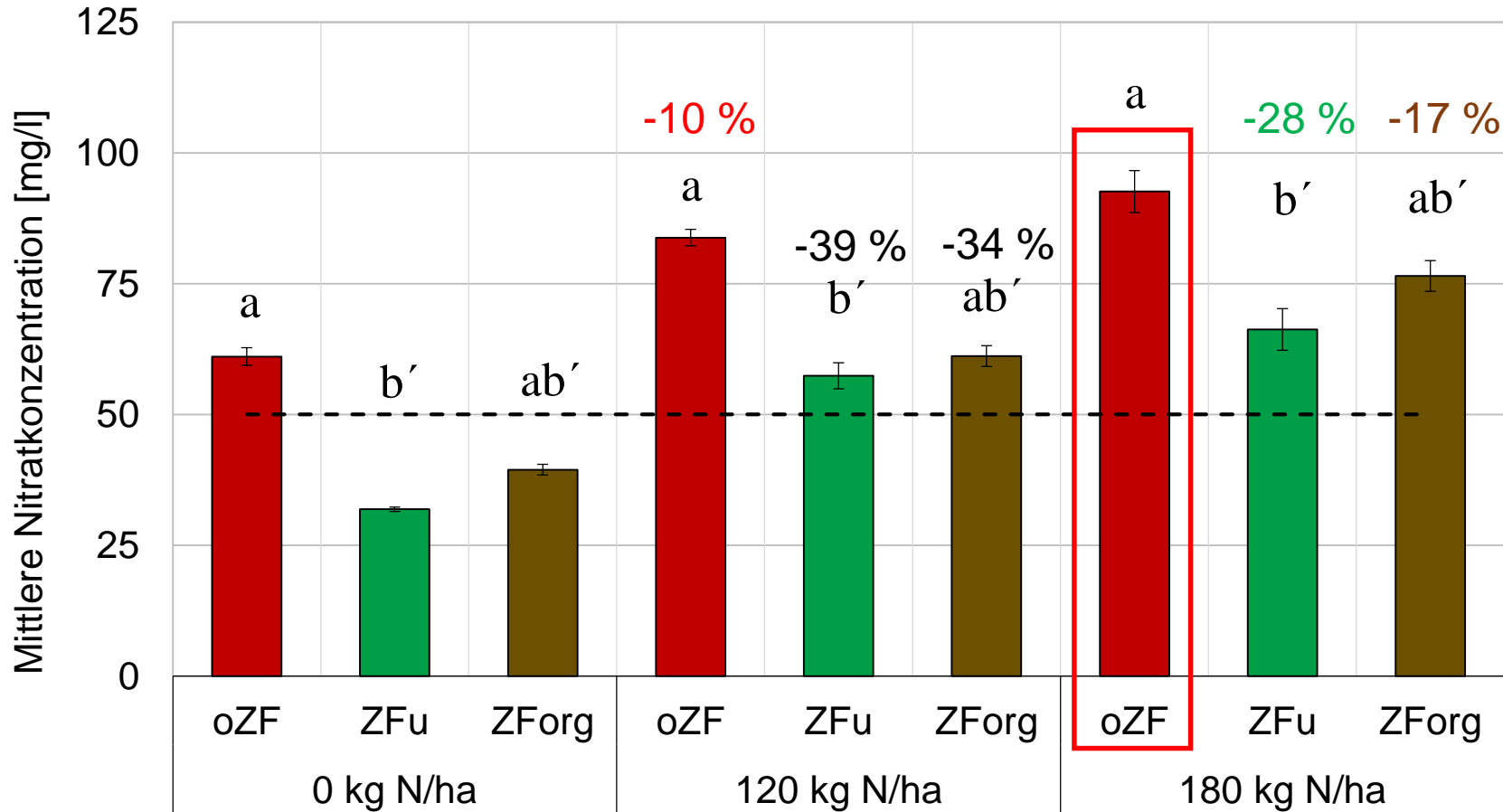
## Wehnen 2013 – 2024





WEHNEN

# Silomais: NO<sub>3</sub>-Konzentration in der Fruchtfolge (SWP 2012/2013 – 2020/2021, n = 8)



Zwischenfrucht senkt NO<sub>3</sub>-Konzentration stärker als reduzierte N-Düngung

Zur Erreichung einer NO<sub>3</sub>-Konzentration < 50 mg/l, ist eine Zwischenfrucht **und** eine reduzierte N-Düngung < 120 kg N/ha am Standort Wehnen notwendig

oZF = ohne Zwischenfrucht

ZFu = ungedüngte Zwischenfrucht

ZForg = organisch gedüngte Zwischenfrucht

--- TrinkwV-Grenzwert 50 mg/l





# Was können Zwischenfrüchte leisten? Verringerung der Nitratauswaschung durch...



## ...reduzierte N-Düngung zu Silomais

- **niedrigere  $N_{\min}$ -Werte und  $NO_3$ -Auswaschung**
- Überhöhte N-Düngung (> 180 kg N/ha) führt zu exponentiellem **Anstieg der Rest- $N_{\min}$ -Gehalte** im Boden



## ...Anbau von Zwischenfrüchten

- **niedrigere  $N_{\min}$ -Werte und  $NO_3$ -Auswaschung** (im Vergleich zur Brache)
- die **N-Nachlieferung** der Zwischenfrucht muss bei der Düngung der Folgefrucht berücksichtigt werden



## ...Kombinations- effekte

- Auf N-nachliefernden Standorten: ZF und reduzierte Düngung (120 kg N/ha) von Silomais **reduziert  $NO_3$ -Auswaschung** (34 bzw. 39 %) mit nur geringem Ertragsrückgang (-1 %) im Mittel der Jahre



Die Ergebnisse werden an weiteren Standorten in Niedersachsen überprüft



## Standort Schwüblingsen

BKR 46: Östliches Weser-Gebiet / sandige Böden



- **Pseudovergleyte Braunerde**  
Mittelsandiger Feinsand, **Humus 1,7 %**
- Standort mit geringer N-Nachlieferung
- Mittlere Austauschhäufigkeit 1,5 – 2,5 (vorl.)

Drohnenfoto Standort Schwüblingsen Foto 27.10.2024, © Christine Lentz





# Standort Schwüblingsen



## Versuchsfrage

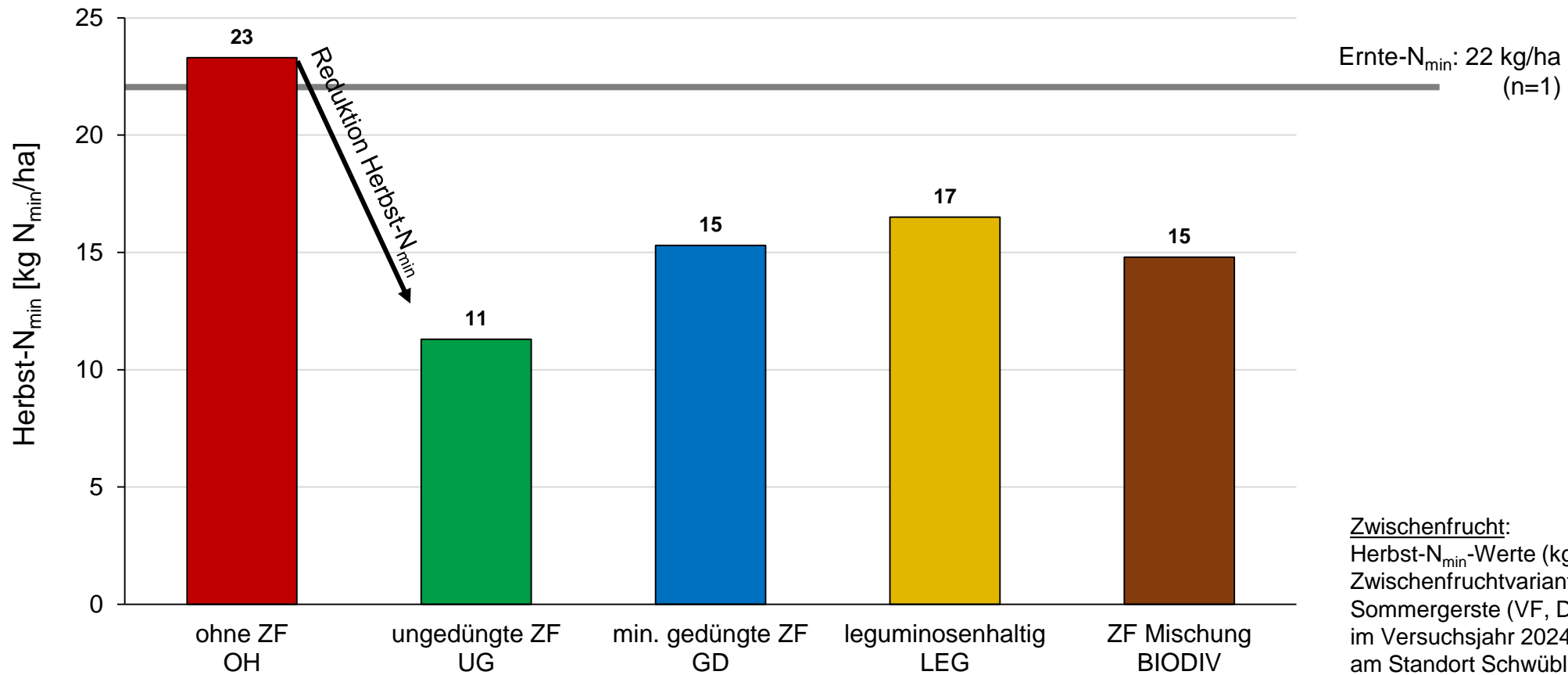
Auswirkung unterschiedlicher Zwischenfrüchte & N-Düngung auf die Nitratkonzentration im Sickerwasser sowie N-Nachlieferung zur Folgefrucht





# $N_{\min}$ -Gehalte im Boden im Herbst bei verschiedenen Zwischenfruchtmischungen

## Schwüblingsen 2024, Block 1



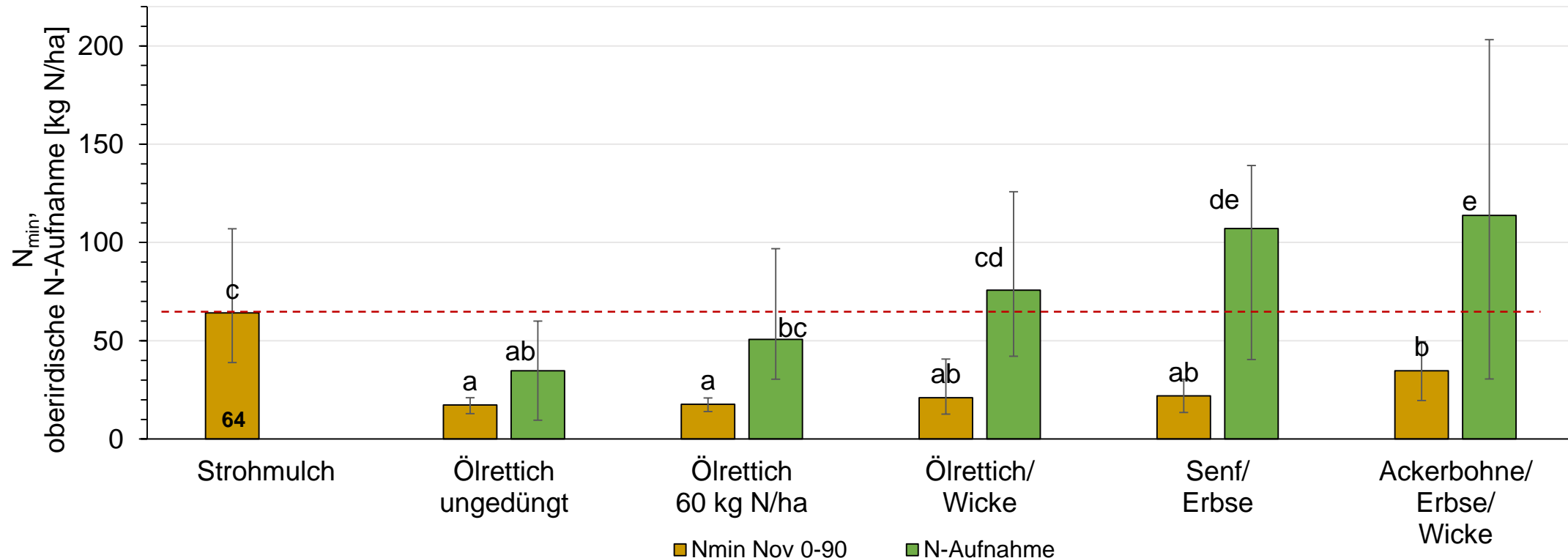
Zwischenfrucht:  
Herbst- $N_{\min}$ -Werte (kg  $N_{\min}$ /ha) der Zwischenfruchtvarianten nach Sommergerste (VF, Düngung – 20 % BW) im Versuchsjahr 2024, n=1 am Standort Schwüblingsen (1,7 % Humus)



# Untersuchungen im Zwischenfruchtanbau zur N-Aufnahme der Zwischenfrucht und $N_{\min}$ -Werte

November 2020-2022 (FB Pflanzenbau, LWK Niedersachsen)

Veröffentlichung unter: [lwk-niedersachsen.de](http://lwk-niedersachsen.de) (webcode: 01041673)



$N_{\min}$ -Werte (0-90 cm) und oberirdische N-Aufnahme [kg N/ha]; Mittelwerte an sieben niedersächsischen Standorten (n=13)

(Fehlerbalken zeigen den höchsten und den niedrigsten Wert an)



# Was sagt die Düngeverordnung? Abschläge in Abhängigkeit von Zwischenfrüchten (Anlage 4, Tabelle 7)

**N-Nachlieferung aus Zwischenfrüchten ist in der N-Düngebedarfsermittlung zu berücksichtigen**

**Tabelle 7  
Abschläge in Abhängigkeit von Vor- und Zwischenfrüchten**

Zwischenfrucht	
Nichtleguminosen, abgefroren	0
Nichtleguminosen, nicht abgefroren	
- im Frühjahr eingearbeitet	20
- im Herbst eingearbeitet	0
Leguminosen, abgefroren	10
Leguminosen, nicht abgefroren	
- im Frühjahr eingearbeitet	40
- im Herbst eingearbeitet	10
Futterleguminosen mit Nutzung	10
andere Zwischenfrüchte mit Nutzung	0

© verändert nach DüV 2020

## Welche Faktoren werden berücksichtigt?

- Nichtleguminose/Leguminose
- Nicht abgefroren/abgefroren
- Im Herbst/im Frühjahr eingearbeitet
- Gründungs-/Futter-ZF
- Ungedüngt/gedüngt

Berücksichtigung von regionalen Versuchsergebnissen im Rahmen der Evaluierung der DüV



# Zusammenfassung und Ausblick

## Das können Zwischenfrüchte leisten:

- reduzieren Rest-N<sub>min</sub>-Gehalte im Boden und den NO<sub>3</sub>-Austrag mit dem Sickerwasser
- auf sandigen, auswaschungsgefährdeten Standorten ist die Zwischenfrucht als Begrünung über Winter unverzichtbar für den Wasserschutz
- Kombinationseffekte auf N-nachliefernden Standorten nutzen: Begrünung und reduzierte N-Düngung zu Silomais bringt weiteren Vorteil für den Wasserschutz
- ZF-Mischungen mit Leguminosen (< 30 %) sind vergleichbar mit gedüngter Zwischenfrucht hinsichtlich
  - N-Aufnahme
  - Reduktion der N<sub>min</sub>-Werte nach der Ernte und im Herbst
- Berücksichtigung der regionalen, belastbaren Daten aus den Versuchen
  - N-Nachlieferung aus Zwischenfrüchten berücksichtigen



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Besuchen Sie  
uns auf unseren  
Feldtagen  
Landwirtschaft  
und  
Wasserschutz!



Weitere Infos  
unter

[www.duengebehoerde-niedersachsen.de](http://www.duengebehoerde-niedersachsen.de)

