

Wirkung von N-Düngung und Zwischenfruchtanbau auf Ertrag, Herbst-N_{min} und NO₃-Konzentrationen im Sickerwasser – ein Kurzüberblick –

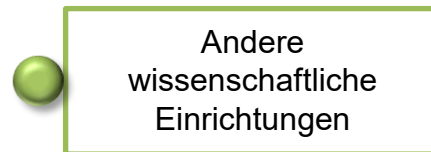
Ergebnisse aus den Feldversuchen zum Wasserschutz und Düngerecht

– mit Schwerpunkt Standort Thülsfelde (644) – als Überleitung zu den nachfolgenden Fachvorträgen

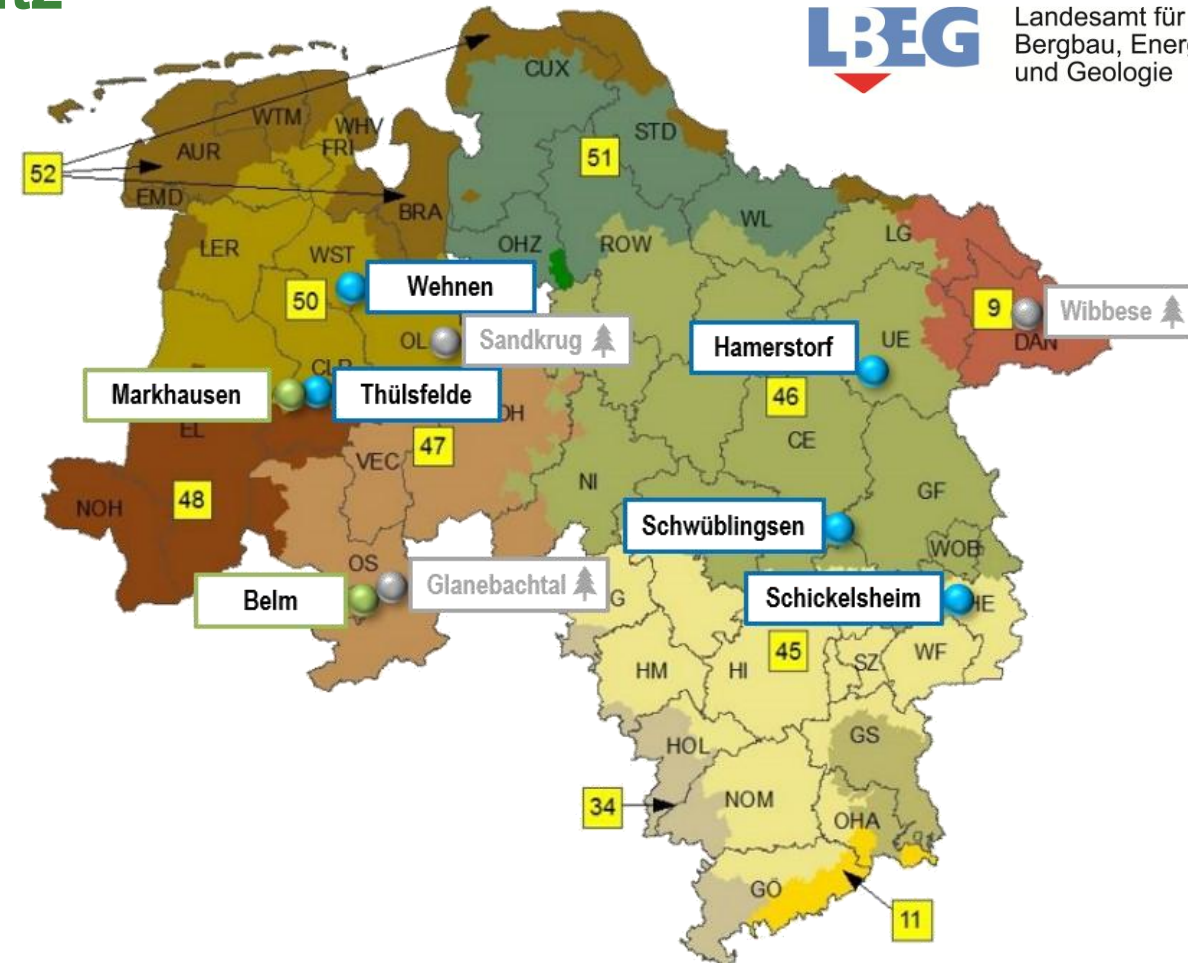


Standorte der niedersächsischen Versuche zum Düngerecht und Wasserschutz

Sickerwasseruntersuchungen [8 dm Tiefe]



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



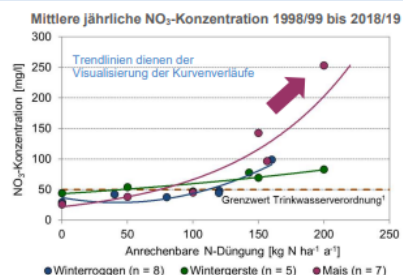
Das Wichtigste in Kürze: das Merkblatt!

Wie gelingt Wasserschutz in der Landwirtschaft?

LWK: W. Klahsen, L. Ball, A. Knigge-Sievers, T. Eiler, K. Peters LBEG: N. Bischoff, L. Noltemeyer, A. Fier Stand: Nov. 2025

Dargestellt: Wesentliche Ergebnisse zur Nitratauswaschung aus langjährigen Versuchen zum Wasserschutz und Düngerecht in Niedersachsen. N-Düngungssteigerungsversuche (stationär, randomisierte Kleinparzellen), ausgestattet mit **Saugsonden in 80 cm Tiefe** zur Ermittlung der Nitrat(NO_3)-Konzentration im Sickerwasser.

Standort Thülsfelde (LK Cloppenburg), Fruchtfolge: Mais – Winterroggen – Wintergerste, nach Getreide teils Zwischenfrucht, Boden: Podsol aus **Sand**, 3,0 % Humus, **hohes N-Nachlieferungspotenzial**



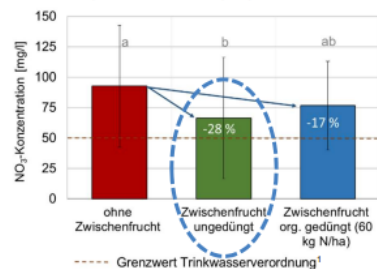
Reduzierte Stickstoff(N)-Düngung zu Mais

ist effektiv!

- Mais mit $200 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ mineralisch gedüngt: **sehr hohe Konzentrationen um $250 \text{ mg NO}_3/\text{l}$** im Sickerwasser.
- Mais mit $100 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ mineralisch gedüngt: **$45 \text{ mg NO}_3/\text{l}$** bei **geringen Ertragseinbußen** ($\approx 3\%$ im Vergleich zur N-Bedarfswertvariante).
- Wintergerste und Winterroggen bei reduzierter N-Düngung (100 bzw. $80 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) **höhere Ertragseinbußen (12%)** als bei Mais.

Standort Wehnen (LK Ammerland), Fruchtfolge: Mais – Winterroggen + Zwischenfrucht (Senf + Ölrettich), Boden: Plaggenesch aus **Sand**, 3,4 % Humus, **hohes N-Nachlieferungspotenzial**

Mittlere jährliche NO_3 -Konzentration 2012/13 bis 2020/21 nach Mais ($180 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) + Winterroggen ($\approx 133 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) + Zwischenfrucht (n=8) mit Standardabw.



Zwischenfrucht (ZF)?! Was zu beachten ist!

- Aus Wasserschutzsicht war eine **ungedüngte ZF am Standort optimal** (geringster N-Austrag).
- Ein **früher Aussaattermin** der ZF begünstigte einen guten Aufwuchs und hatte weniger N-Austrag zur Folge.
- Im Jahr ihres Anbaus reduzierte die ZF den N-Austrag. Im Folgejahr ist die **N-Nachlieferung aus der ZF zu berücksichtigen**. Bei organisch gedüngter ZF ($60 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) waren am Standort ca. $30 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ im Folgejahr zu Silomais anzurechnen, um zusätzliche N-Austräge zu vermeiden.
- **Kombination aus reduzierter N-Düngung zu Mais ($120 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) und ungedüngter ZF optimal** (1% Ertragseinbußen, 38% geringere NO_3 -Konzentrationen).

- Erstellung eines Merkblatts auf Wunsch des MU

- Veröffentlichung: November 2025

- Merkblatt gibt einen Überblick zu allen bisher vorliegenden, wichtigsten Ergebnissen zu den unterschiedlichen Versuchen und Fragestellungen der Feldversuche

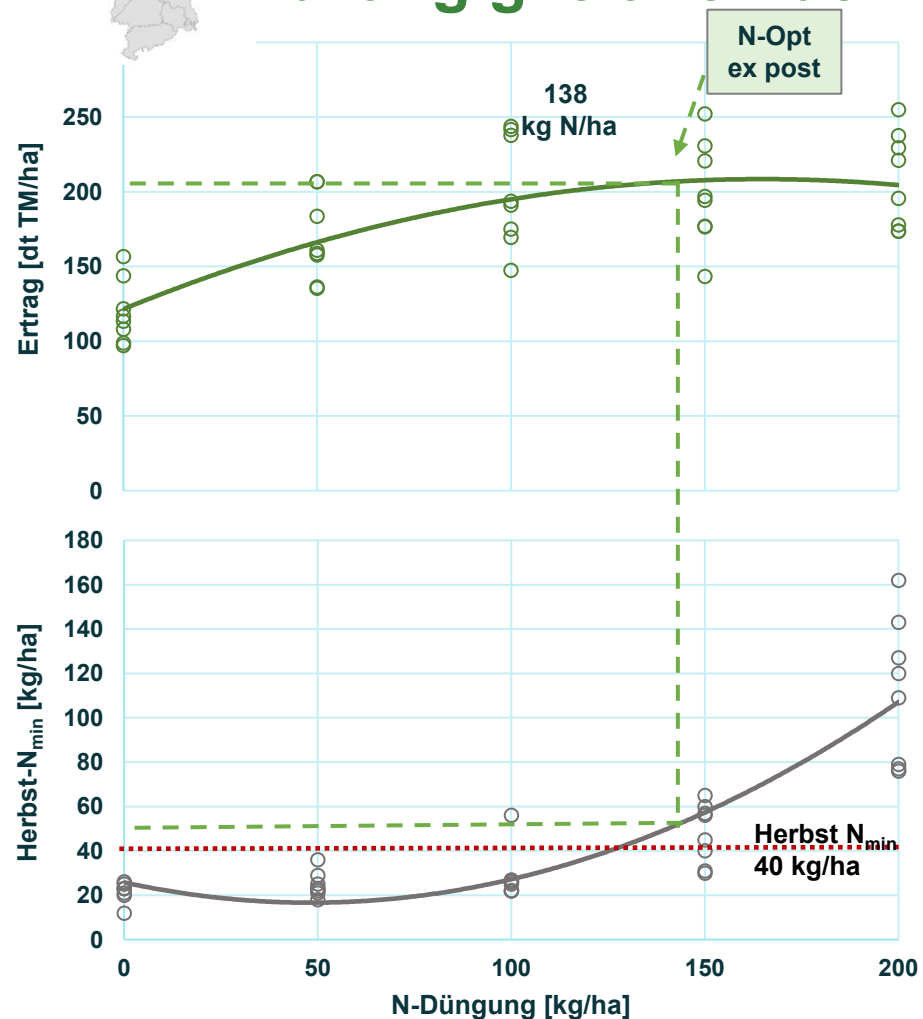


Download unter:

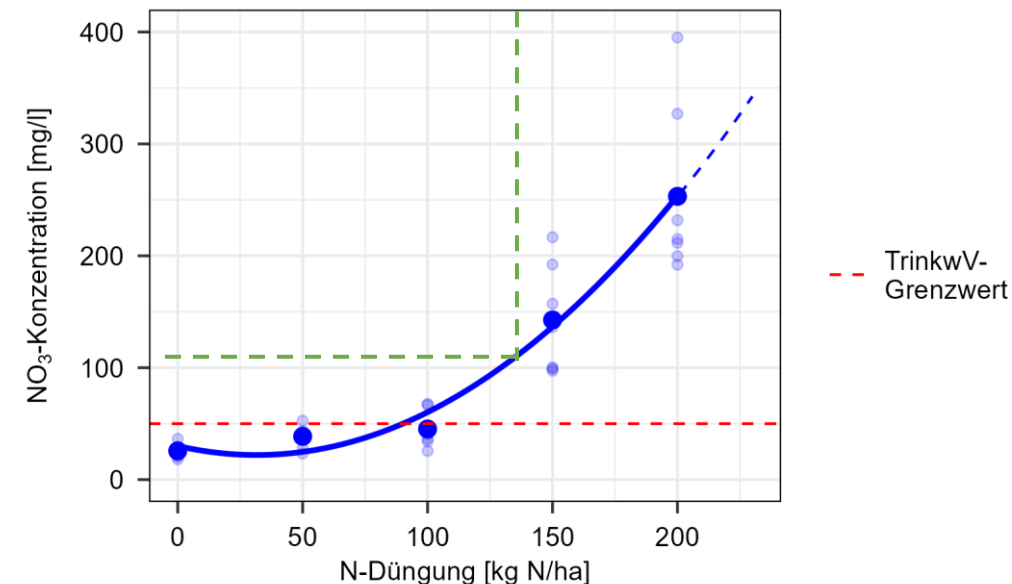
Übersicht der Versuche zum Wasserschutz und Düngerecht



Silomais: Ertrag, Herbst-N_{min} und NO₃-Konz. in Abhängigkeit von der Höhe der N-Düngung



Silomais:
Ertrag und Reststickstoffgehalt
im Boden im Herbst (1999-2020)
am **Standort Thülsfelde**
(> 2% Humus), Block a
Mittlerer Frühjahrs-N_{min}: 23 kg N/ha



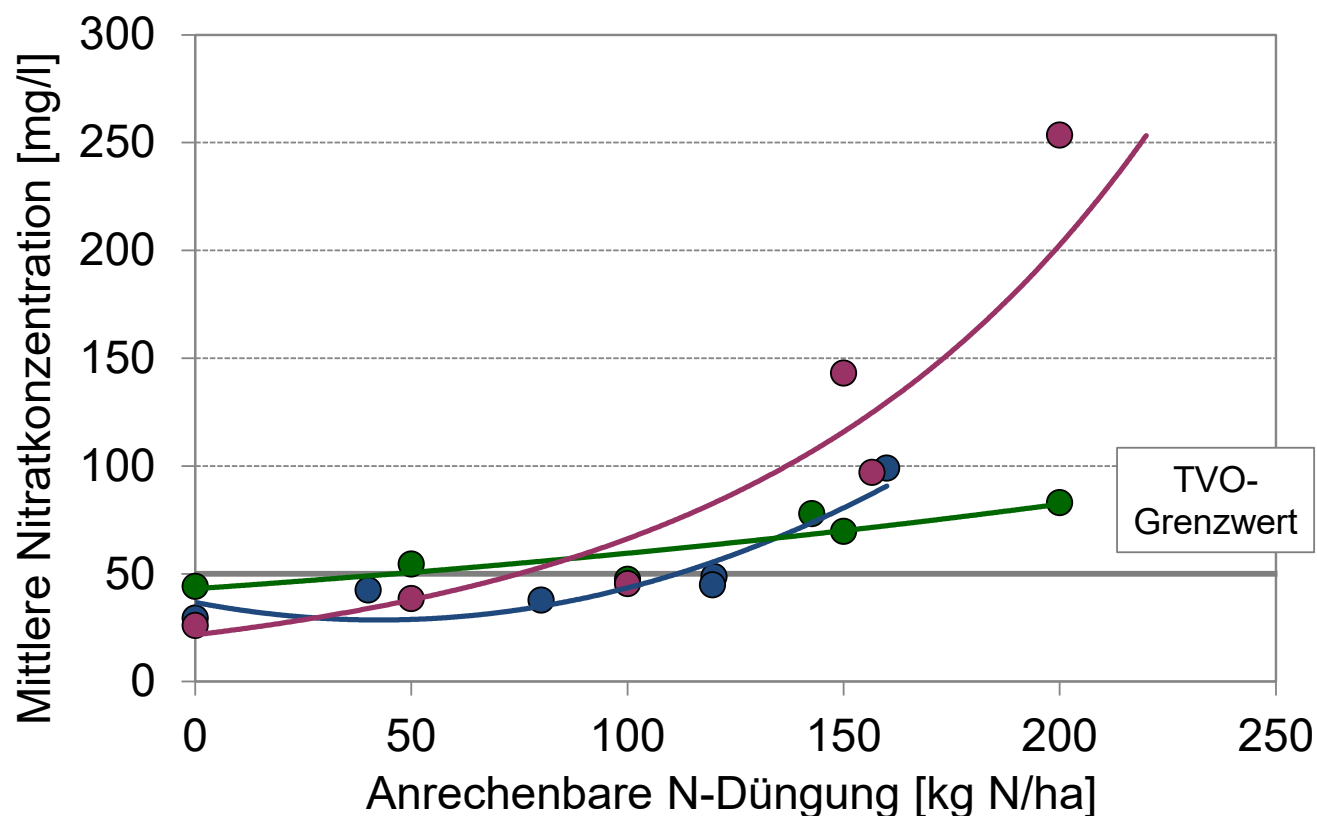
Silomais: Nitratkonzentration im Sickerwasser (1999-2017)
am **Standort Thülsfelde** (> 2% Humus), Block a

Trendlinien dienen nur zur Visualisierung!

● Ertrag Mais (n = 8) ● Herbst-N_{min} ● Nitratkonzentration im Sickerwasser



Mittlere Nitratkonzentrationen (1998/1999 bis 2018/2019)



● Winterroggen (n = 8) ● Wintergerste (n = 5) ● Mais (n = 7)

Trendlinien dienen nur der Visualisierung der Kurvenverläufe

**In höchster N-Düngestufe
(160/200 kg N/ha):**

Mais **253 mg/l**
Wintergerste 83 mg/l
Winterroggen 99 mg/l

**Bei N-Düngung nach
Sollwert/N-Bedarfswert (Variante 6):**

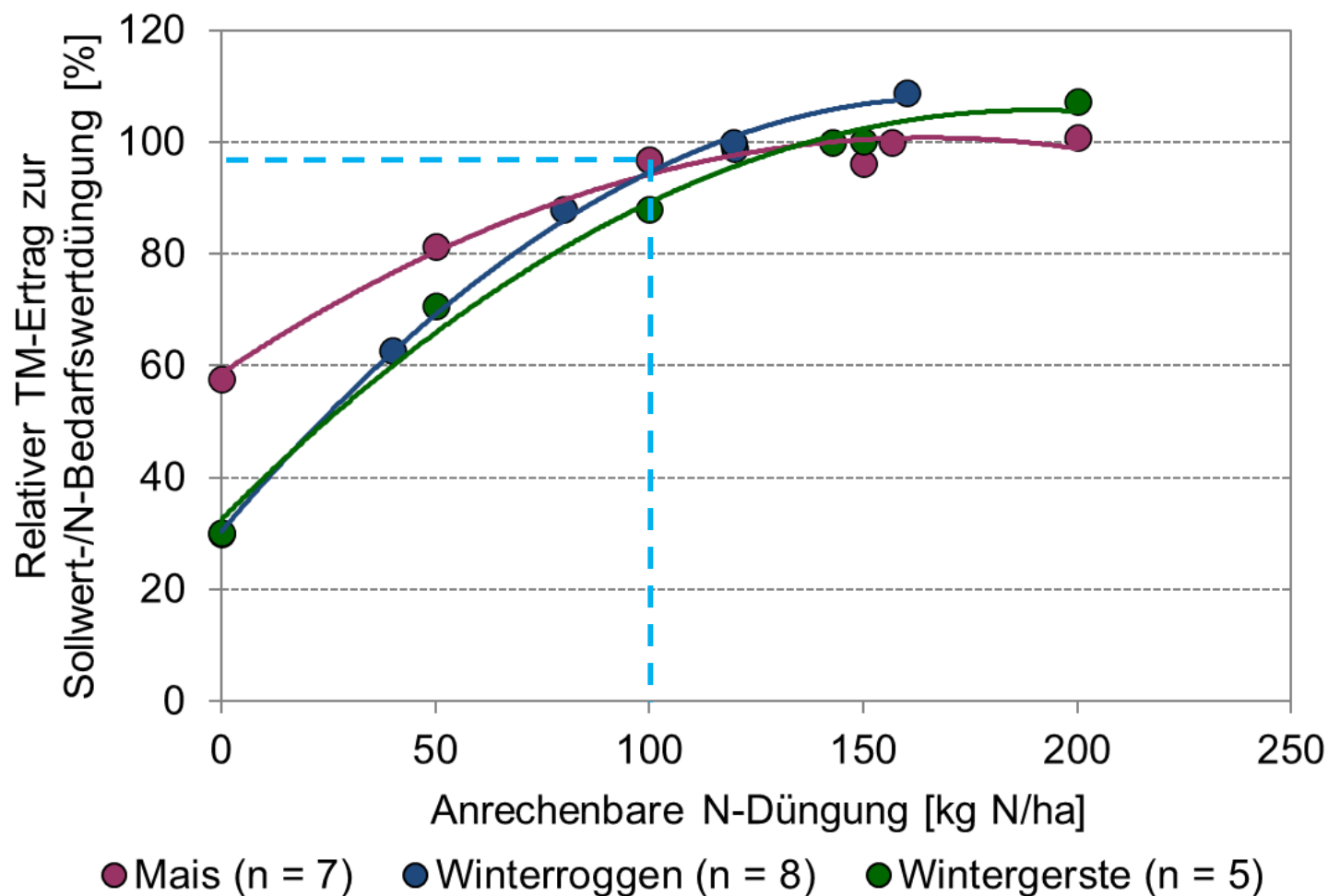
Mais 97 mg/l
Wintergerste 78 mg/l
Winterroggen 45 mg/l

**In Thülsfelde (N-nachliefernder Standort)
Optimum für den GW-Schutz bei Mais:
Variante 3 (100 kg N/ha) => 45 mg/l**

Mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser des Winterhalbjahres je Kultur in Abhängigkeit der anrechenbaren N-Düngung im Zeitraum 1998/1999 – 2018/2019 im Wasserschutzversuch Thülsfelde (Teilfläche a), n = 20 (Noltemeyer et al. 2020)



Mittlerer TM-Ertrag (relativ zur Sollwert-/N-Bedarfswertvariante) (1998/1999 bis 2018/2019)



In Thülsfelde (N-nachliefernder Standort)
Optimum für den GW-Schutz bei Mais:
Variante 3 (100 kg N/ha) => 45 mg/l

**Erträge relativ zum Sollwert/N-Bedarfswert
bei N-Düngung von 80 bzw. 100 kg N/ha**

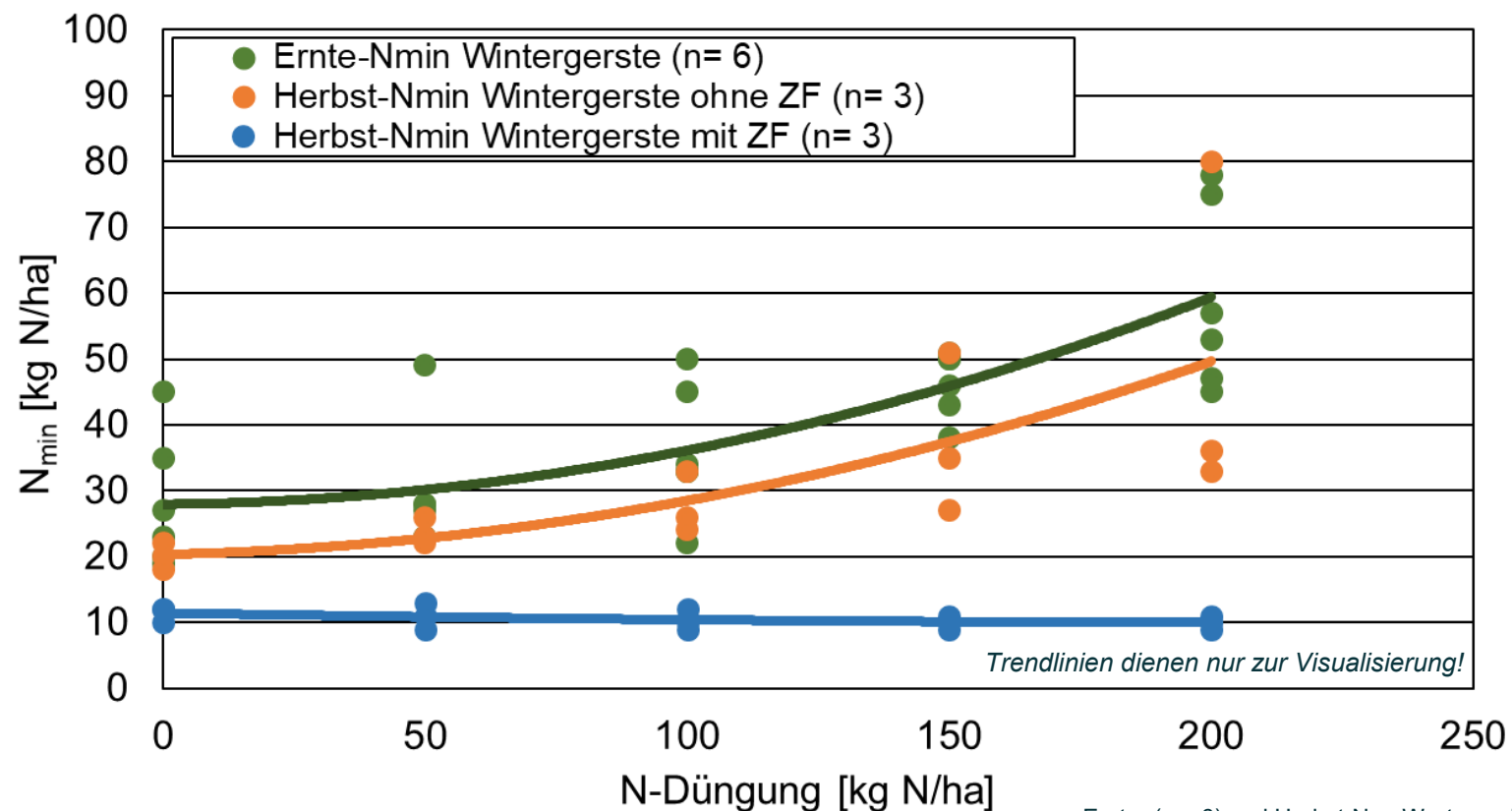
Mais 97 %
Wintergerste 88 %
Winterroggen 88 %

=> Ertragsverluste bei Mais sehr gering!

=> **In Thülsfelde (N-nachliefernder Standort) ist die reduzierte N-Düngung im Maisanbau eine effektive Strategie zur Senkung von N-Austrägen mit dem Sickerwasser**



Zwischenfruchtanbau und Herbst-N_{min}-Werte (2001/2002 bis 2022/2023)



Ernte- (n = 6) und Herbst-N_{min}-Werte nach Wintergerste mit (n = 3) und ohne Zwischenfruchtanbau (n = 3) am Standort Thülsfelde (> 2% Humus), Block a

Zwischenfruchtanbau reduziert Herbst-N_{min}- Werte am Standort Thülsfelde

- Zwischenfrucht nach Winterung vor Sommerung Silomais konserviert Stickstoff über Winter und kann diesen der nachfolgenden Hauptfrucht zur Verfügung stellen

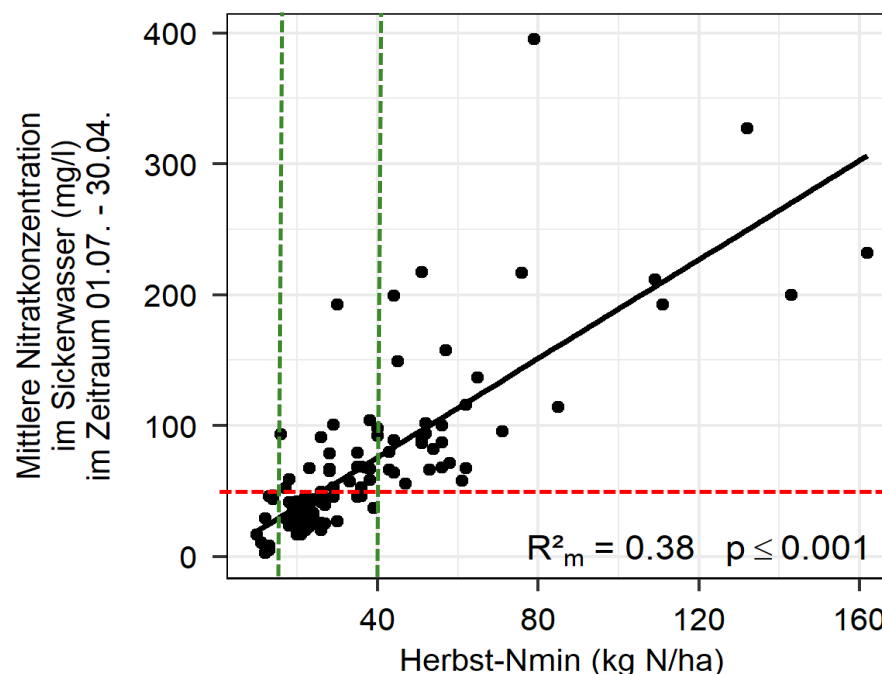
→ Wirksame Maßnahme zur N-Konservierung

- (Vgl. Ergebnisse Standort Wehnen zur N-Nachlieferung zu Silomais)



Zusammenhang Herbst-N_{min} und NO₃-Konzentration

Thülsfelde (1998 – 2018)



Bereiche konnten an
den Standorten
Hamerstorf und Wehnen
bestätigt werden!



→ Abschätzung der **NO₃-Konzentration** im Sickerwasser

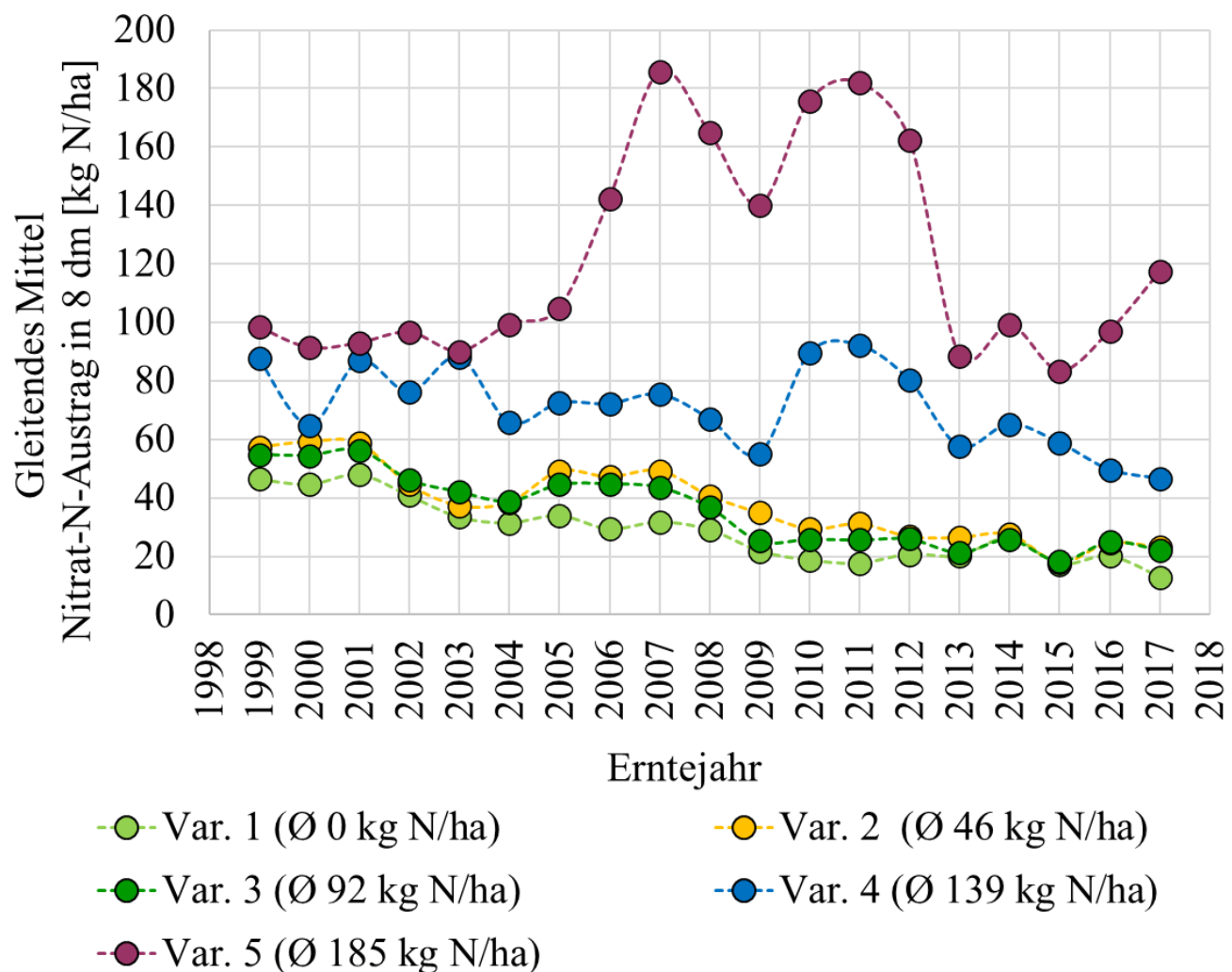
- **Herbst-N_{min} ist geeignet**
- **Einjähriges Netto-N-Bilanzsaldo ist ungeeignet**
(vgl. Geobericht 44)

Herbst-N _{min} [kg N/ha]	Wahrscheinlichkeit der Überschreitung einer mittleren Nitratkonzentration von 50 mg/l
≤ 15	sehr unwahrscheinlich
16 – 39	möglich, je nach Bewirtschaftung und Witterung
≥ 40	sehr wahrscheinlich

BISCHOFF ET AL. (2022),
GEOBERICHT 44



Nitrat-N-Frachten im Sickerwasser: Wie lange dauert es, bis die N-Frachten sinken?



Nitrat-N-Frachten: Zeitlicher Verlauf am Standort Thülsfelde

- Reduzierte N-Düngung (Var. 2 und 3) wirkt kurzfristig auf Minderung der N-Austräge
- Bis zu annähernd stabilen N-Austrägen (Var.1 bis Var. 3) im Sickerwasser dauerte es ab Versuchsbeginn ca. 10 Jahre, danach Rückgang deutlich abgeschwächt, aber nicht beendet

Nitrat-N-Fracht je Variante im Zeitraum
1998/1999 – 2018/2019 im Wasserschutzversuch
Thülsfelde (Teilfläche a) als gleitendes Mittel über
drei Jahre, n = 21 (Noltemeyer et al. 2020)

Fazit

Welche Maßnahmen wirken auf den untersuchten niedersächsischen Standorten?



Ziel:

Möglichst niedrige Reststickstoffgehalte im Boden im Herbst, um das Risiko einer N-Auswaschung zu reduzieren

→ **Sandböden $< 40 \text{ kg N}_{\min}/\text{ha}$**



Herbst- $\text{N}_{\min}$ -Wert ist für Abschätzung der NO_3 -Konzentration im Sickerwasser geeignet



Reduzierte N-Düngung zur Hauptkultur Silomais

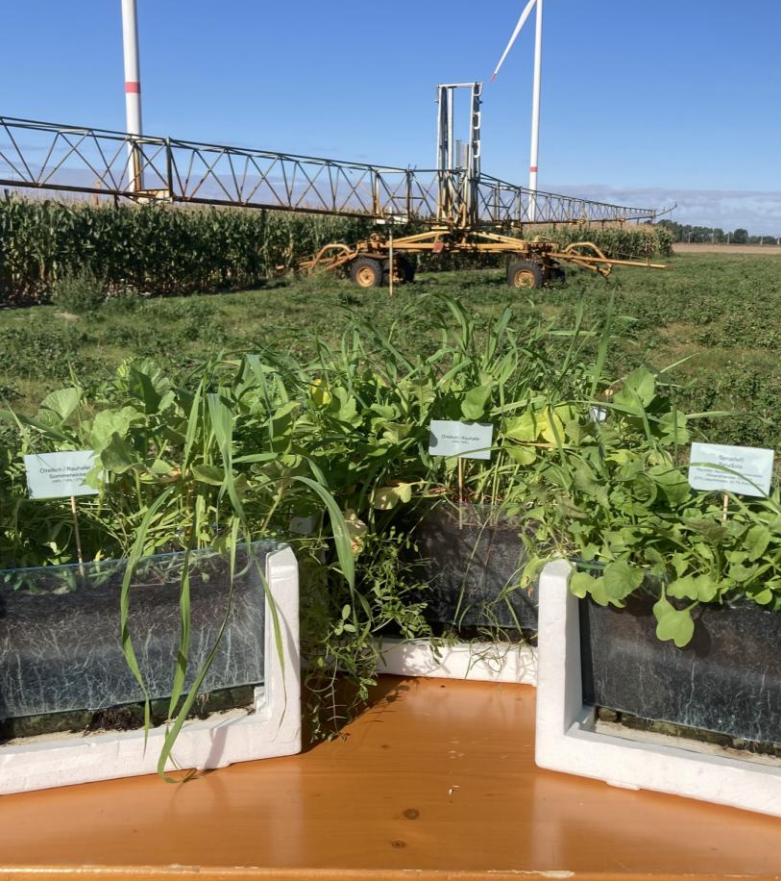


Fruchtfolgemanagement mit Zwischenfruchtanbau → N-Konservierung nach Winterung vor Sommerung



Kombination der Maßnahmen verbessert die Wirksamkeit und kann Ertragseinbußen durch N-Nachlieferung minimieren

(N-Nachlieferung anrechnen, insbesondere auf N-nachliefernden Standorten $> 2 \text{ \% Humus}$)



**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit!**