

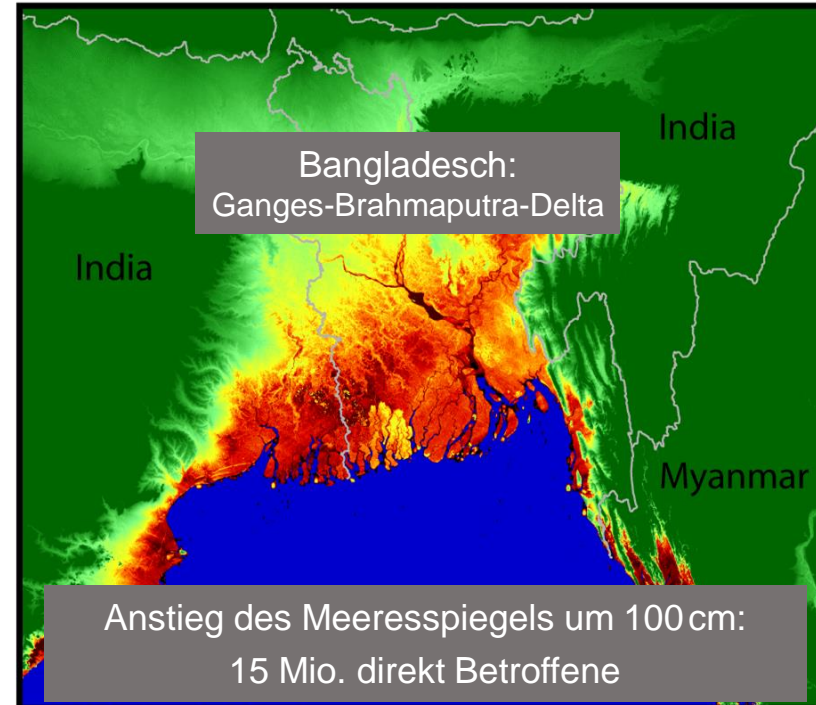
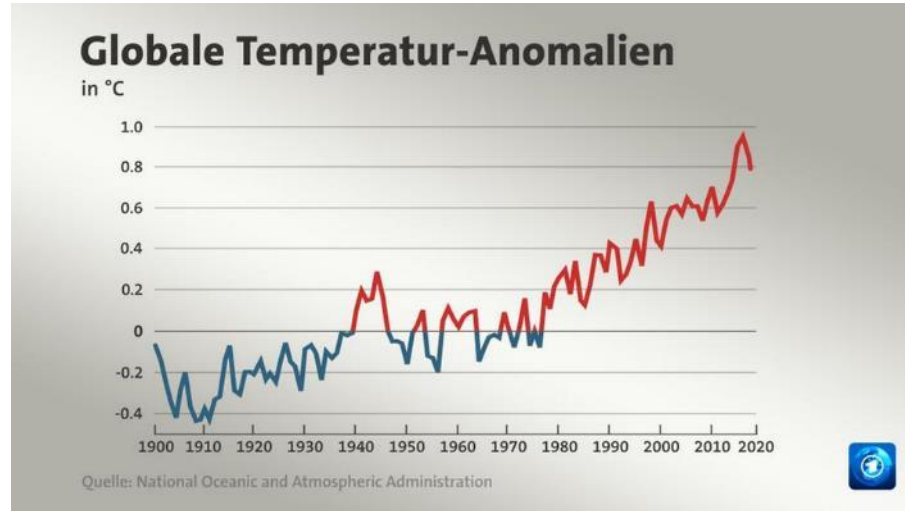


N-Düngung im Klimawandel → Treibhausgas- und Verlustminimierung, Ertrags- und Effizienzsteigerung



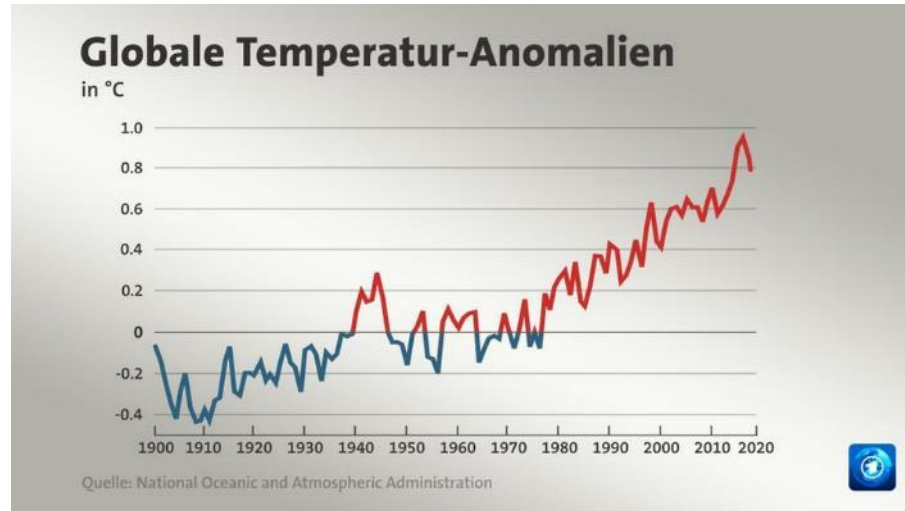
Der Klimawandel ist größte Herausforderung in der Menschheitsgeschichte.

Ban Ki Moon; ehem. UN-Generalsekretär



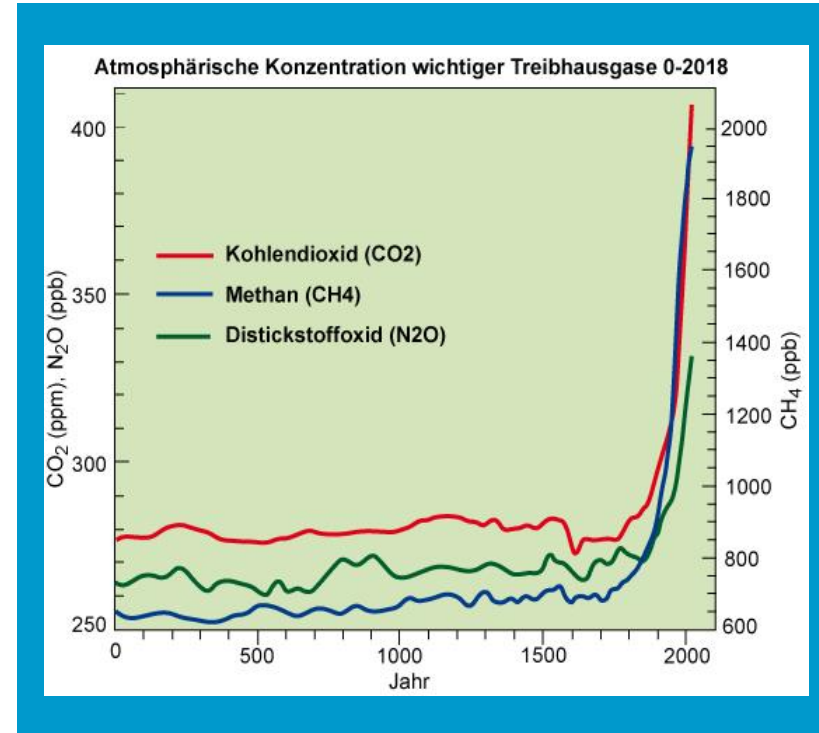
Der Klimawandel ist größte Herausforderung in der Menschheitsgeschichte.

Ban Ki Moon; ehem. UN-Generalsekretär



Lachgas (Distickstoffoxid), N₂O

- durchschnittliche Lebenszeit in der Atmosphäre: 121 Jahre
- Treibhauswirkung: ca. 270-mal stärker als die des CO₂



Gezielte N-Umsatzsteuerung mittels Inhibitoren



24. Februar 1993
Gründung der
SKW Stickstoffwerke
Piesteritz GmbH

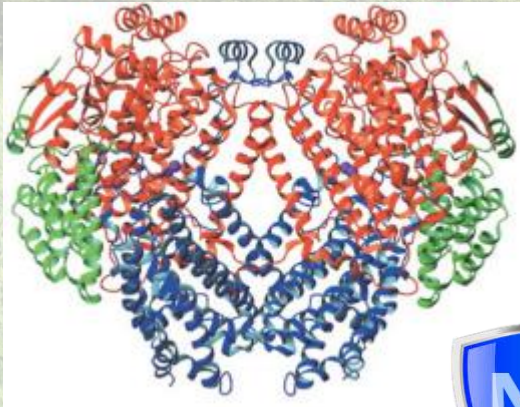


Nitrifikationsinhibitor

MPA

2-NPT

Ureaseinhibitor



Beide Wirkstoffe sind
**hochspezifisch
wirkende
Enzym-Inhibitoren.**



*Beispiele für Enzyminhibitoren in der Humanmedizin:
ACE-Hemmer (Ramipril); nichtsteroidale Enzymblocker (Diclofenac, Ibuprofen, Aspirin)*

NH_4^+ -betonte Düngung = effizienter Klimaschutz

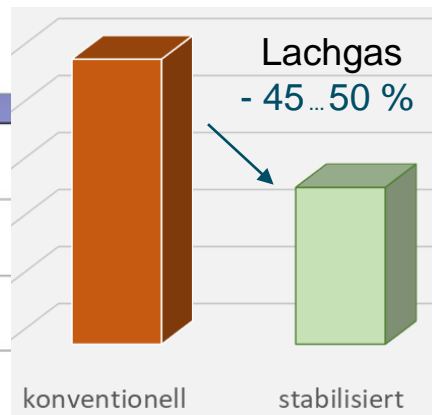
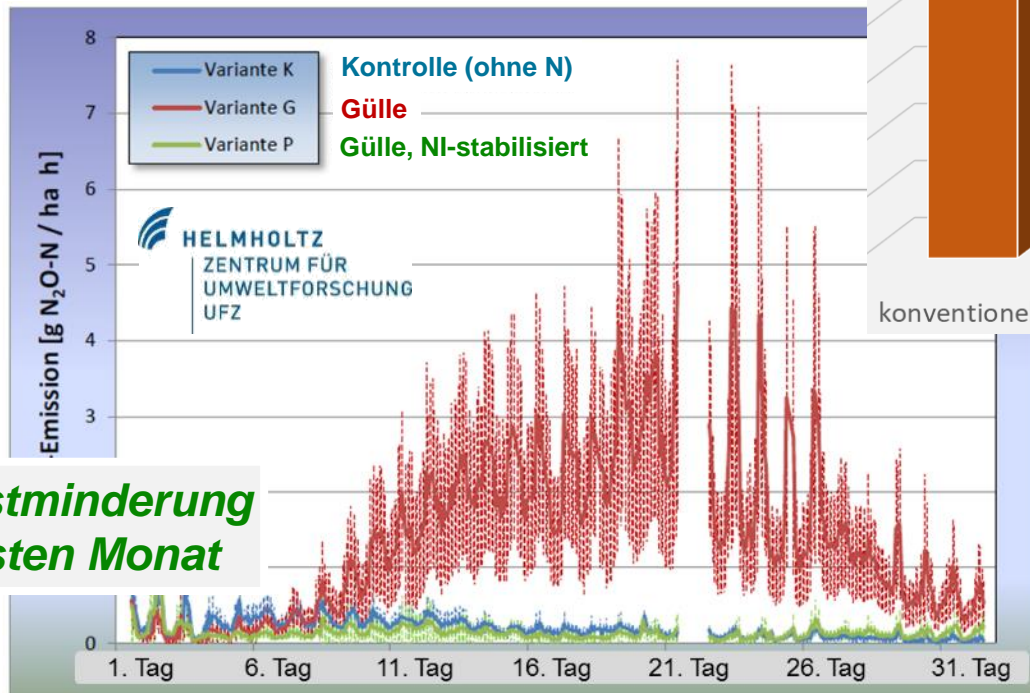
ALZON[®] flüssig-S 25/6

ALZON[®] neo-N

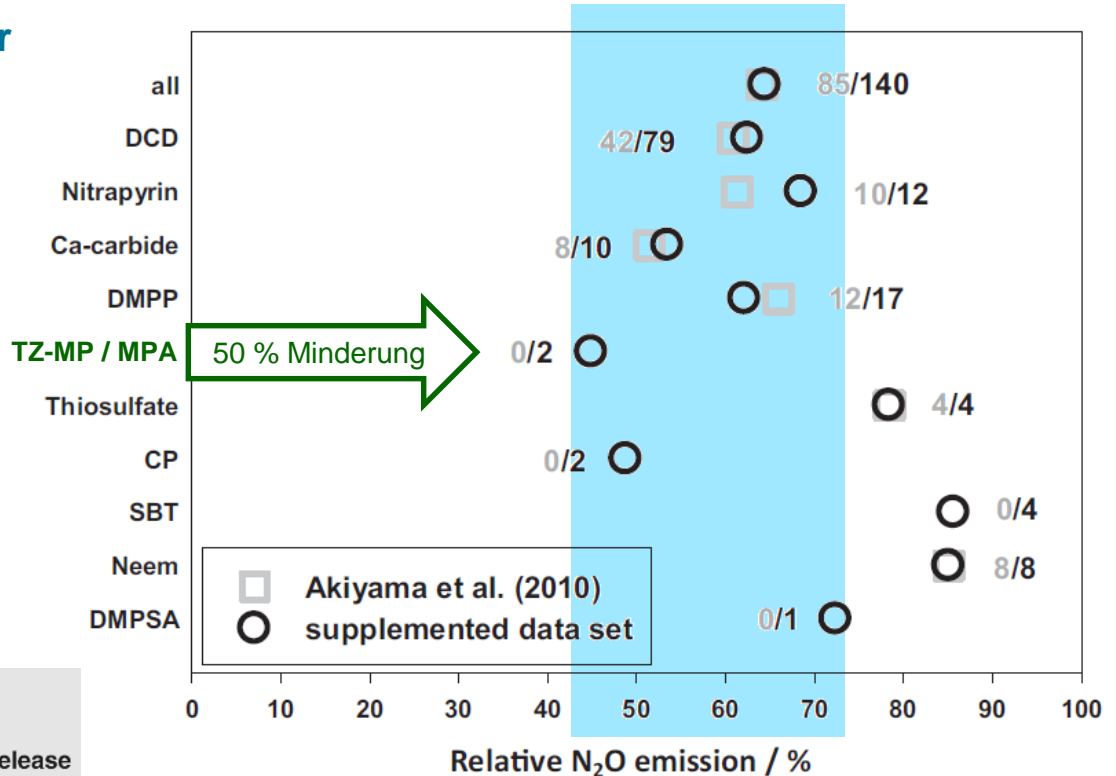
PIADIN[®]



**100 % Verlustminderung
im ersten Monat**



Auch eine Analyse weltweit erhobener Datensätze ergab für unsere Nitrifikationsinhibitoren Verlustminderungen in Größenordnungen um ca. 50 ... 60 %.



NH_4^+ -betonte Düngung = effizienter Klimaschutz

ALZON[®] flüssig-S 25/6

ALZON[®] neo-N

PIADIN[®]



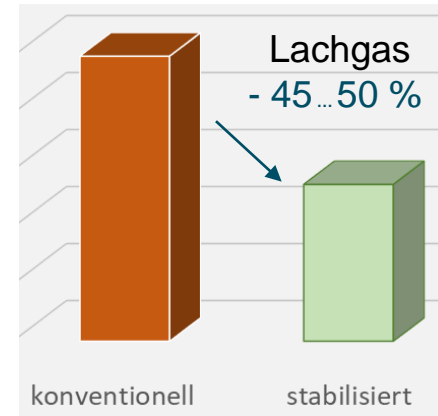
Düngung: 150 kg N / ha

konventionell
1,5 kg $\text{N}_2\text{O-N}$

ALZON[®] ...
0,8 kg $\text{N}_2\text{O-N}$

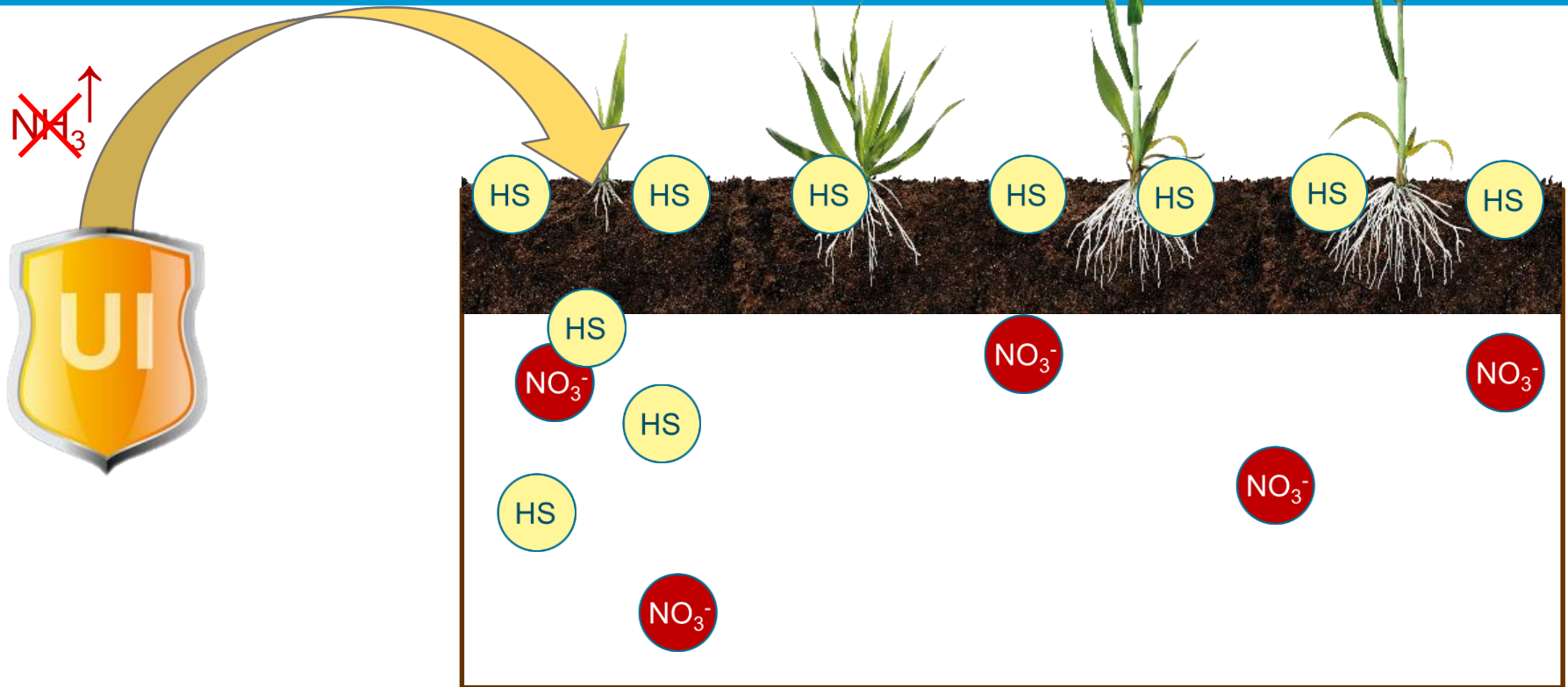
625 kg CO_2equ / ha

325 kg CO_2equ / ha

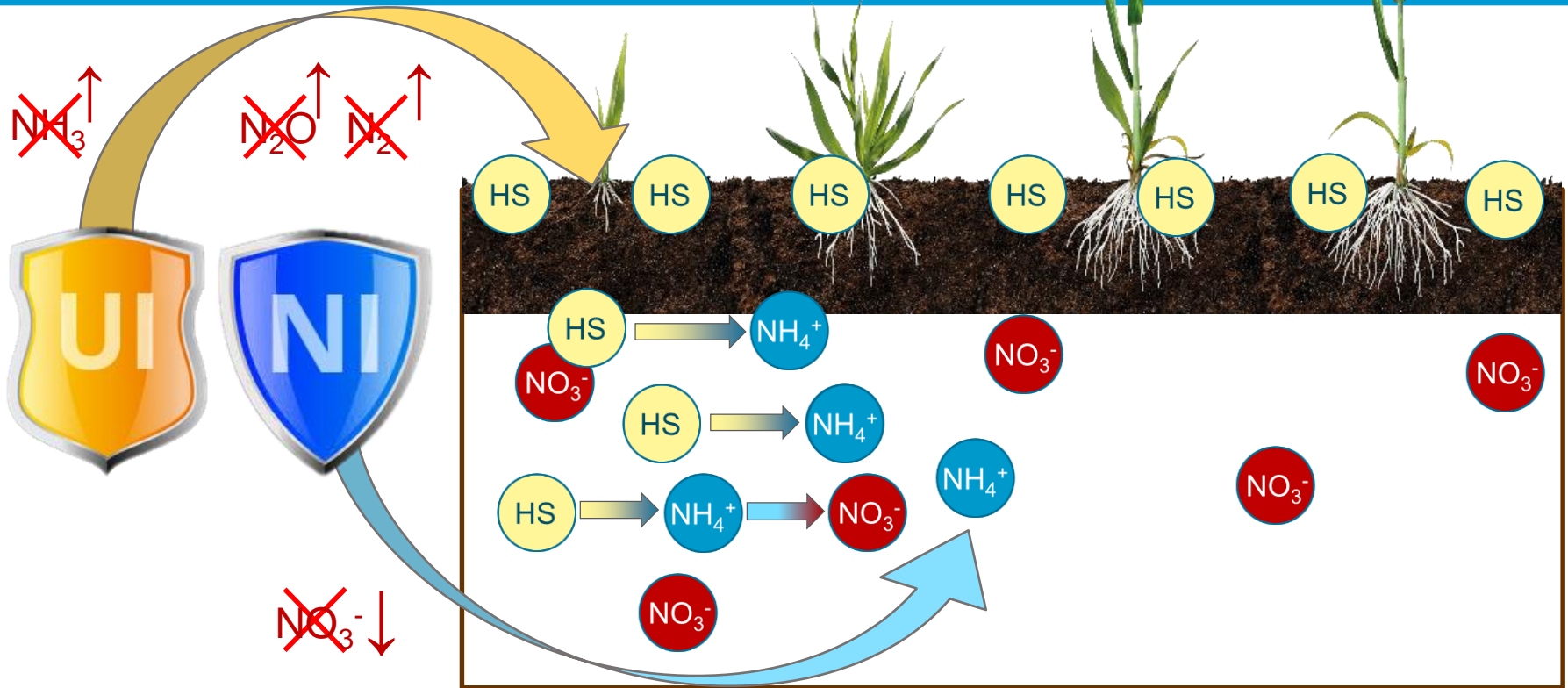


THG-Einsparung: ~ 300 kg/ha CO_2equ

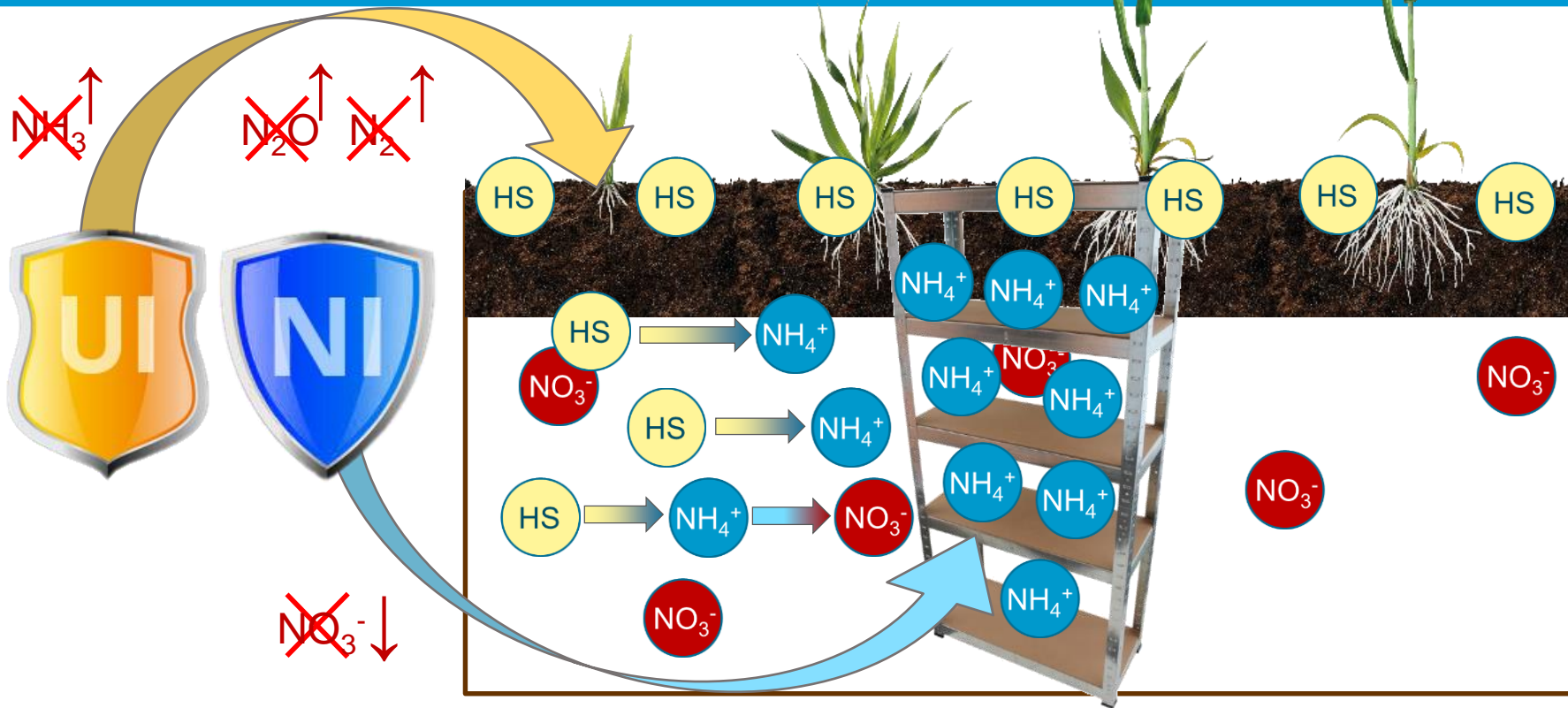
Zusammenspiel von UI und NI



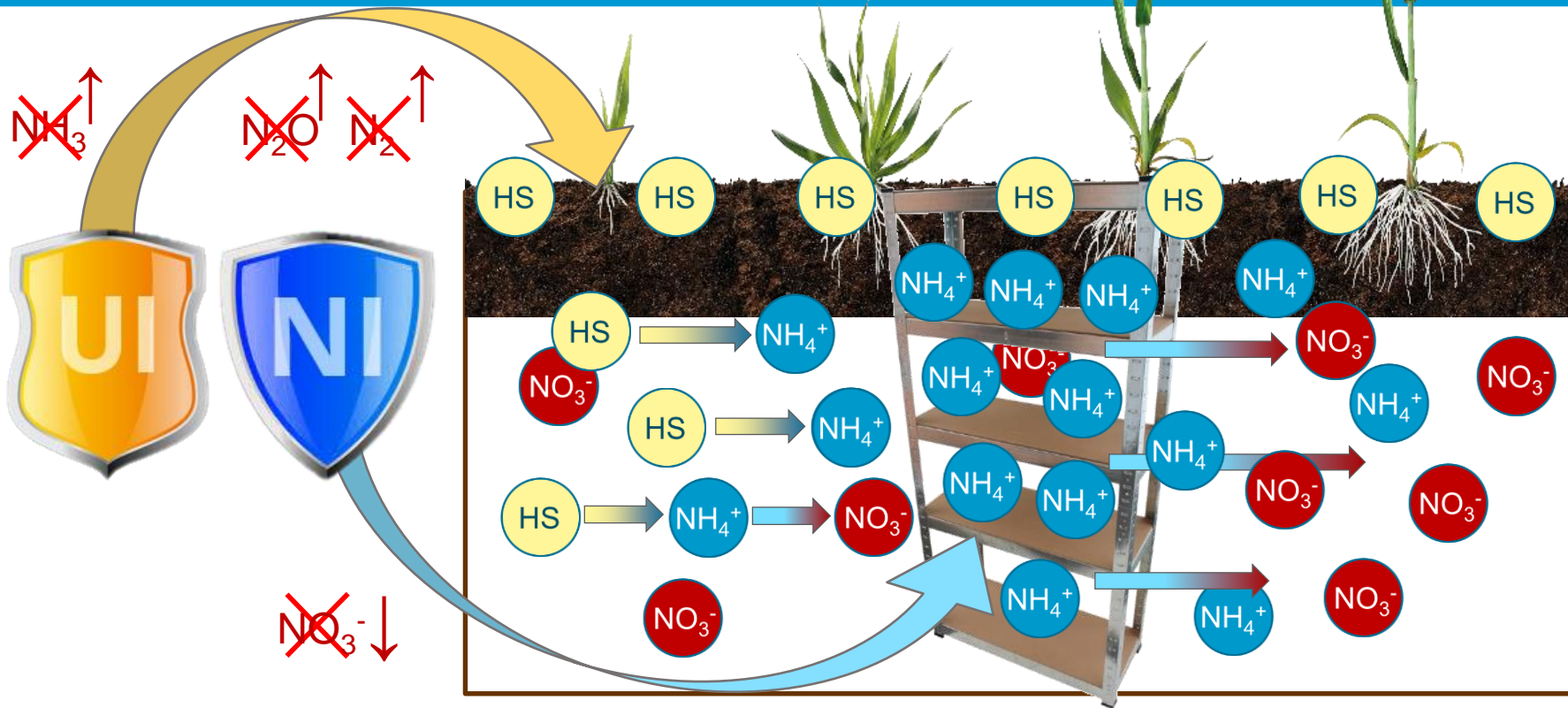
Zusammenspiel von UI und NI



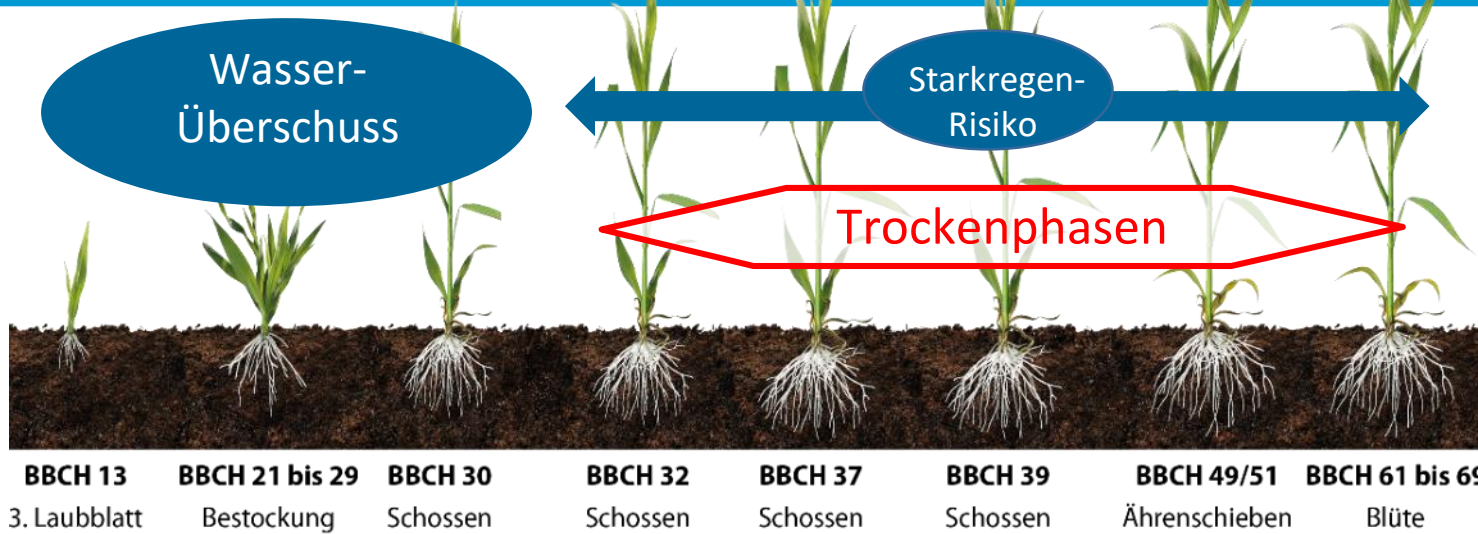
Zusammenspiel von UI und NI



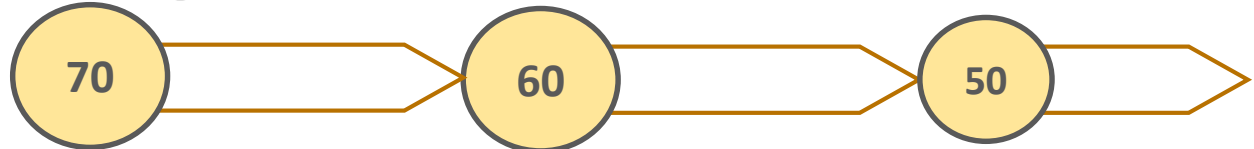
Zusammenspiel von UI und NI



NH₄⁺-betonte Düngestrategien



System traditionell



System ALZON[®]
oder ALZON[®] + ...



F&E-Verbundprojekt StaPrax-Regio:

N-Stabilisierung in der Düngepraxis: Standortsspezifische Optimierung auf Basis meteorologisch-bodenkundlicher Parameter

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



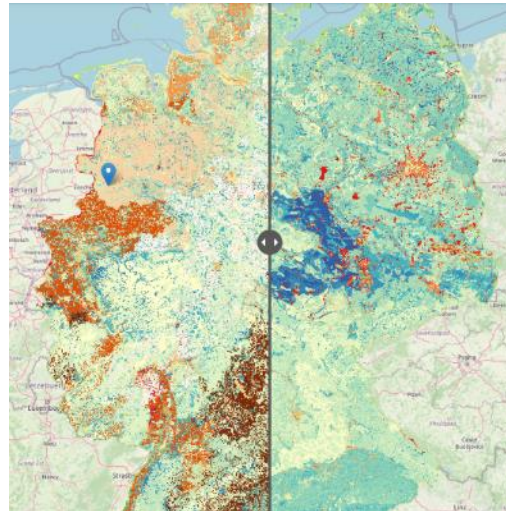
Freistaat
SACHSEN

**HOCHSCHULE
harz**
Hochschule für angewandte
Wissenschaften (FH)
Wernigerode
Halberstadt

**skw.
PIESTERITZ**

DWD

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Gefördert durch:



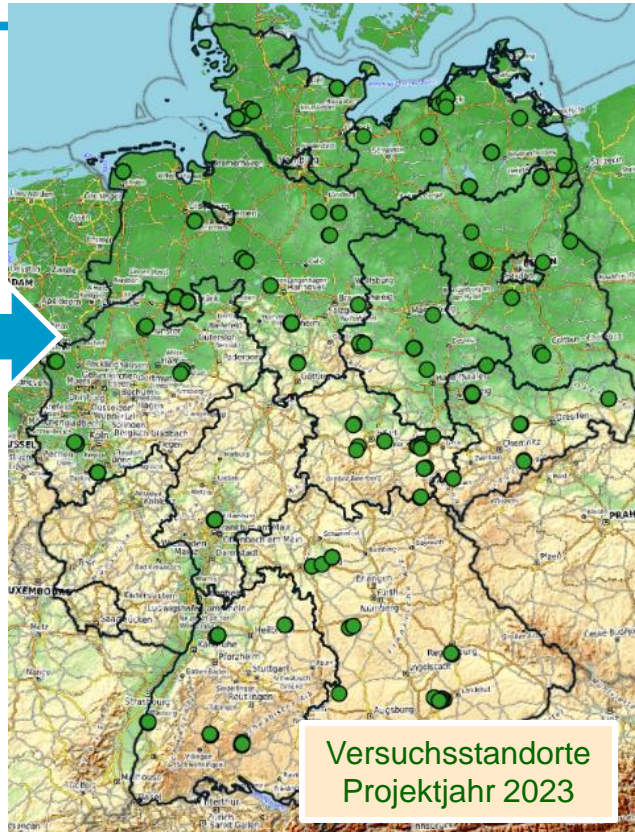
Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ptble

Projekträger Bundesanstalt
für Landwirtschaft und Ernährung

Standortoptimierte Düngung – Projekt StaPrax-Regio

Versuchsstandorte
Projektjahr 2023

Agrarmeteorologische Analyse

Agrarmeteorologisches Monitoring

Bodenkundliche Analyse

Analyse spezifischer N-Umsatz

Analyse N-Verlustpotenzial

Ergebnisse von Düngungsversuchen

Pflanzenbauliches Monitoring

Agrarmeteorologische Vorhersage

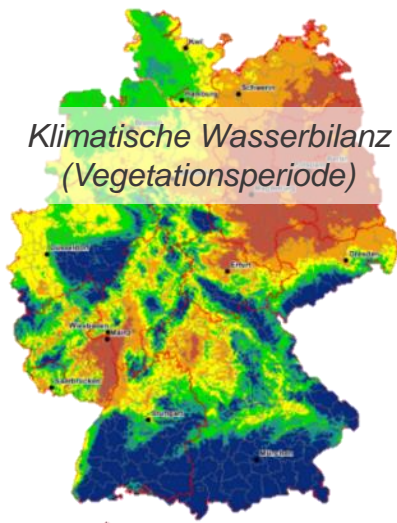
Datenbank

StaPrax-Regio: Düngungsempfehlung
auf neuem Qualitätslevel

vorzügliche
Düngestrategie
am Standort (generell)

Anpassung an
aktuelle Situation

*Klimatische Wasserbilanz
(Vegetationsperiode)*



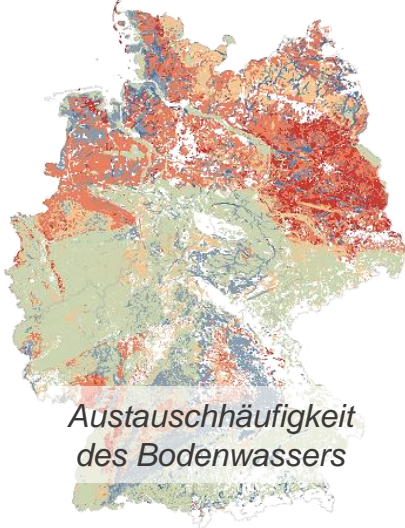
*Eigenschaften und
Verbreitung von Böden*



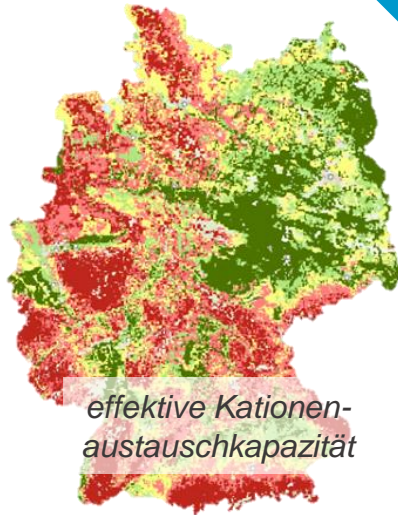
Standortanalyse

Visualisierung

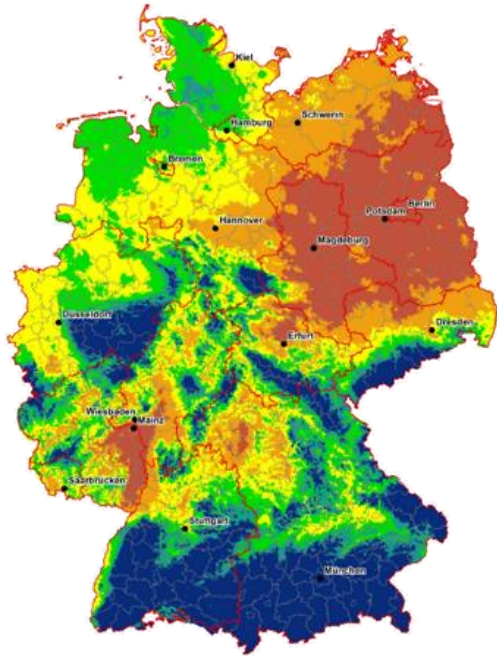
*Austauschhäufigkeit
des Bodenwassers*



*effektive Kationen-
austauschkapazität*



*Versuchsstandorte
2021 bis 2023*



Klimatische Wasserbilanz



Visualisierung

Zusammenführung
von *Informationen*



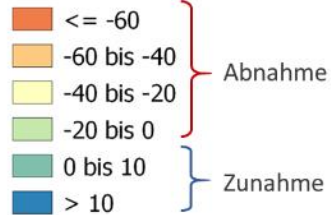
Nutzbare Feldkapazität

Standortoptimierte Düngung – Projekt StaPrax-Regio

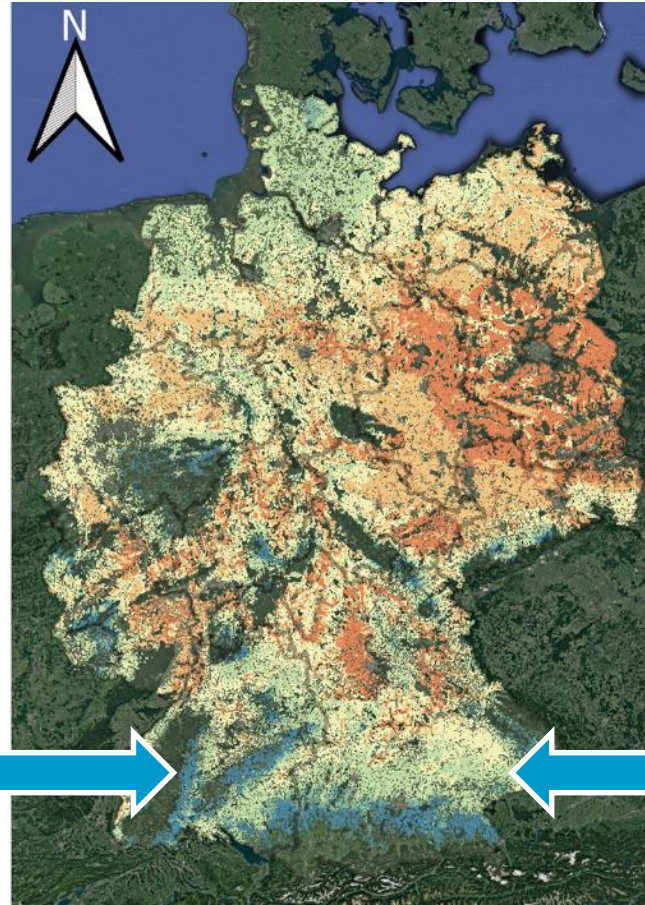
Änderung Sättigungsgrad
nutzbare Feldkapazität
[in %]

Betrachteter Zeitraum:
Februar bis Juni

(Ø 2016 – 2020)



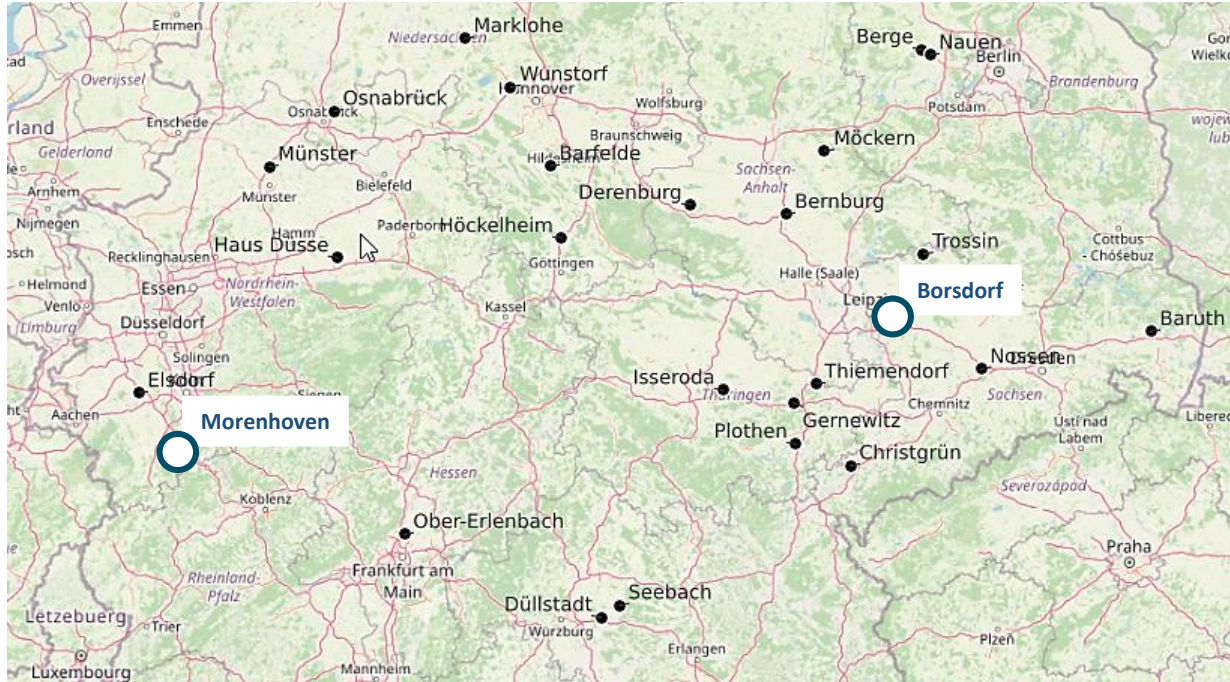
Grundkarte: Google Satellit



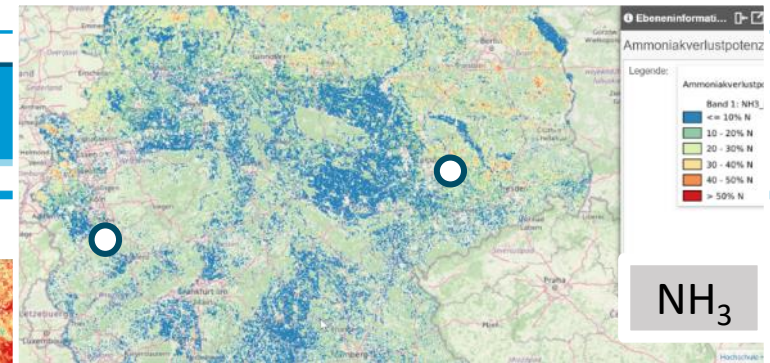
Klimatische Wasserbilanz

Nutzbare Feldkapazität

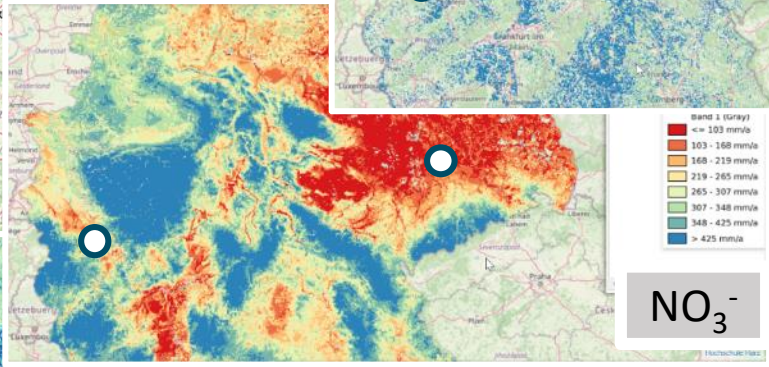
Standortoptimierte Düngung



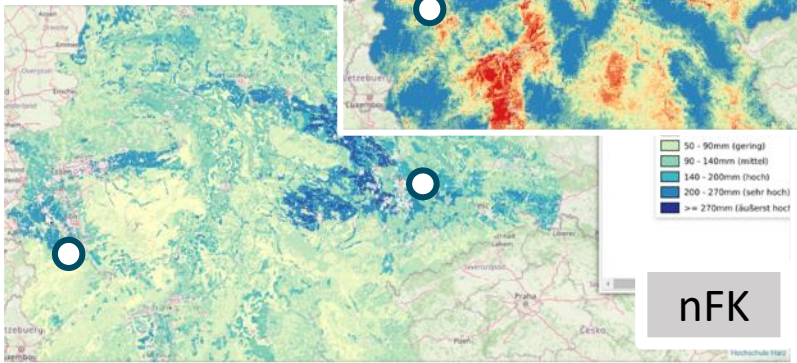
Standortoptimierte Düngung



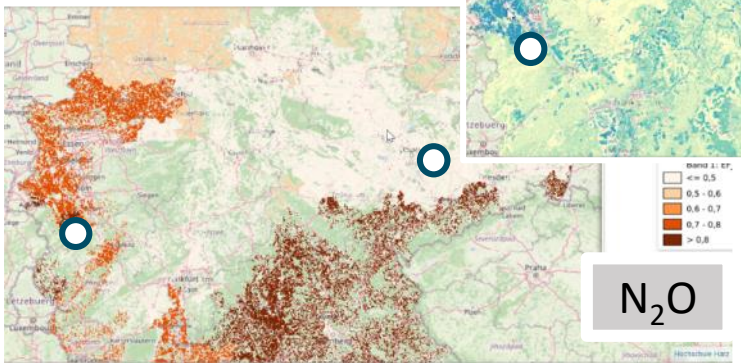
NH_3



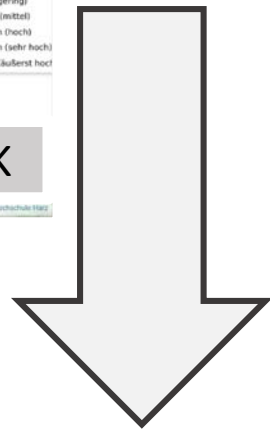
NO_3^-



nFK



N_2O



Ackerfläche bei Hatten-Munderloh (NI)

Koordinaten: 53°04'91'' N; 08°35'43'' E

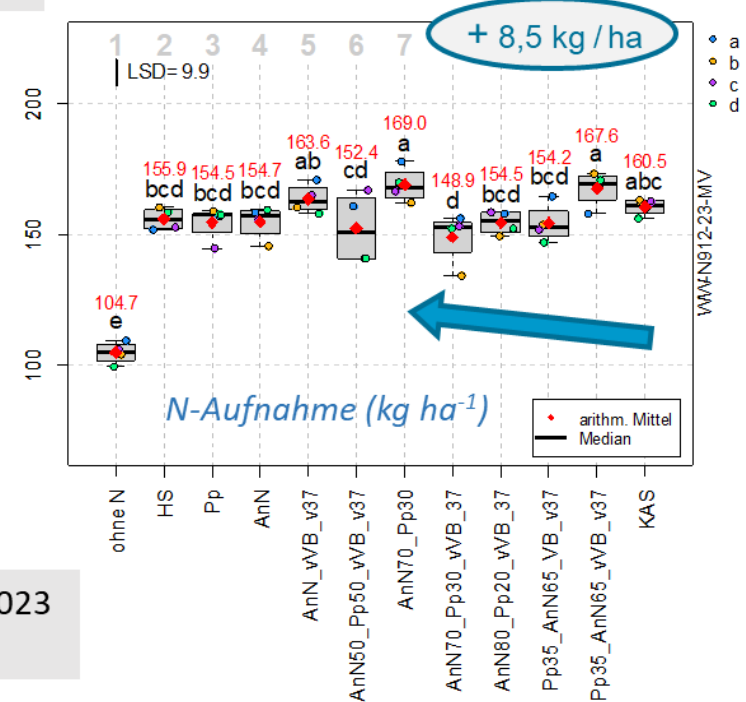
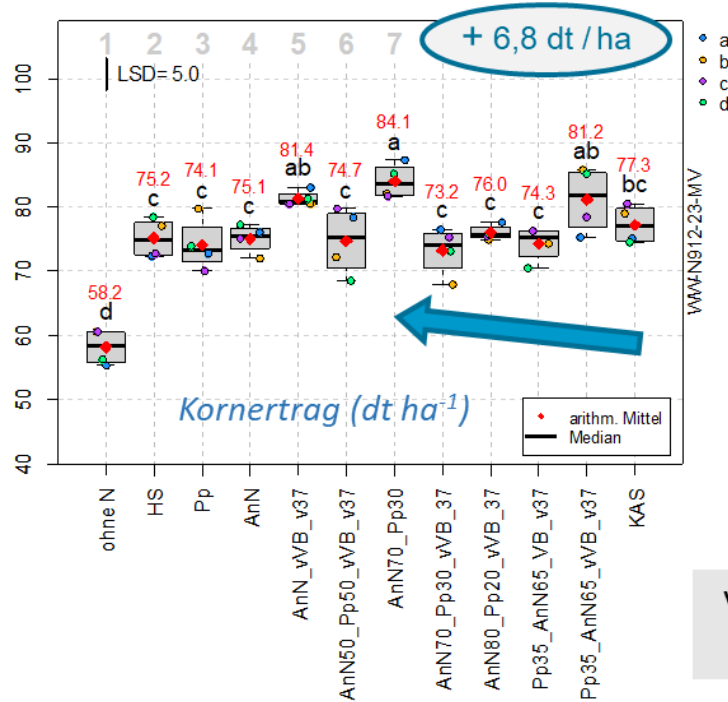
i Objektinformationen	
— N2O Emissionsfaktor	
% Dünger-N	0,7
— Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum:	
mm bis 100 cm Profiltiefe	61
— Mittlere jährliche Sickerwasserrate:	
mm a ⁻¹	286
— Ammoniakverlustpotenzial:	
% Dünger-N	23,0

Ackerfläche bei Vipperow (MV)

Koordinaten: 53°32'03'' N; 12°68'07'' E

i Objektinformationen	
— N2O Emissionsfaktor	
% Dünger-N	0,5
— Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum:	
mm bis 100 cm Profiltiefe	100
— Mittlere jährliche Sickerwasserrate:	
mm a ⁻¹	181
— Ammoniakverlustpotenzial:	
% Dünger-N	28,7

Standort Vipperow

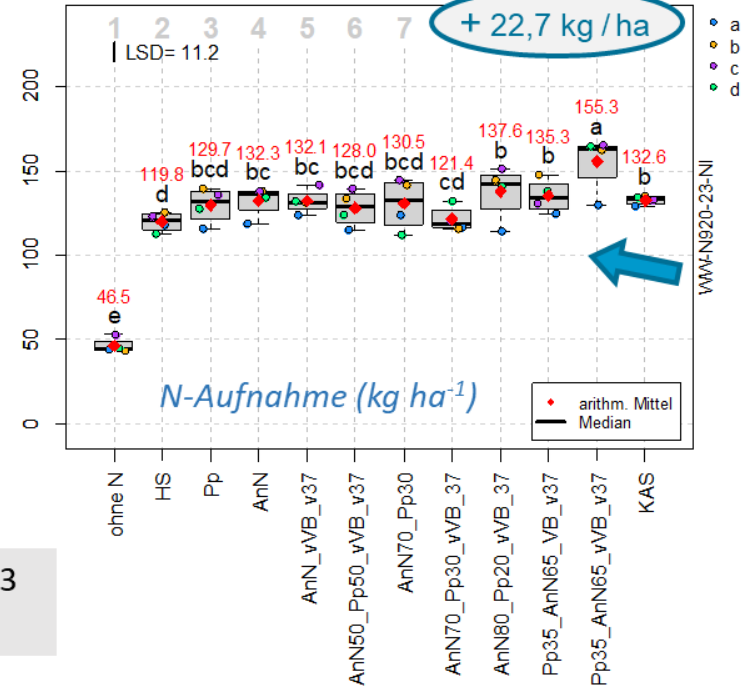
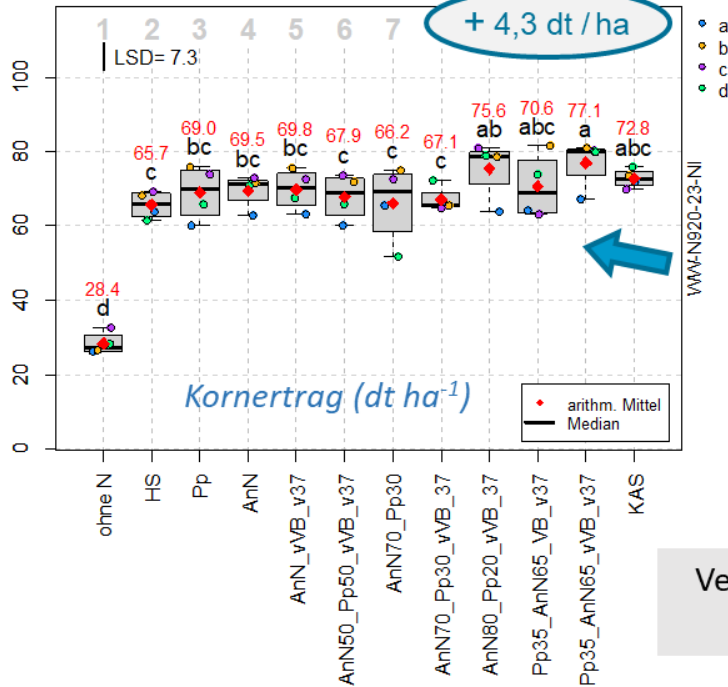


Versuchsergebnis 2023 Winterweizen

(t-Test, $\alpha = 0.05$; mittl. SF = 1.73)

(t-Test, $\alpha = 0.05$; mittl. SF = 3.43)

Standort Hatten-Munderloh



Versuchsergebnis 2023 Winterweizen

(t-Test, $\alpha = 0.05$; mittl. SF = 2.52)

(t-Test, $\alpha = 0.05$; mittl. SF = 3.88)

Standortoptimierte Düngung

Jeder Punkt lässt sich im Hinblick auf erfolgreiche Düngestrategien und ursächliche Faktoren analysieren.
(automatisiertes Vorgehen)

Identifikation vorzüglicher Düngestrategien

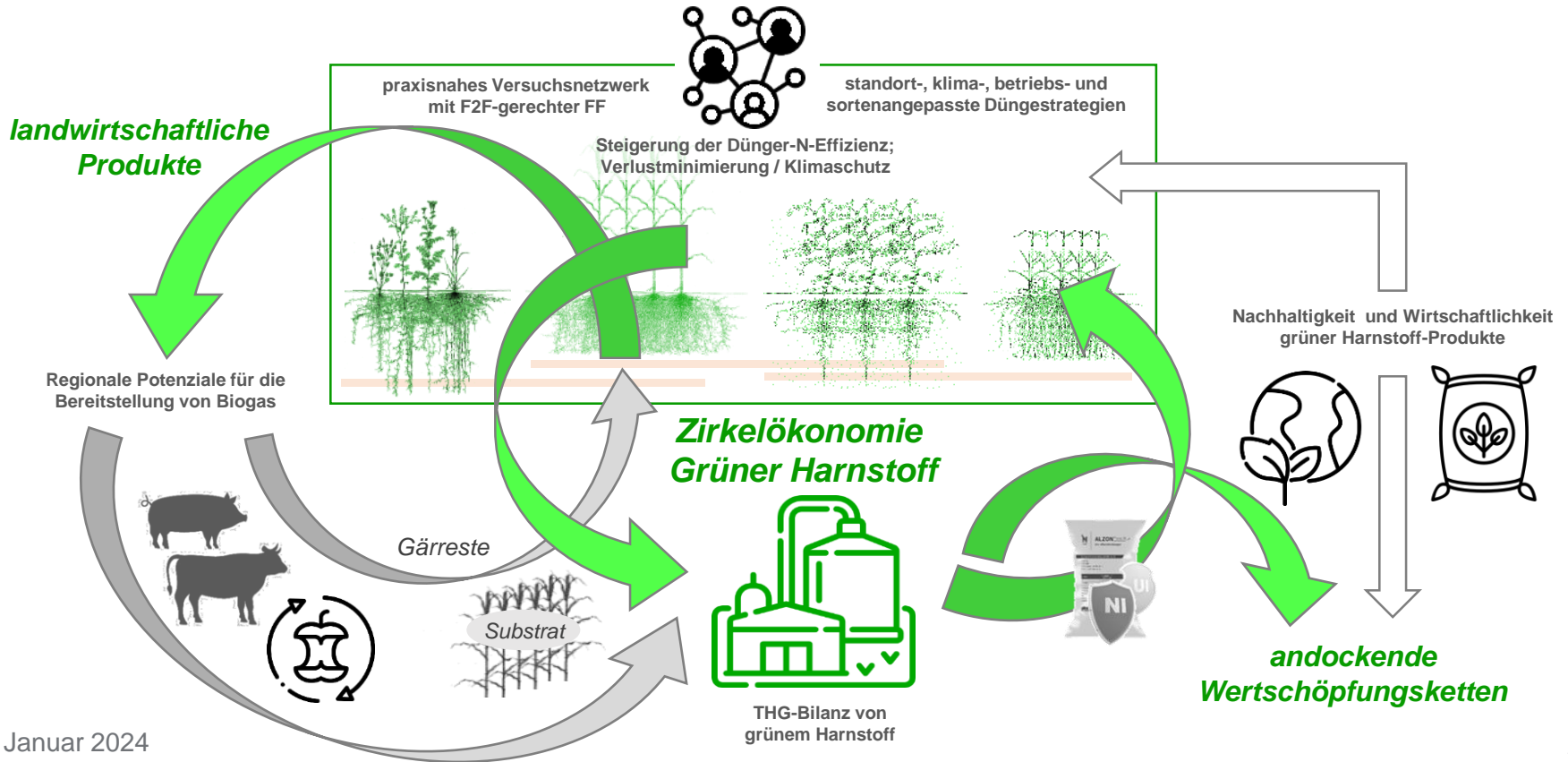


Unsere Erkenntnisse aus dem Projekt StaPrax-Regio ...

- verknüpfen bodenkundliches und meteorologisches Wissen auf neuem Qualitätsniveau,
- fließen in die weitere Verbesserung der Düngewirkung
- erlauben kleinräumige, perfekt auf den Standort zugeschnittene Empfehlungen,
- wurden gemeinsam mit ausgewiesenen Fachleuten, Behörden und Kammern entwickelt,
- werden von behördlichen Beratungsplattformen aufgegriffen (webBESyD),
- ermöglichen die Steigerung der N-Effizienz auf hohem Intensitätsniveau,
- sind damit nachhaltig und auch im globalen Maßstab zukunftsfähig.

Damit leisten wir einen Beitrag zum Green Deal (F2F, Ackerbaustrategie 2035);
und das prinzipiell ohne Abstriche am Ertrags- und N-Niveau.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
StaPrax-Regio	Standortoptimierte Düngung,								
WIN-N	... ressourcenschonend,								
NITRIKLIM		... klimafreundlich,							
NAWIRA			... mit neuen Rapsorten,						
NeatWheat			... mit neuen Weizensorten,						
EXACT		<i>Spot Farming (Robotik)</i>		... mit innovativer Technologie.					
Grüner Harnstoff	Bereitstellung klimafreundlich produzierter Dünger								

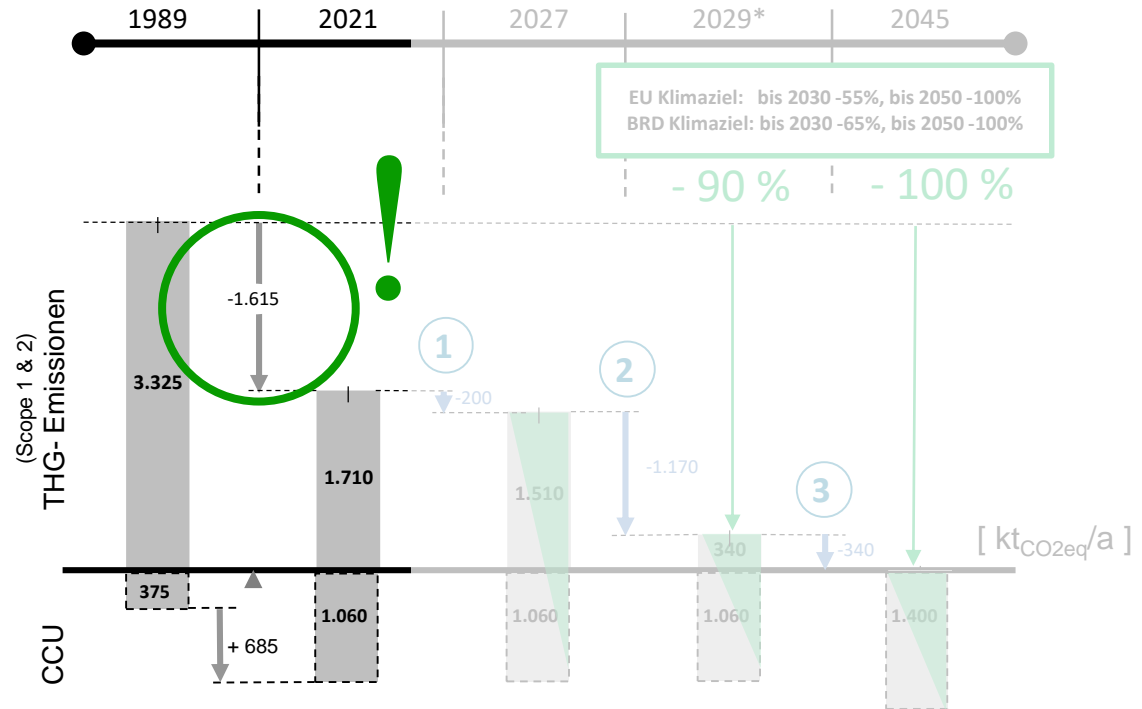


Geplante Reduktionsschritte:

- 1 ➤ Umstellung auf 100% Grünstrom, tertiäre Lachgas-Entfernung
- 2
 - Umstellung Ammoniakanlage 1 von Erdgas auf $N_2 + H_2$ → grün,
 - CO_2 - Rauchgaswäsche für CCU in Ammoniakanlage 2 → blau,
 - neues IKW (H_2 ready) mit CO_2 - Rauchgaswäsche für CCU
- 3 ➤ Ausbau CCU (Harnstoff-Produktion),



Je nach Verfügbarkeit bis zu 100% Ersatz von Erdgas durch Bio-Methan bzw. e-Methan
→ 100% Reduktion der fossilen CO_2 - Emission



* abhängig von Erfüllung politischer und physischer Voraussetzungen (CCU, CCS, H_2 - Netz, CO_2 - Netz)

*Klima-Relevanz (= CO₂-Intensität)
pro Tonne Dünger-N:*

- Produktion
- Bereitstellung
- Nutzung

> Sci Rep 2022 Aug 25;12(1):14490. doi: 10.1038/s41598-022-18773-w.

Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture

Stefano Menegat ¹, Alicia Ledo ², Reyes Tirado ³

Affiliations + expand

PMID: 36008570 PMID: PMC9411506 DOI: 10.1038/s41598-022-18773-w

Free PMC article

FULL TEXT LINKS

nature portfolio



ACTIONS

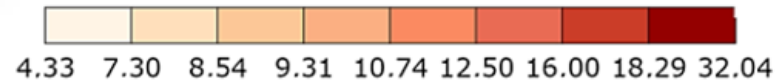
“ Cite

📖 Collections



→ Die Produktion und Anwendung von N-Düngern erfolgt in Deutschland vergleichsweise klimaschonend.

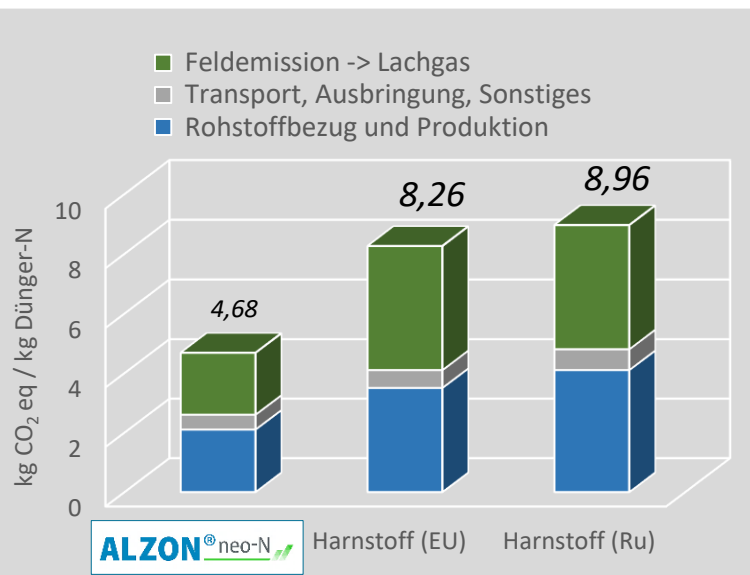
Carbon Intensity (t CO₂e / t N)



Quelle: Nature - Scientific Reports: Menegat et al. (2022)

Unser Ausgangspunkt bei der Reduktion von Treibhausgas-Emissionen ...

- weniger Emissionen aus der Dünger-Bereitstellung (Produktion + Transport)
- weniger Emissionen aus der Dünger-Anwendung



Quellen:
Hoxha & Chrstensen 2018 (IFS Proc. 805)
Ruser & Schulz 2015 (J. Plant Nutr. Soil Sci. 178)
GUTcert 2023 (Certificate C-22-11918 → SKWP)

- Mit NH_4^+ -stabilisierenden Strategien lassen sich auf hohem Intensitätsniveau
 - die Lachgas-Verluste aus der Düngung mindern (um ca. 50 % in der FF)
 - die Dünger-N-Effizienz verbessern (N-Bilanz-Entlastung: ca. 2 bis 10 kg ha⁻¹ a⁻¹).
- Damit ist der Einsatz von NI (+ UI) ein sehr erfolgreicher Beitrag zum Klimaschutz und zur nachhaltige Intensivierung. Letztere gilt als globale Schlüssel-Aufgabe.
- Im Vergleich zu priorisierten Klimaschutz-Maßnahmen im Rahmen der Green-Deal-Politik (Extensivierung, Humusaufbau) ist der NI-Einsatz bei der Düngung (z.B. von ressourcen-effizient produziertem Harnstoff) ein sehr sicher und stark wirkendes Tool.
- Die SKW Stickstoffwerke Piesteritz werden ihre Bemühungen um nachhaltige Lösungen zum Klimaschutz im Agrarsektor fortsetzen und verstärken.

Vielen Dank für Ihr Interesse. Haben Sie Fragen ?

