

Optimiertes Stickstoffmanagement für den Klimaschutz



Thorsten Reinsch¹ und Lars Biernat²

¹Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung / Abteilung Grünland und Futterbau

²Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

E-Mail: treinsch@gfo.uni-kiel.de

Fachtagung Klimaschutz „Was kann die Landwirtschaft tun?“



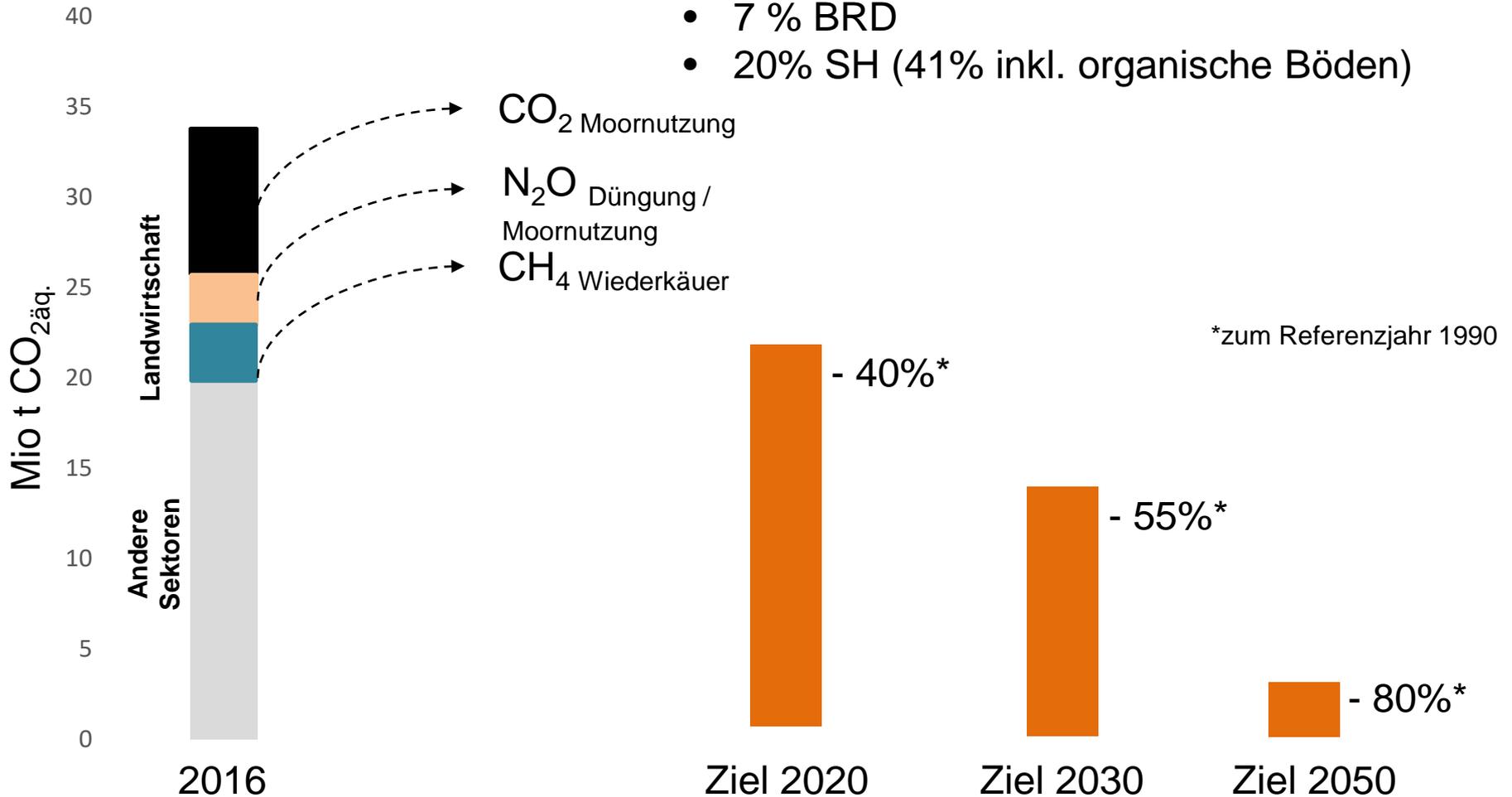
Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Braunschweig den 09.07.2019

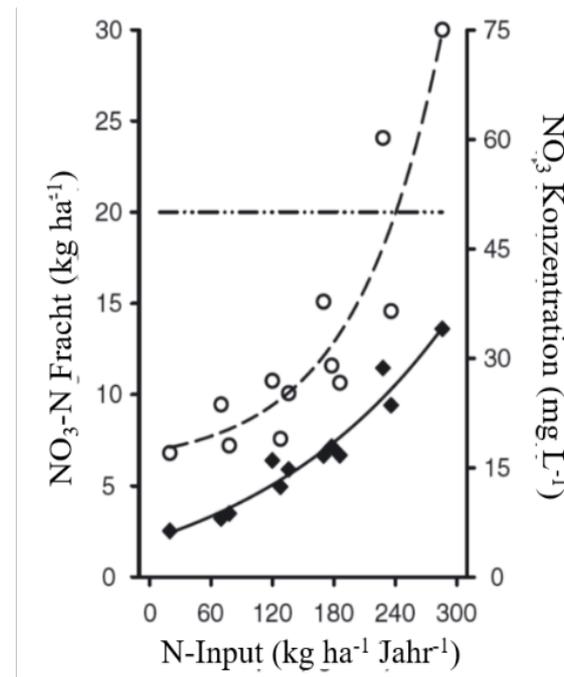
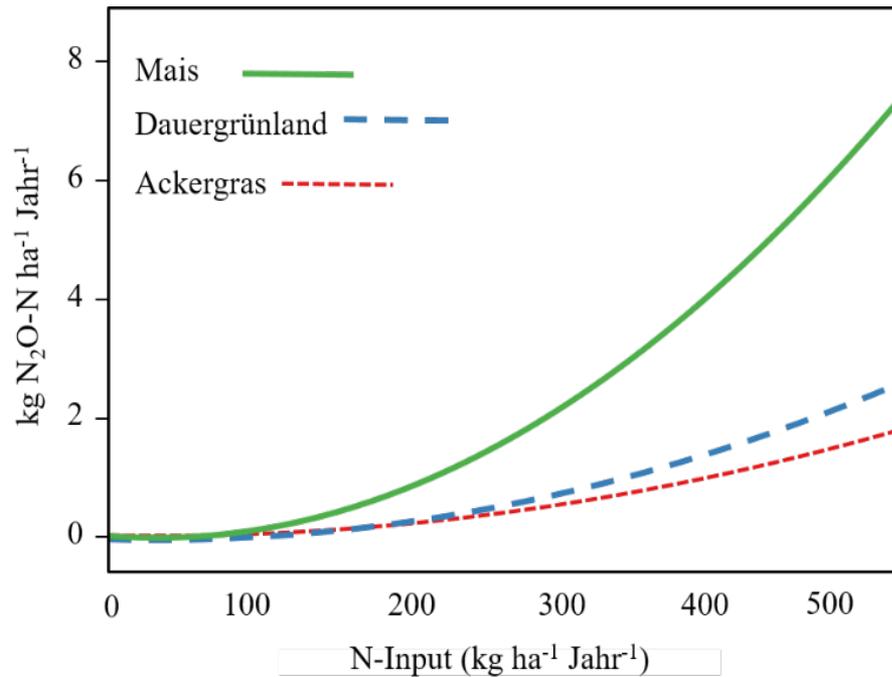


Anteil der Landwirtschaft an den THG-Emissionen:

- 7 % BRD
- 20% SH (41% inkl. organische Böden)



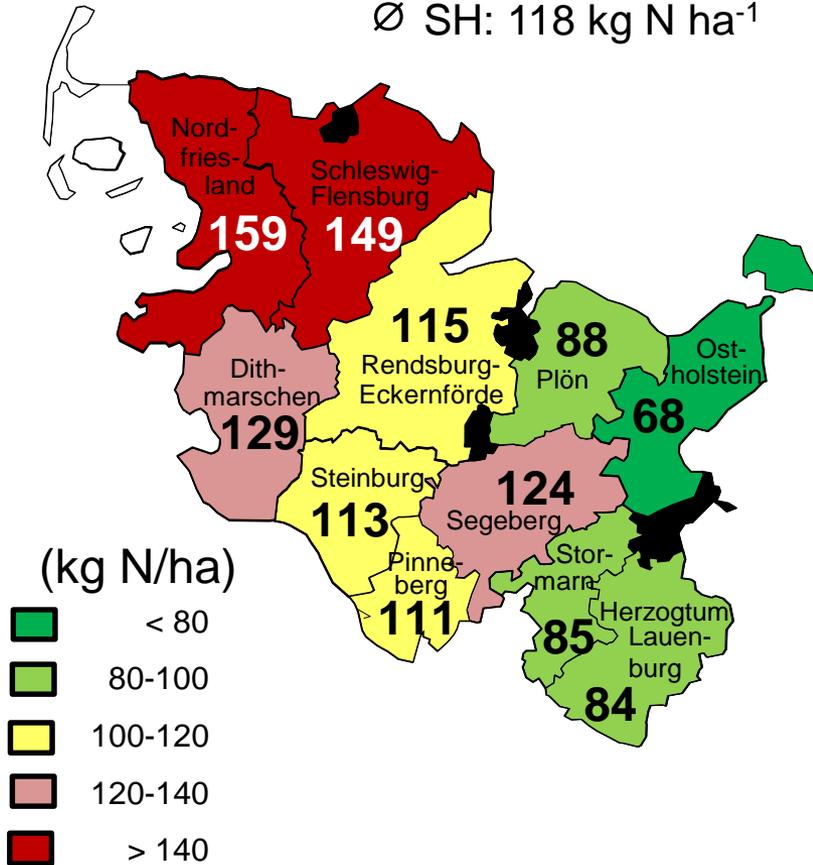
Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein



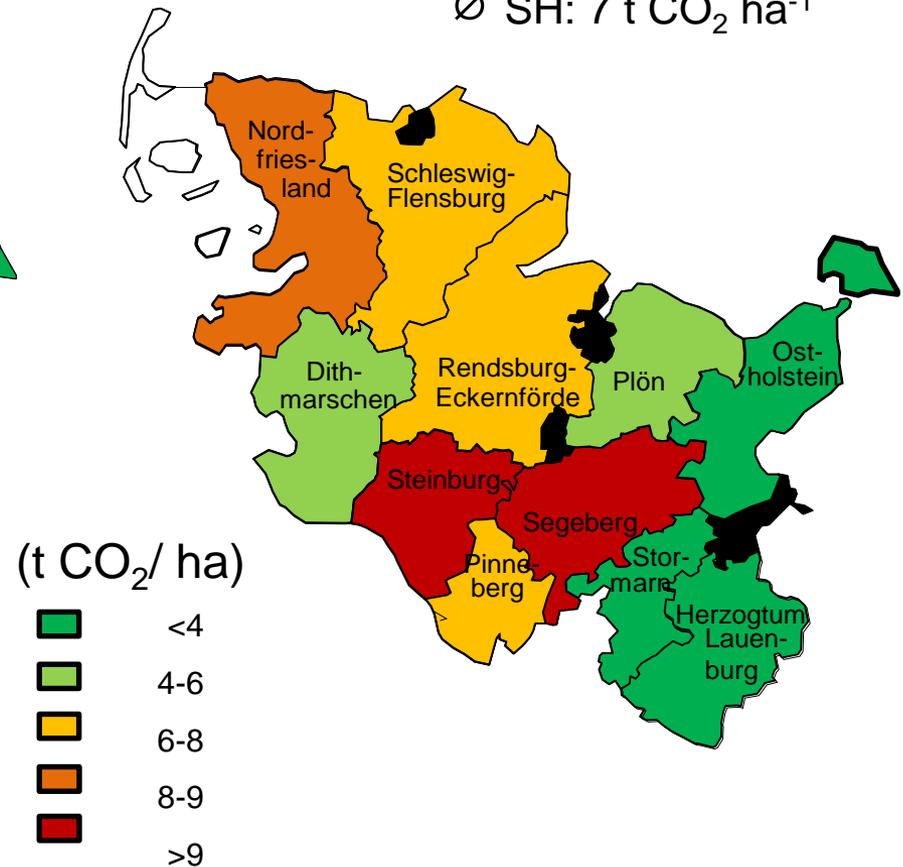
Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft in Schleswig-Holstein



Ø SH: 118 kg N ha⁻¹



Ø SH: 7 t CO₂ ha⁻¹



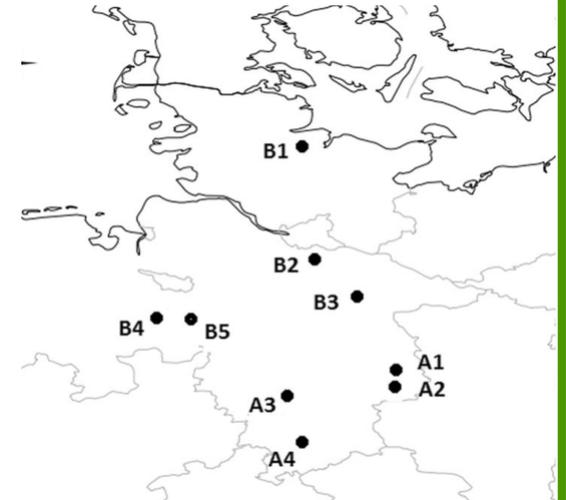
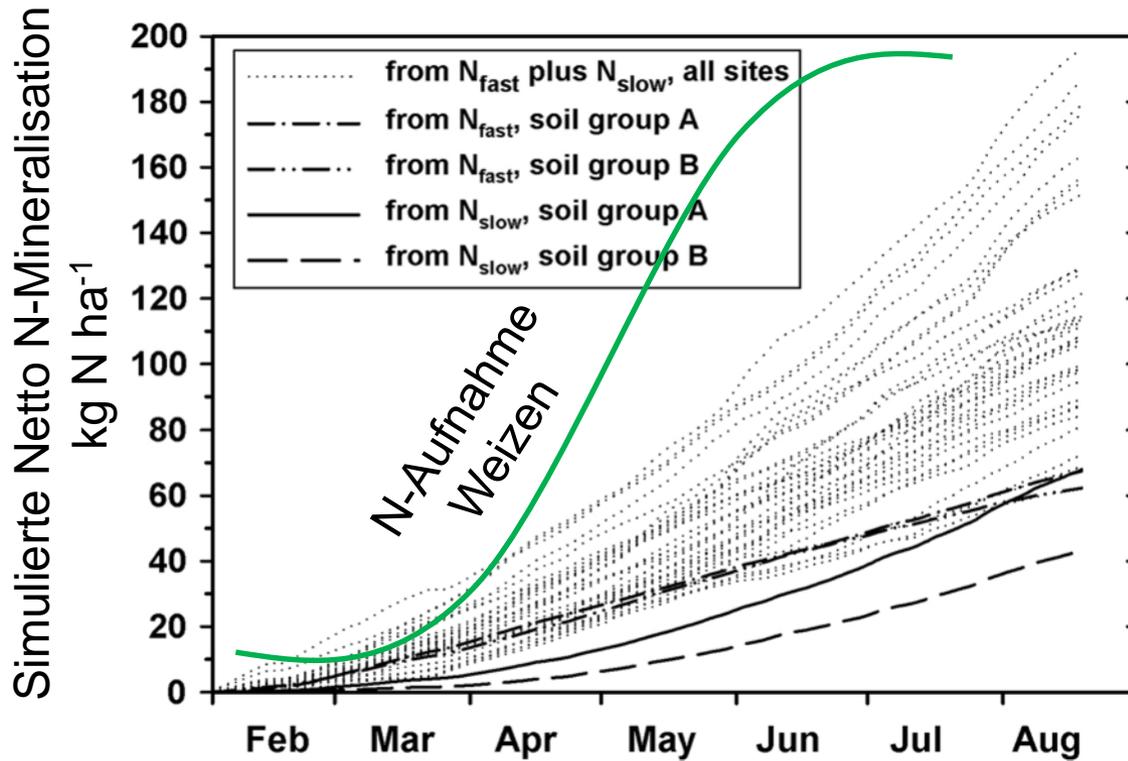


	Mio t CO ₂	%
Tierhaltung	5,0	74
Milch		67
Rindermast		23
Schweinemast		9
Sonstige		1
Marktfruchtbau	1,7	26
Weizen		53
Raps		16
Biogas (Mais, GPS, Gras)		20

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz



Maßnahme	Möglichkeiten	Was zu berücksichtigen ist....
Düngeplanung	Prävention vor Erosion, hohe Nitratfrachten, Emissionen	Unsicherheiten bei der Anrechnung von Wirtschaftsdüngern....
Ausbringungszeitpunkt	Reduzierte N-Verluste und höhere Erträge	Düngerbedarf ändert sich in Abhängigkeit der Umweltbedingungen. Düngersplitting kann helfen der jährlichen Variabilität zu begegnen.....
N-Dünger	Einsatz geeigneter Dünger zur Steigerung der N-Nutzungseffizienz.	Kosten, Verfügbarkeit und Logistik schränkt die Flexibilität ein. Zusatzstoffe sind nicht immer wirksam.....
Ausbringungsverfahren	Die direkte Einbringung in den Boden oder bodennahe Ausbringung reduzierte die Ammoniakverluste	Die direkte Einbringung von Düngern in den Boden, kann in manchen Fällen die N ₂ O-Emissionen erhöhen
Reduzierter Einsatz Mineraldünger	Mineraldünger verbrauchen Energie und verursachen THG-Emissionen während der Produktion	Mineraldünger sind nützlich für eine gezielte Düngeplanung....
Fruchtfolgen	Fruchtfolgen können Erträge steigern und die Wertschöpfung erhöhen	Produktionstechnik und Vermarktungsstrukturen können die Möglichkeiten stark einschränken.....
Zwischenfrüchte	Reduktion von N-Auswaschung und Erosion	Kosten der Feldbestellung und Bearbeitung.....



Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Düngeplanung-

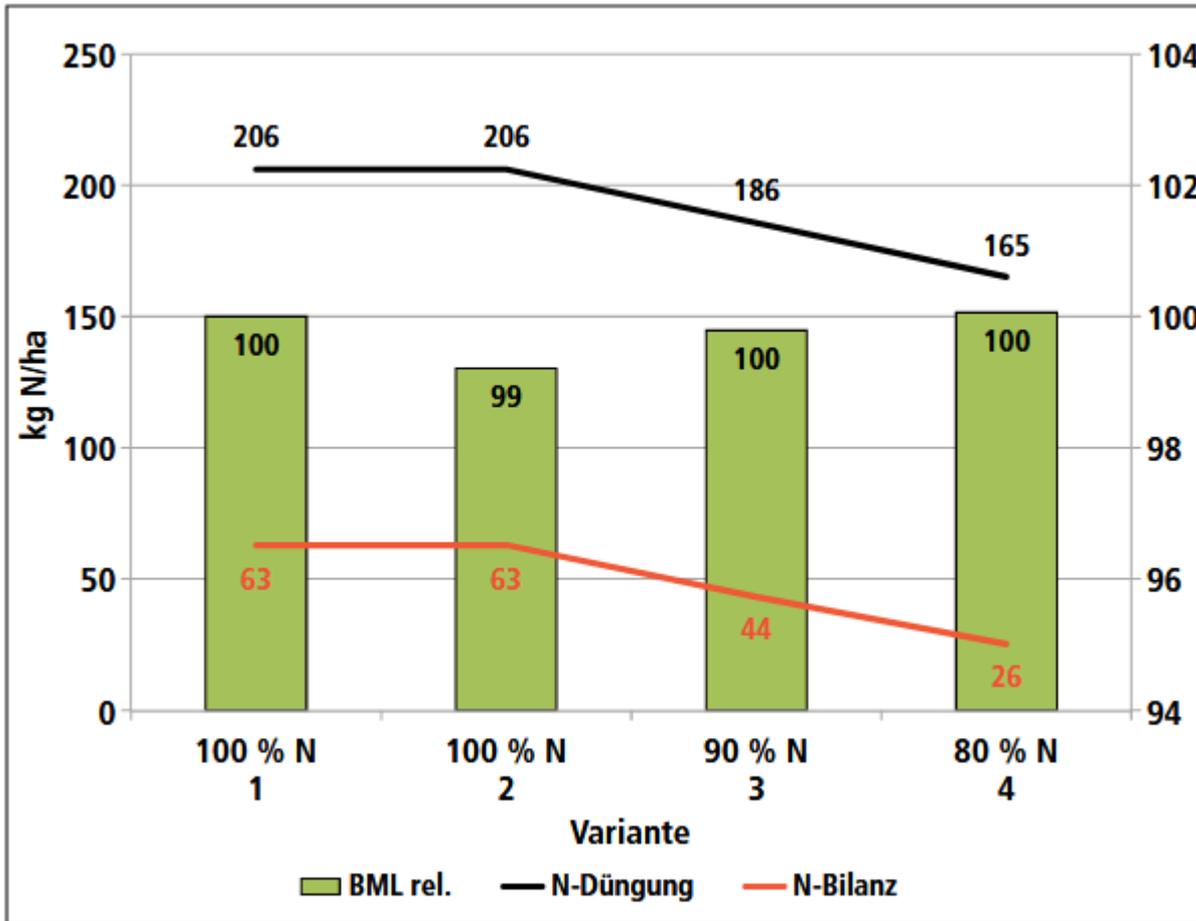


Steigerung der N-Effizienz im Winterraps durch Optimierung der N-Gabenaufteilung:

Variante	N-Gaben	N-Mengen Frühjahr	N1	N2	N3	NV	N-gesamt
1	2	Dübeda-FM [100%]	90	80	-	20	190
2	3	Dübeda-FM [100%]	90	40	40	20	190
3	3	Dübeda-FM - 20/25N ca. [90%]	90	40	20	20	170
4	2	Dübeda-FM - 40/50N ca. [80%]	90	40	-	20	150

N1 = Vegetationsbeginn N2 = Schossen N3 = Blüte NV = Vollblüte
Dübeda-FM = Düngbedarfswert nach FM-Methode

N-kostenbereinigte Marktleistung (BML), N-Düngung und N-Bilanz im Winterrapsanbau



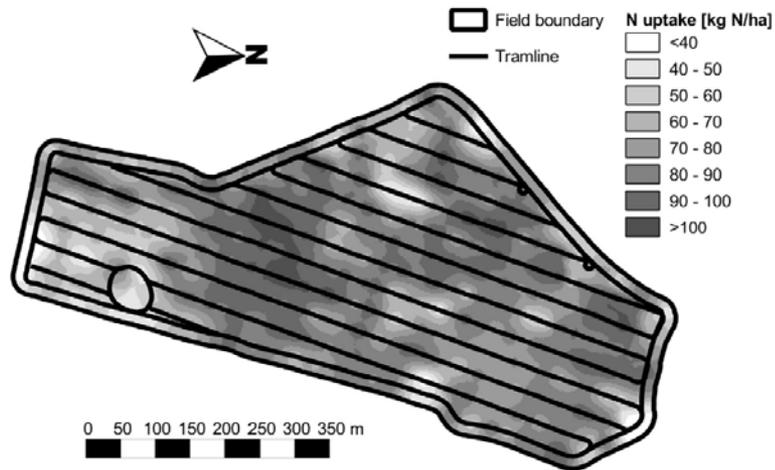
Optimierung der N-Aufteilung:

Einsparpotential von 20-25 kg N ha⁻¹ in „Normaljahren“



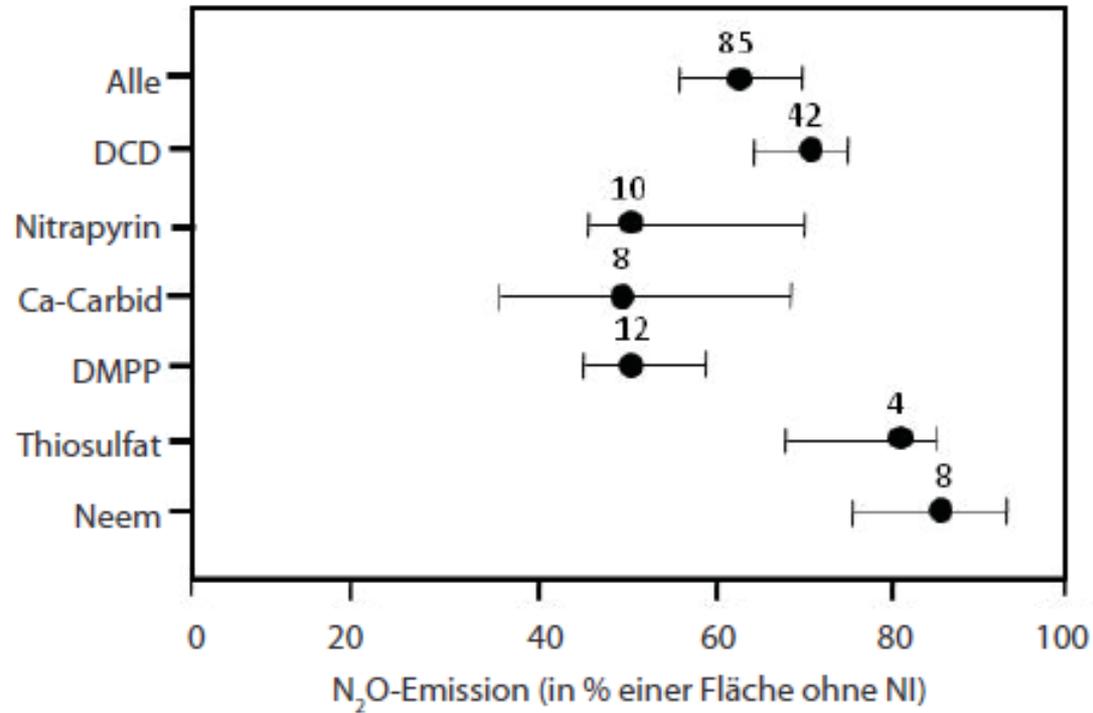
Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Düngeplanung-



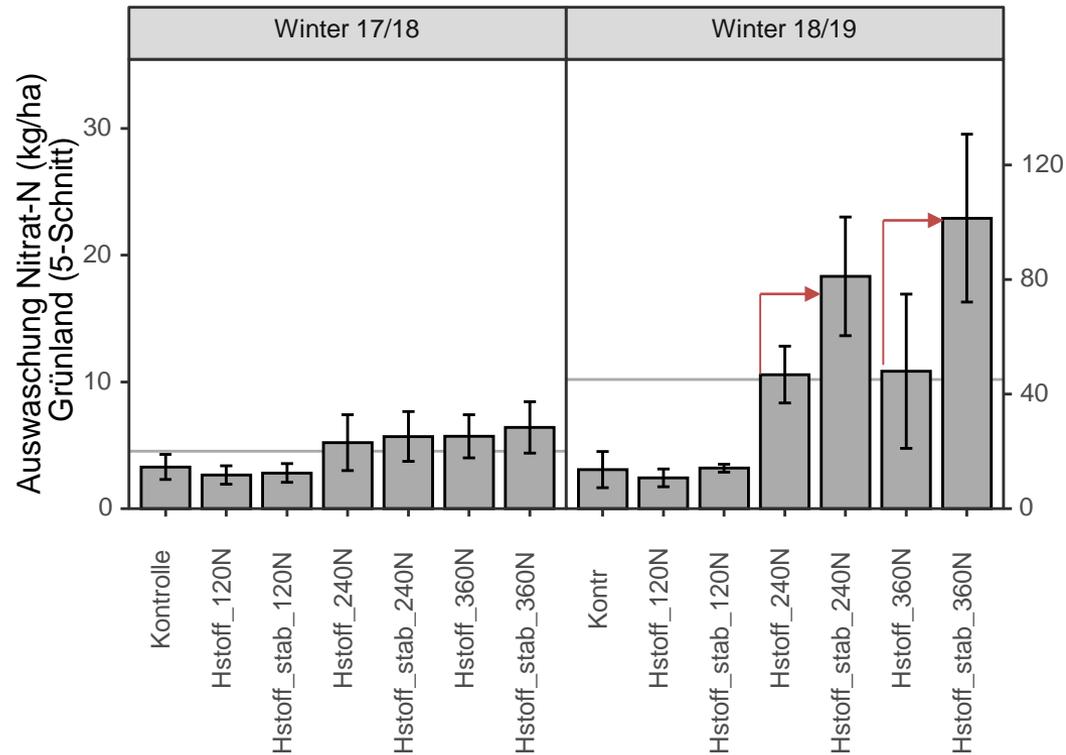
Eine optimierte Düngeraufteilung im Ackerbau in Kombination mit einer teilflächenspezifische Düngung führt in 'Normaljahren zu Einsparungen von 20 – 53 kg N ha⁻¹ Jahr⁻¹ bzw. **0,2 – 0,5 t CO₂äq ha⁻¹ Jahr⁻¹**. Potential von N-Sensor-Technik im Grünland (>30% der LN in SH) bisher nicht ausreichend quantifiziert! Netto-N-Mineralisation aus dem Boden der größte Unsicherheitsfaktor bei der Düngeplanung.

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -N-Dünger-



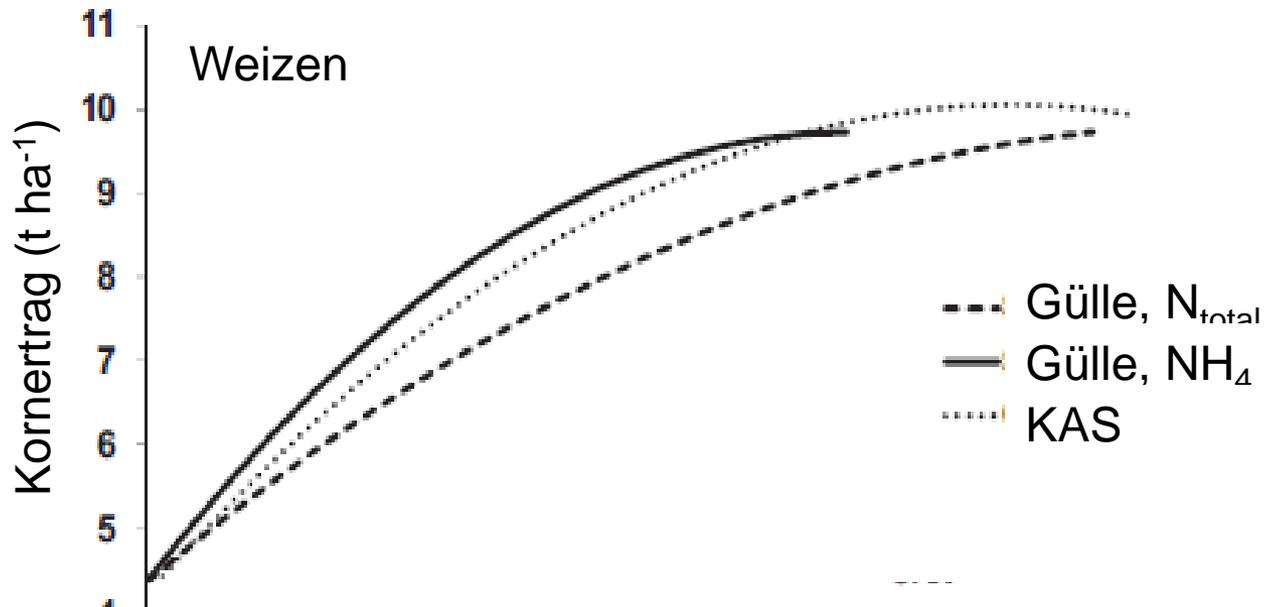
(Flessa et al., 2014)

Trade-off Klima- und Grundwasserschutz



(Reinsch et al., unveröffentlicht)

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -N-Dünger-



Beitrag des mineralischen N-Düngers zum Klimaschutz unklar. Im Mittel aller Studien Reduktionen der N₂O-Emissionen von 38% möglich (nur wenige Studien mit Messzeiten von einem Jahr!). Bei schlechter Düngeplanung Gefahr von „pollution swapping“. In Regionen mit intensiver Tierhaltung stellt der effiziente Einsatz von Wirtschaftsdünger die beste Maßnahme zum Klimaschutz dar. Stickstoff-Nutzungseffizienzen von Wirtschaftsdüngern im Marktfruchtbau von >60% in Abhängigkeit der eingesetzten Technik sind durchaus erreichbar....

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Ausbringungsverfahren-



Baltic Slurry Acidification



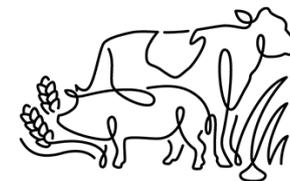
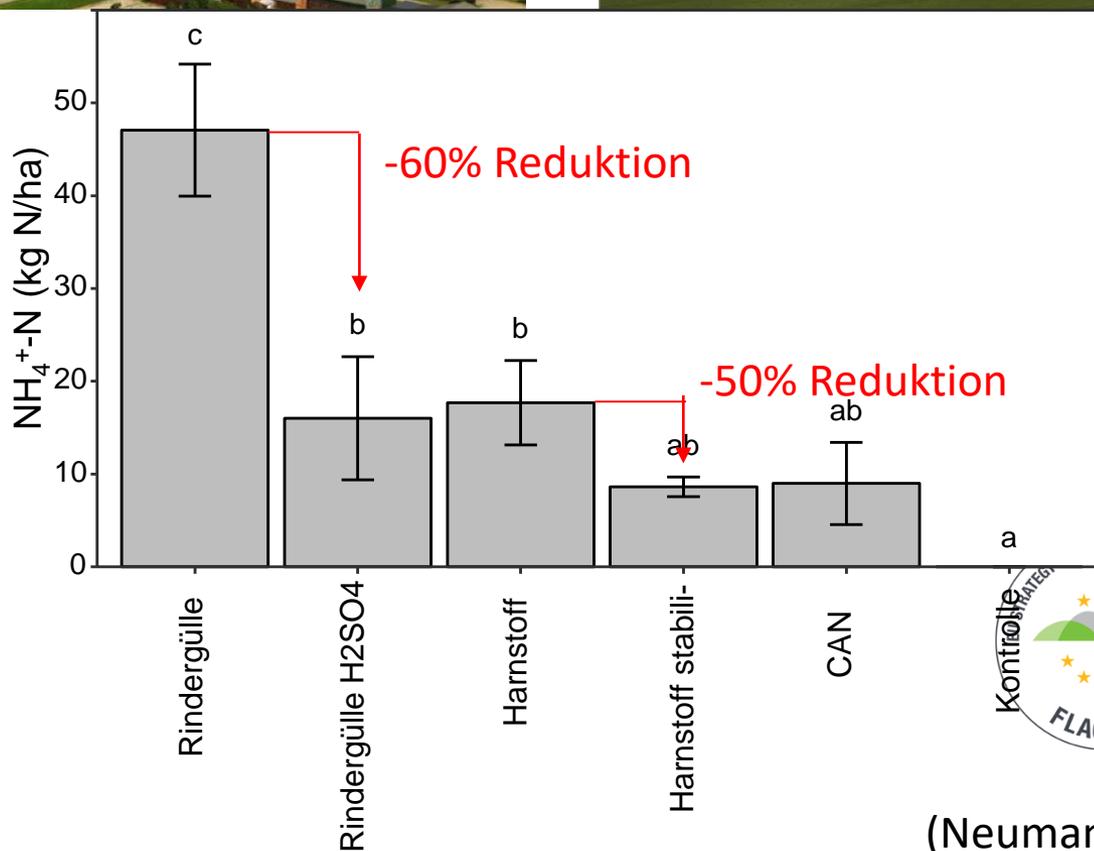
Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Ausbringungsverfahren-



Dauergrünland

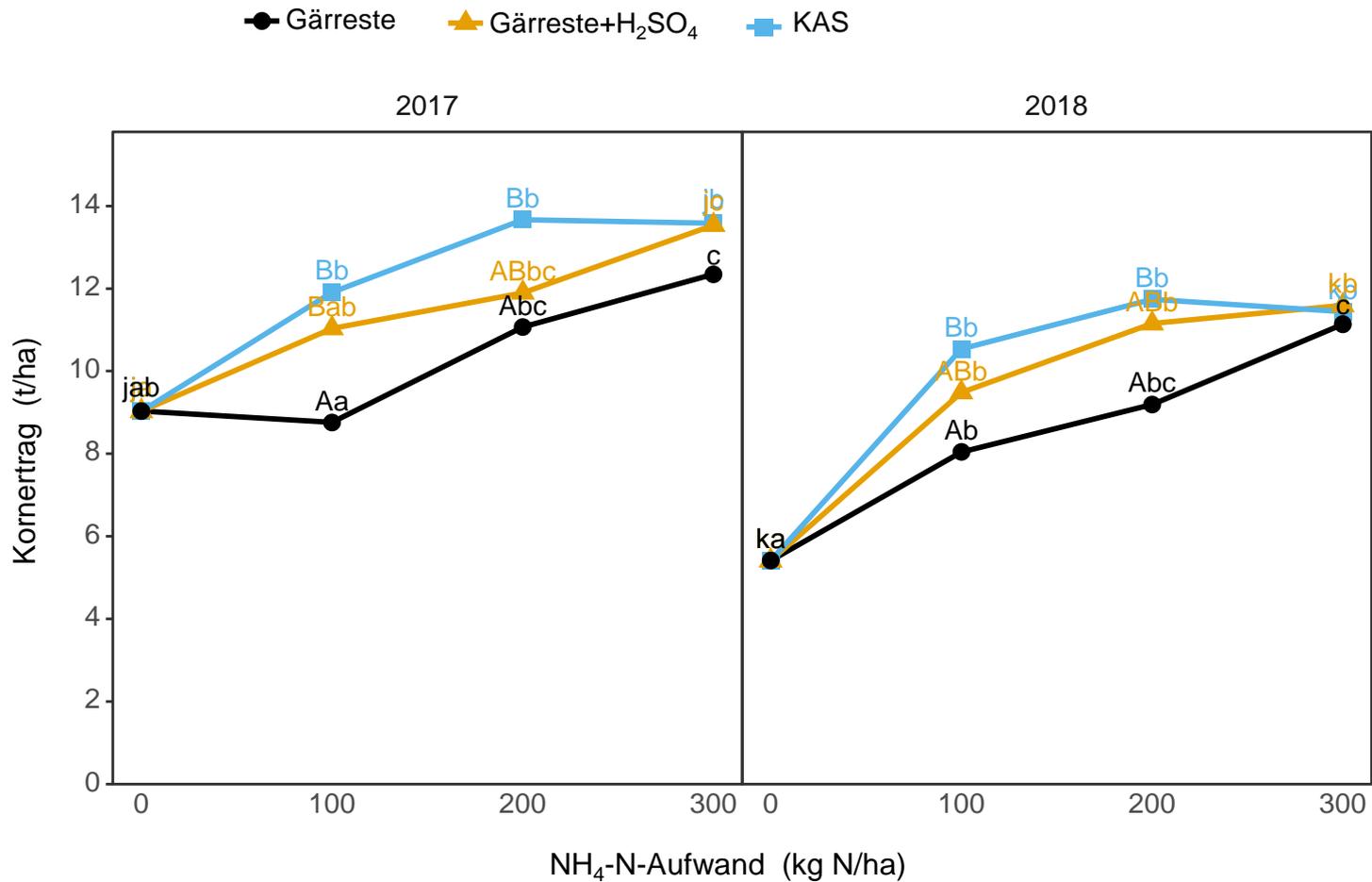


Winter-Weizen

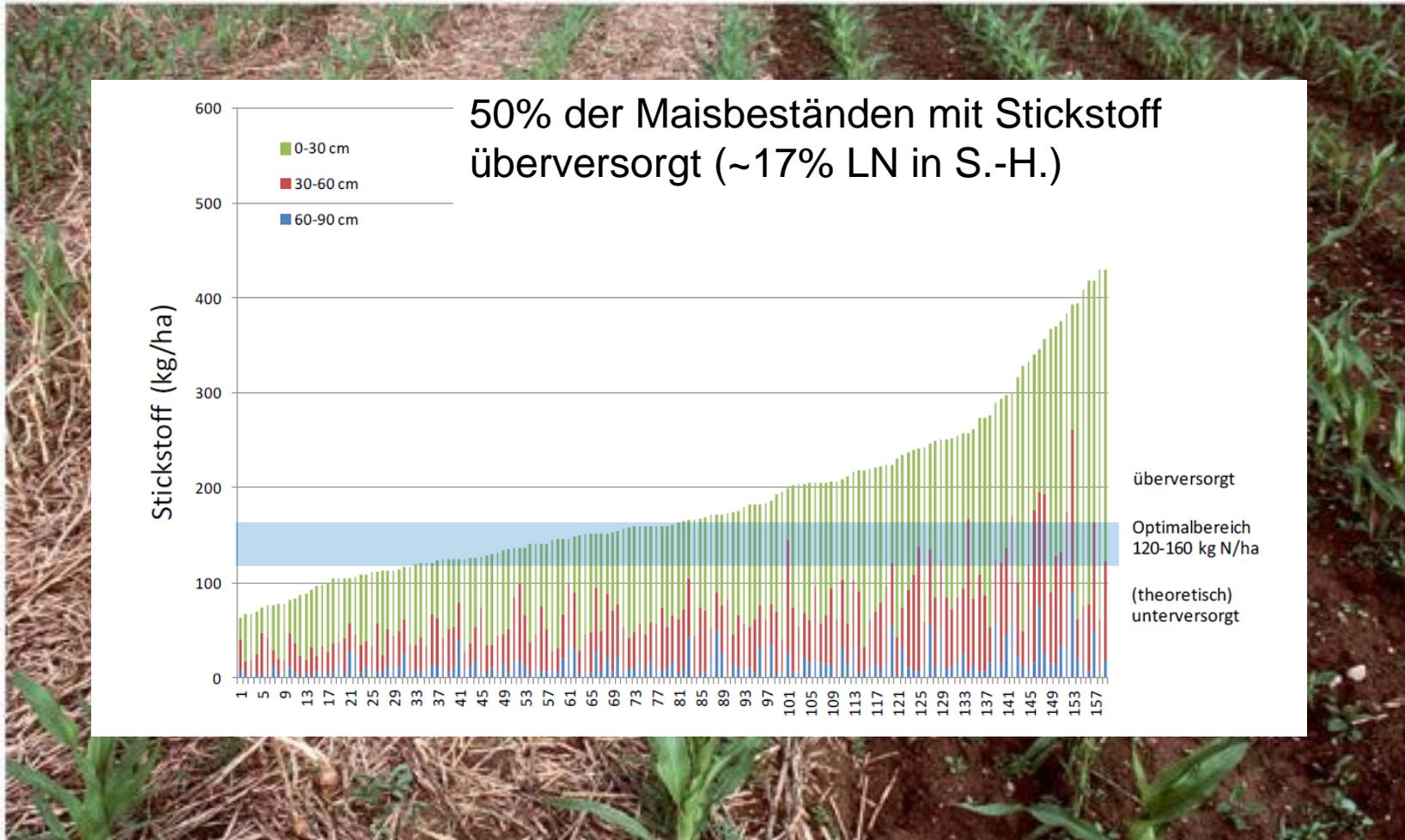


(Neumann und Reinsch, 2019)

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Ausbringungsverfahren-



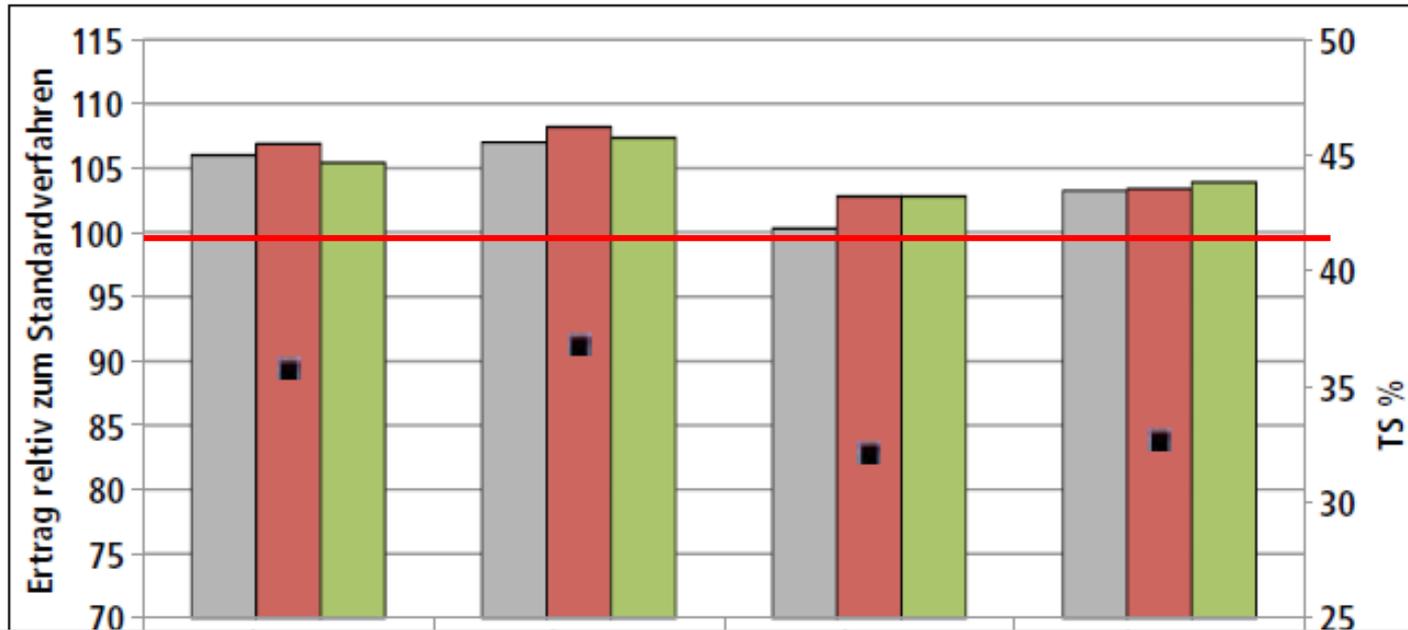
Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Ausbringungsverfahren-



Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Ausbringungsverfahren-

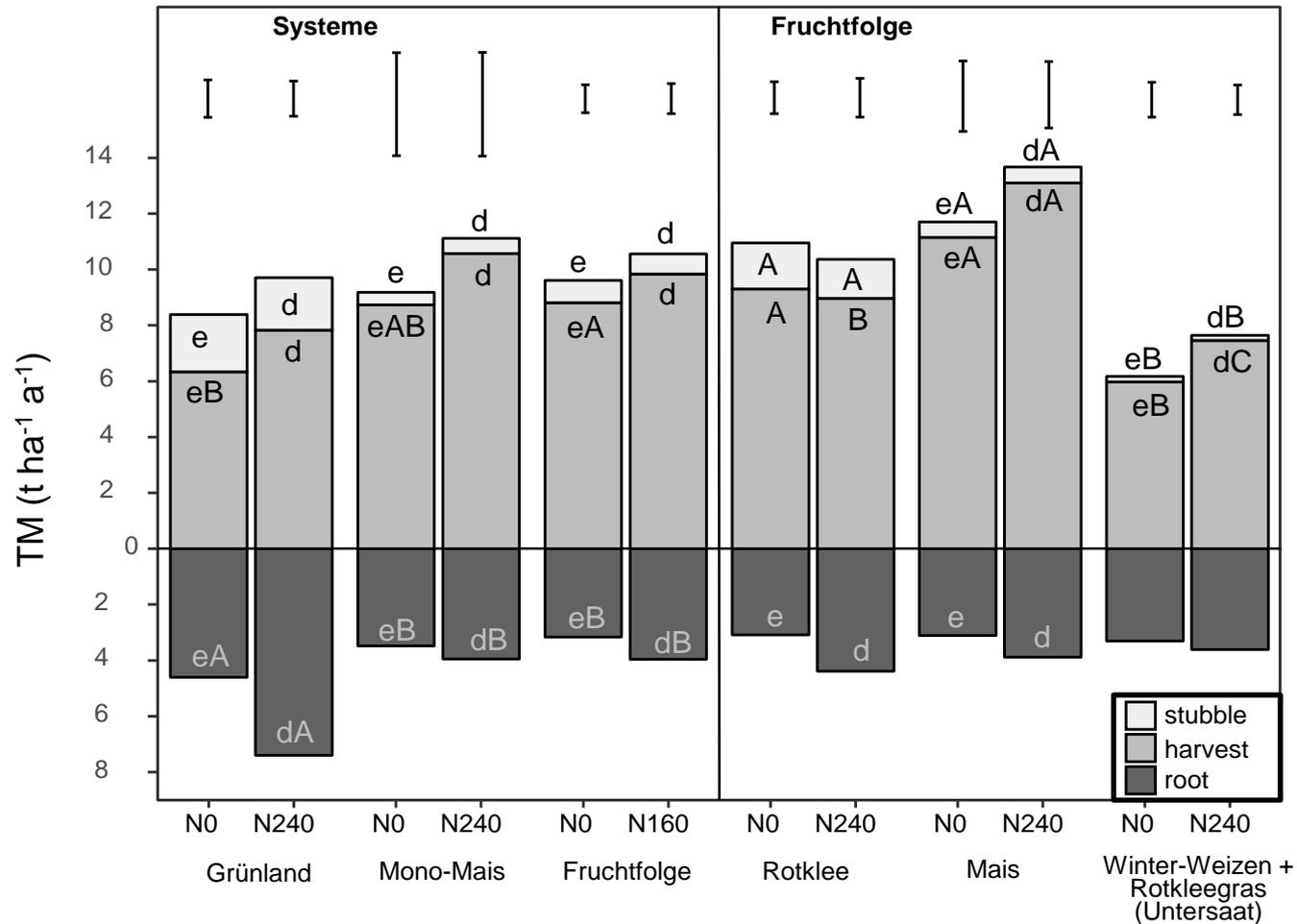


Organische Unterfussdüngung zu Silomais im Vergleich zur Güllebreitverteilung



Steigerung der NUE von Wirtschaftsdüngern unter Feldbedingungen um 13-20 % möglich. Hohe pH-Werte (z.B. Gärreste) führen zu hohen H_2SO_4 Aufwandmengen und einer Luxusversorgung von Schwefel! Export in die Markfruchtbauregionen weiter unzureichend. Im Mais erlaubt die Gülleunterfußdüngung höhere Erträge und eine P-Substitution. THG-Einsparpotential im Weizen und Silomais durch optimierte Ausbringungsverfahren von **0,1 - 0,4 t CO_2eq** möglich.

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Fruchtfolge-

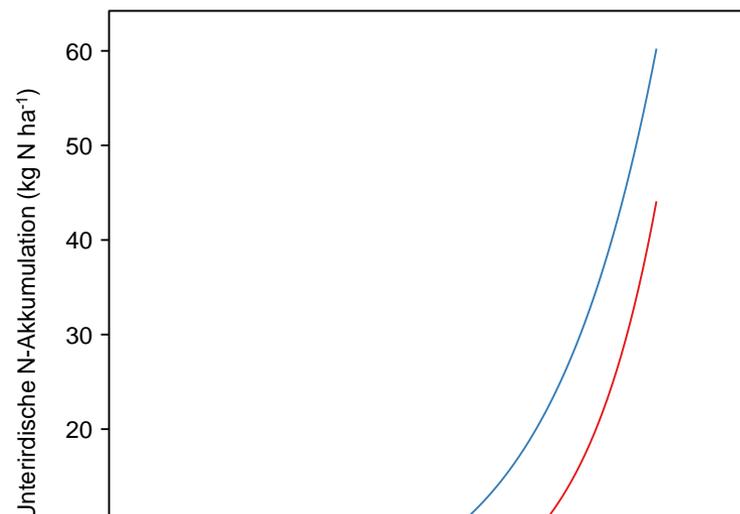
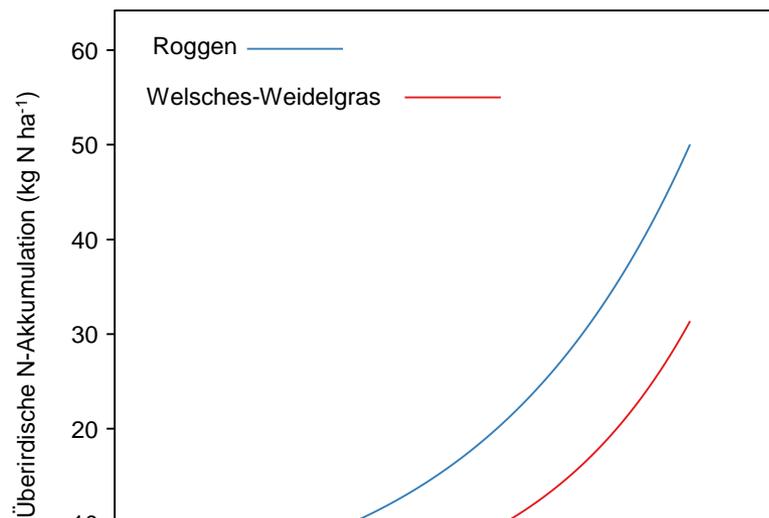


(Loges, 2018)

Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Zwischenfruchtanbau-



Steigerung der N-Effizienz mit Synergien zum Klimaschutz -Zwischenfruchtanbau-



80 kg N-Einsparung durch die Integration von Leguminosen.

Zeitpunkt der Etablierung von Zwischenfrüchten hat den größten Effekt auf die N-Bindung vor dem Winter. Probleme insbesondere bei Mais. N-Bindungen bis 100 kg N ha⁻¹ möglich.

Zusätzliche THG-Emission durch Umbrucheffekte, aber positive Feedbacks für die Bodenfruchtbarkeit!

(Komainda et al., 2016)

Zusammenfassung und Fazit

-Beitrag einer gesteigerten NUE zum Klimaschutz in S.-H.-



Nr	Szenario	THG (t CO ₂ eq ha ⁻¹ LN)	NH ₃ (kg N ha ⁻¹ LN)	N-Saldo Brutto	Minderung		
					Wirkungskategorien Umwelt S.-H.		
1	Status Quo	6,9	38	118	%THG	%NH ₃	%N-Saldo
2	-30 kg N ha ⁻¹ LN Mineraldünger	6,5	36	87	5	4	27
3	+13% NUE Wirtschaftsdünger	6,7	29	97	2	24	18
4	Wirtschaftsdünger- transport	6,7	37	102	2	2	14

Klimaschutz darf nicht isoliert betrachtet werden

- Energie- und Klimaschutzgesetz (-55% CO₂eq bis 2030)
- NERC-Richtlinie (-29% NH₃ bis 2030)
- Nitrat-Richtlinie

Eine alleinige Reduktion der Mineraldüngermengen reicht nicht.
Größte Synergien aller Richtlinien im Bereich
Wirtschaftsdüngermanagement!

(Eigene Berechnungen)

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

C | A | U

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Grünland und
Futterbau/Ökologischer Landbau

Kontakt: <mailto:treinsch@gfo.uni-kiel.de>