

Wirksamkeitsvergleich von Nitrifikationsinhibitoren in Bezug auf N₂O Emissionen in einem Mesokosmenversuch

Arnold Wonneberger^{1*}, Caroline Buchen-Tschiskale¹, Andreas Pacholski¹

¹Thünen-Institute für Agrarklimaschutz

Hintergrund und Fragestellung

- Nitrifikationsinhibitoren (NI) stellen eine potenzielle Reduktionsmaßnahme für Lachgasemissionen (N₂O) dar, sowie Ureaseinhibitoren (UI) die reduzierend wirken können.
- In Deutschland werden ca. 80 % der N₂O Emissionen durch die Landwirtschaft verursacht.
- Die Umwandlung von Ammonium zu Nitrat wird durch NIs gehemmt, was die Bildung von N₂O aus Nitrifikation und Denitrifikation reduzieren kann. (Abb. 1)
- Diverse NIs sind in Deutschland zugelassen, ohne bekannte individuelle Reduktionswirkung.

Forschungsfragen:

- Ist die Reduktionswirkungen auf die N₂O Emissionen abhängig vom eingesetzten NI und UI?

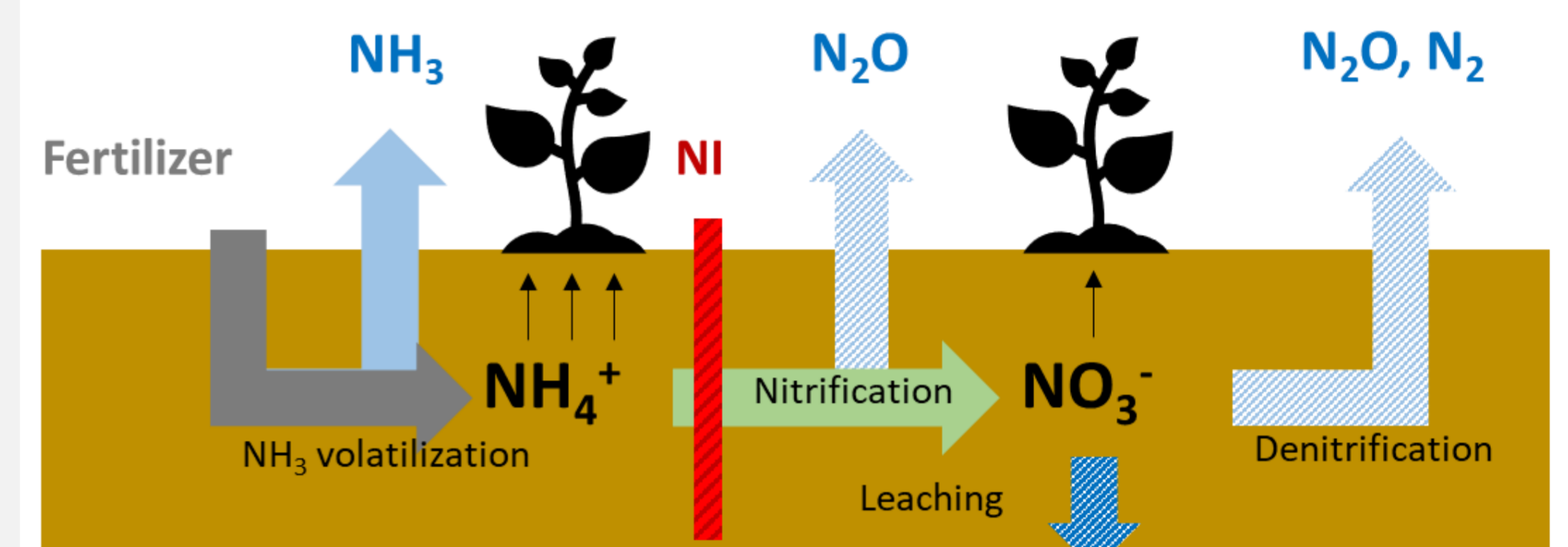


Abb. 1: Die mineralische Stickstoffumwandlung im Boden mit Bildung von Lachgas, sowie die potentielle Wirkung von Nitrifikationsinhibitoren (NI) auf den Umwandlungsprozess.

Material und Methoden

- Landwirtschaftlich genutzte Parabraunerde aus Königslutter, Deutschland (Sand: 8,7 %; Schluff: 80,5 %; Ton: 10,8 %).
- Mesokosmenversuch mit dynamischen Kammern (Abb. 2) bei 20°C, einem wassergefüllten Porenraum von 65 % über 59 Tage.
- Düngerapplikation in Höhe von 100 KgNha⁻¹
- Anwendung von Urease- (UI) und Nitrifikationsinhibitoren (NI)
- Behandlungen:

Basisdünger	NI	UI	Produkt
ungedüngte Kontrolle			
Harnstoff (HST)		2-NPT	Piagran®pro
HST	MPA	2-NPT	ALZON®neo-N
HST		NBPT	YaraVera AMIPLUS®
HST		NPPT+NBPT	STABUR®
HST	DCD	NBPT	Testprodukt
Ammoniumsulfatsalpeter (ASS)			
ASS	DMPP		ENTECC®26
ASS	Nitrapyrim (NP)		Instinct® beschichtet
ASS	DCD+Triazol (T)		ENSIN®Plus
Ammoniumnitrat+Schwefel (AN+S)			Nitrosulf®
AN+S	DMPSA		ENTECC®EVO™

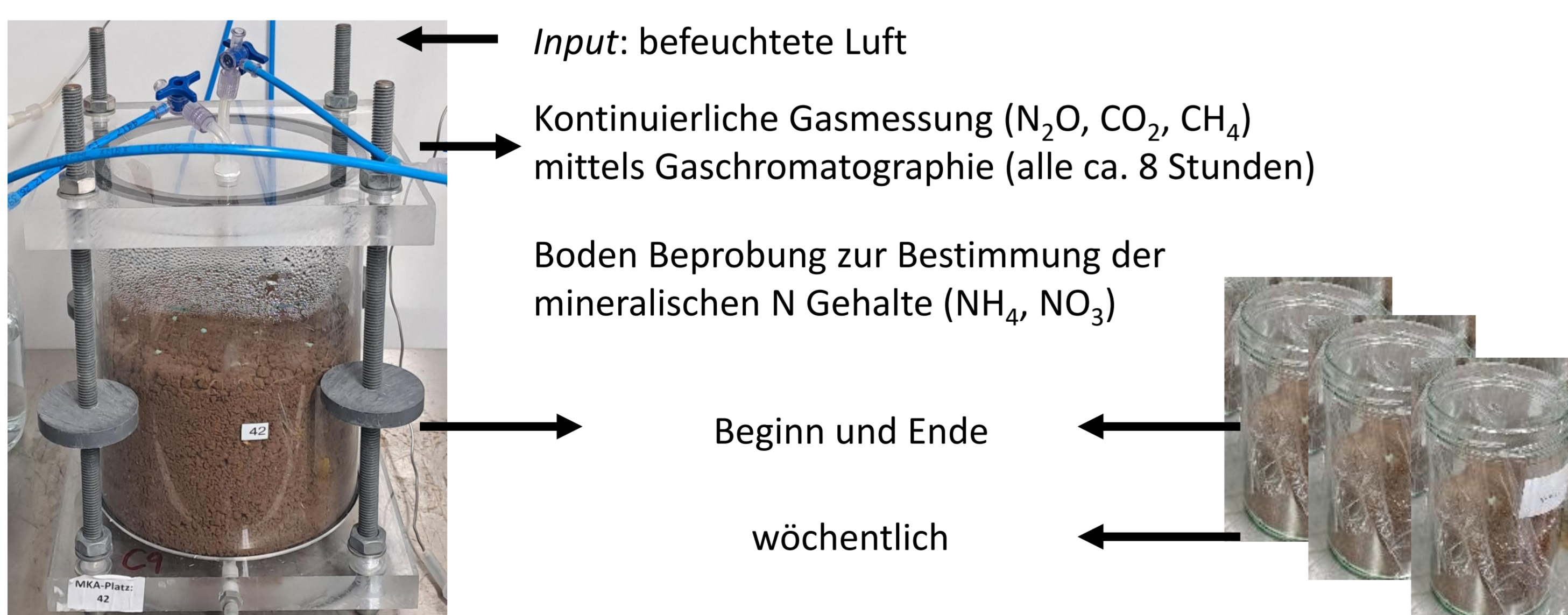


Abb. 2: Links: Mesokosmos mit an Lagerungsdichte und Wassergehalt justiertem Boden und oberflächlicher Düngerapplikation, Rechts: Kleingefäße mit identischer Bodenmasse zur destrukativen Beprobung der mineralischen N-Gehalte (NH₄⁺, NO₃⁻).

Schlussfolgerung und Ausblick

- Nicht alle NI- und UI-Behandlungen weisen eine signifikante N₂O Reduktionswirkung gegenüber dem Basisdünger auf.
- Generell sind die N₂O Emissionen stark vom Basisdünger geprägt.
- Die Emissionen von CO₂ und CH₄ werden nicht relevant beeinflusst.

Ergebnisse und Diskussion

- N₂O Emissionsreduktion signifikant und erhöhte Ammonium Gehalte in den ersten 30 Tagen wurden beobachtet, gegenüber dem Basisdünger (Abb. 3) für:
 - HST_MPA_2-NP (höchste relative Reduktionswirkung)
 - ASS_DMPP (niedrigste absolute N₂O Emissionen)
 - ASS_DCD+T
- HST_DCD+NBPT besitzt eine geringere DCD Dosierung, gegenüber dem Dünger in der Behandlung ASS_DCD+T (dosiert nach EU2003/2003).
 - ggf. Grund für fehlende signifikante Reduktionswirkung
- ASS_NP: wurde eigenständig hergestellt (nach CORTEVA™ Protokoll)
 - ASS wird dabei mit Instinct® beschichtet
 - ggf. unvollständige Beschichtung
- Harnstoff weist generell höhere N₂O Emissionen gegenüber ASS und AN+S auf

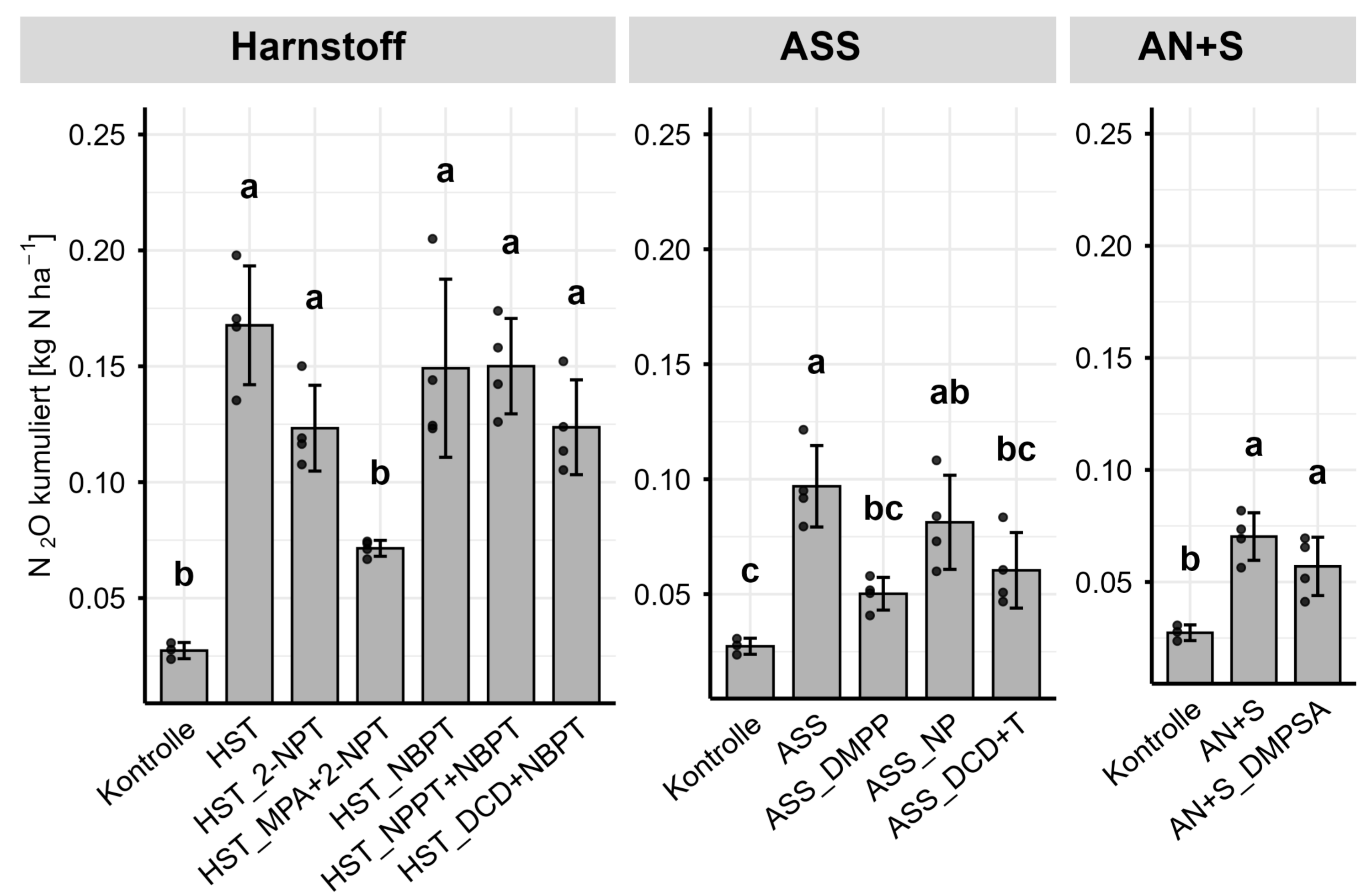


Abb. 3: Kumulierte N₂O Emissionen über den gesamten Versuchszeitraum von 59 Tagen, unterteilt nach Basisdünger. Streuung angegeben durch Standardabweichung. Signifikanzniveaus basierend auf TukeyHSD-Test nach one-way Typ 1 ANOVA, jeweils intern eines Basisdüngers.

Schlussfolgerung und Ausblick

- Auswertung von NO und NO₂ Emissionen sind geplant, sowie die Bestimmung der Bildungs- und Abbauewege von N₂O anhand der Isotopomer Site Preference.

