

# N<sub>2</sub>O-Emissionen eines sandigen Bodens nach Ausbringung von angesäuerter Gülle oder Rohgülle bei unterschiedlichen Boden pH-Werten

Reiner Ruser, Mori Arathoon, Torsten Müller

Institut für Kulturpflanzenwissenschaften/ Fachgebiet: Düngung und Bodenstoffhaushalt

## Einleitung

Mehrere Studien propagieren die Kalkung landwirtschaftlich genutzter Böden als Minderungsmaßnahme von Lachgasemissionen (N<sub>2</sub>O) (z.B. Žurovec et al., 2021). Abnehmende N<sub>2</sub>O-Emissionen mit zunehmendem pH-Wert werden dabei mit einer verstärkten Ausbildung der N<sub>2</sub>O-Reduktase erklärt, welche die Reduktion von N<sub>2</sub>O zu N<sub>2</sub> während der Denitrifikation reguliert. Allerdings scheint die N<sub>2</sub>O-mindernde Wirkung der Kalkung nicht in jedem Fall reproduzierbar (Mitsuta et al., 2025).

Zur Minderung der Ammoniakemissionen bei Gülleausbringung kann die Gülle angesäuert werden. Dies führte zu einer effektiven Reduktion der Ammoniakemissionen (Nyameasem et al., 2022; Huf et al., 2023). Allerdings kann das Ansäuern zu einem „Pollution Swapping“ mit erhöhten N<sub>2</sub>O-Emissionen aufgrund höheren Substratangebots für N<sub>2</sub>O-Bildner führen (Malique et al., 2021).

## Material & Methoden

Laborversuch in einer Mikrokosmenanlage (Budhathoki et al., 2021). Der Versuchsboden stammte aus dem Pflughorizont einer Ackerfläche des Versuchsgutes „Oberer Lindenhof“ mit der Bodenart Sl2 (8% Ton, 16% Schluff und 76% Sand) und einem pH-Wert von 4,99. Aliquote des Bodens wurden mit KOH auf einen pH-Wert von 6,0 und 7,0 eingestellt. Die Rindergülle (Rohgülle) hatte einen pH von 7,04, ein Teil der Gülle wurde mit HCl auf einen pH von 6,00 eingestellt.

Die folgenden Behandlungen wurden getestet: Boden pH 5, pH 6 und pH 7, jeweils ohne Gülle, mit Rohgülle oder mit angesäuerter Gülle. Für einige Varianten wurde zudem zwei Tage nach Gülleapplikation ein anaerober Denitrifikation Enzyme Assay (DEA) durchgeführt (Groffman et al., 1999).

## Ergebnisse

- ⇒ Höchste N<sub>2</sub>O-Flussraten nach Gülleapplikation bei Boden pH-Werten 6 und 7 (Abb. 1).
- ⇒ Bei niedrigstem Boden pH geringeres N<sub>2</sub>O-Maximum aber hohes Niveau über den gesamten Messzeitraum.

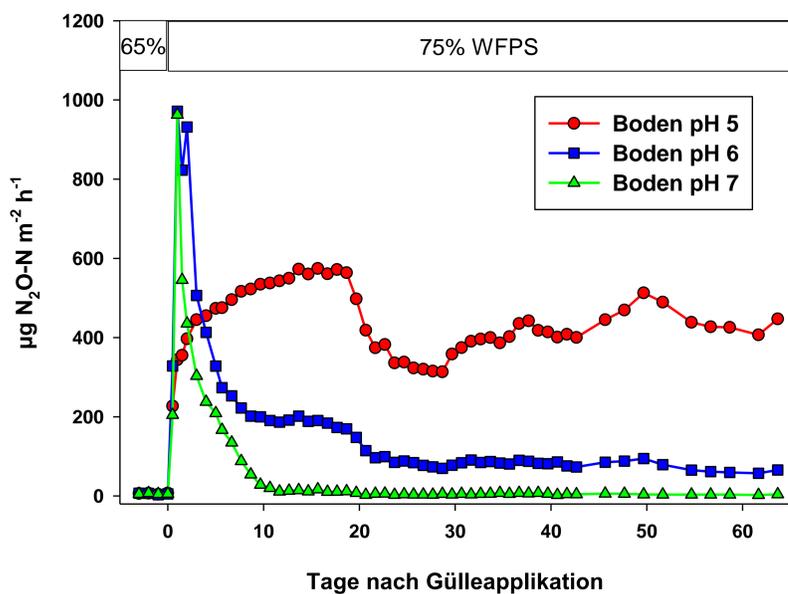


Abb. 1: Mittlere N<sub>2</sub>O-Flussraten (n=4) nach Ausbringung von angesäuerter Gülle in Abhängigkeit des Boden pH-Werts.

- ⇒ Emissionen nehmen mit steigendem pH des Bodens ab (Abb. 2).
- ⇒ Höchste N<sub>2</sub>O-Emission bei angesäuerter Gülle und niedrigem Boden pH. Bei Boden pH 5 und 6 waren die N<sub>2</sub>O-Emissionen der angesäuerten Gülle in der Tendenz höher als bei Rohgülle.

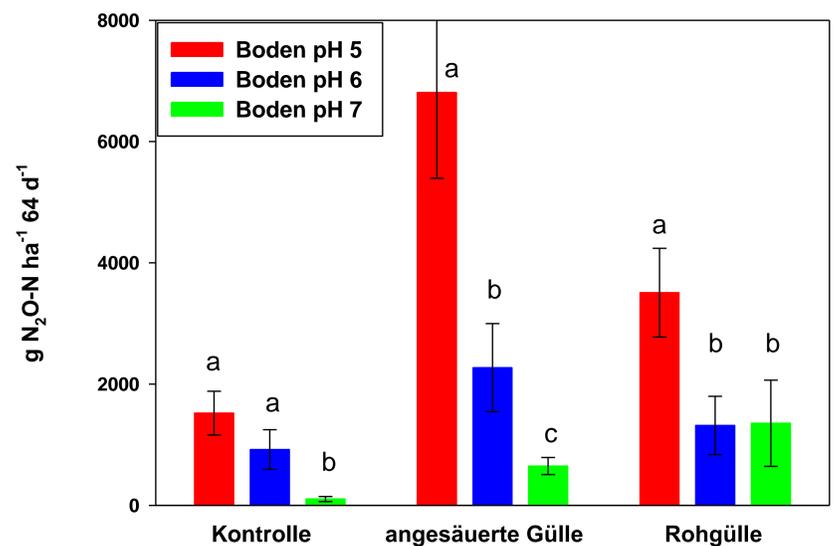


Abb. 2: Kumulative N<sub>2</sub>O-Emissionen (n=4 ± Standardabweichung) in Abhängigkeit vom Boden pH-Wert und Güllebehandlung. Signifikante Unterschiede innerhalb einer Güllebehandlung sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet (SNK, p<0,05).

Tab. 1: N<sub>2</sub>O-Flussraten (n=4) [ng N g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>] bei der DEA in Abhängigkeit von Boden pH-Wert und Gülleapplikation (Rohgülle = Rohg., angesäuerte Gülle = ang. G.)

	pH 5 -Gülle	pH 5 ang. G.	pH 5 Rohg.	pH 6 -Gülle	pH 6 ang. G.	pH 6 Rohg.
- Acetylen	5,3	337,6	21,1	4,3	103,5	13,7
+ Acetylen	13,6	621,8	1214,9	44,6	423,8	3923,3
N <sub>2</sub> O/(N <sub>2</sub> O+N <sub>2</sub> )	0,391	0,543	0,017	0,097	0,244	0,003

- ⇒ N<sub>2</sub>O-Emissionen (-Acetylen) bei pH 5 > pH 6 (Tab. 1).
- ⇒ Starke Verschiebung der gasförmigen N-Verluste aus der Denitrifikation zu Gunsten von N<sub>2</sub> bei pH 6.

## Fazit

Die N<sub>2</sub>O-Emission kann durch eine Erhöhung des pH-Werts des Bodens deutlich gesenkt werden. Grund dafür ist die Verschiebung des N<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O-Verhältnisses bei der Denitrifikation zu Gunsten N<sub>2</sub>. Allerdings nehmen die Gesamt-N-Verluste stark zu.

Das Ansäuern der Gülle führt vor allem bei niedrigen pH-Werten zu einer Erhöhung der N<sub>2</sub>O-Freisetzung.



Hier geht's zum pdf-File des Posters und zur oben zitierten Literatur!

Kontakt:  
Reiner Ruser  
Reiner.ruser@uni-hohenheim.de