

Minderung von Ammoniakemissionen durch die Zugabe von Güllezusatzstoffen während der Lagerung

Susanne Höcherl¹

Veronika Flad², Bettina Mößnang²,
Helmut Rampeltshammer¹, Michael Kutzob¹, Stefan Nesper¹,
Eberhard Hartung³, Fabian Lichti⁴

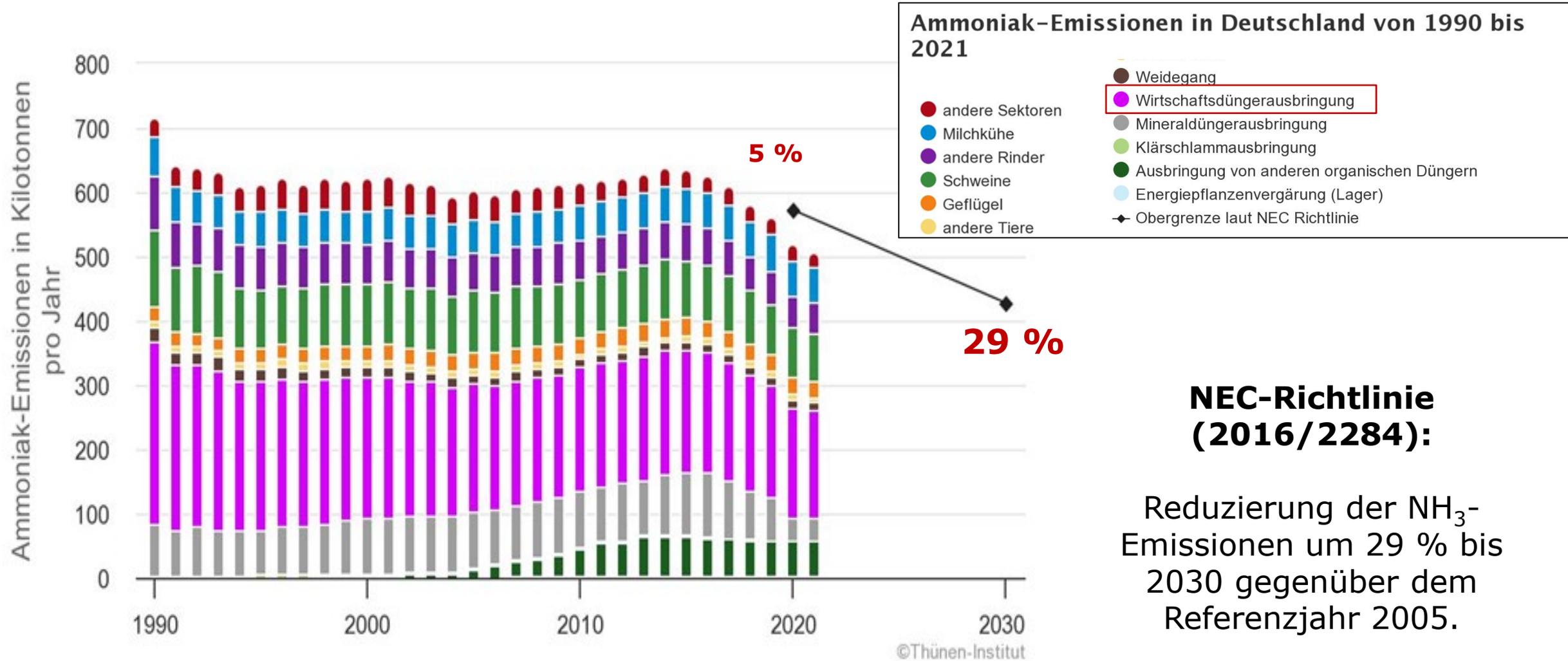
¹LfL, Institut für Landtechnik und Tierhaltung

²LfL, Abteilung für Laboranalytik

³Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

⁴Bayerische Staatsgüter

NH₃ aus der Landwirtschaft in Deutschland



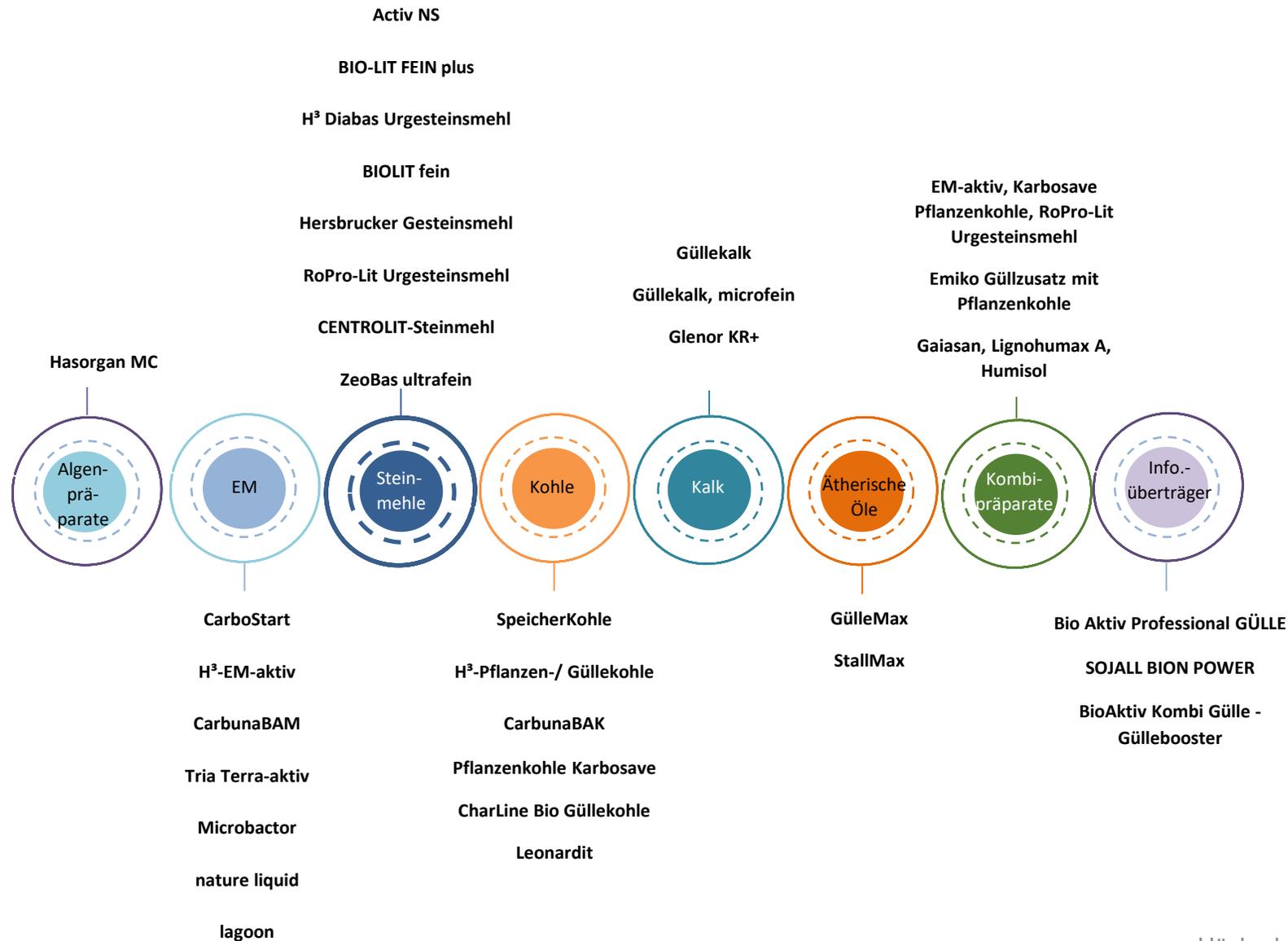
DüV §6 Abs. 3

- **Streifenförmige Aufbringung auf den Boden oder direkte Einarbeitung in den Boden**
 - Bestelltes Ackerland ab 1. Februar 2020
 - Grünland, Dauergrünland oder mehrschnittiger Futterbau ab 01. Februar 2025
- Die nach Landesrecht zuständige Stelle kann abweichend von den Sätzen 1 und 2 genehmigen, dass die in Satz 1 genannten Stoffe mittels anderer Verfahren aufgebracht werden dürfen, soweit diese **anderen Verfahren zu vergleichbar geringen Ammoniakemissionen** wie die in Satz 1 genannten Verfahren führen.

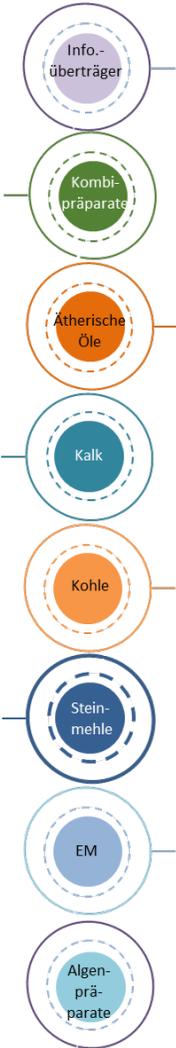
Was können Güllezusätze leisten?

Güllezusätze auf dem Markt

Keine Gewähr auf Vollständigkeit



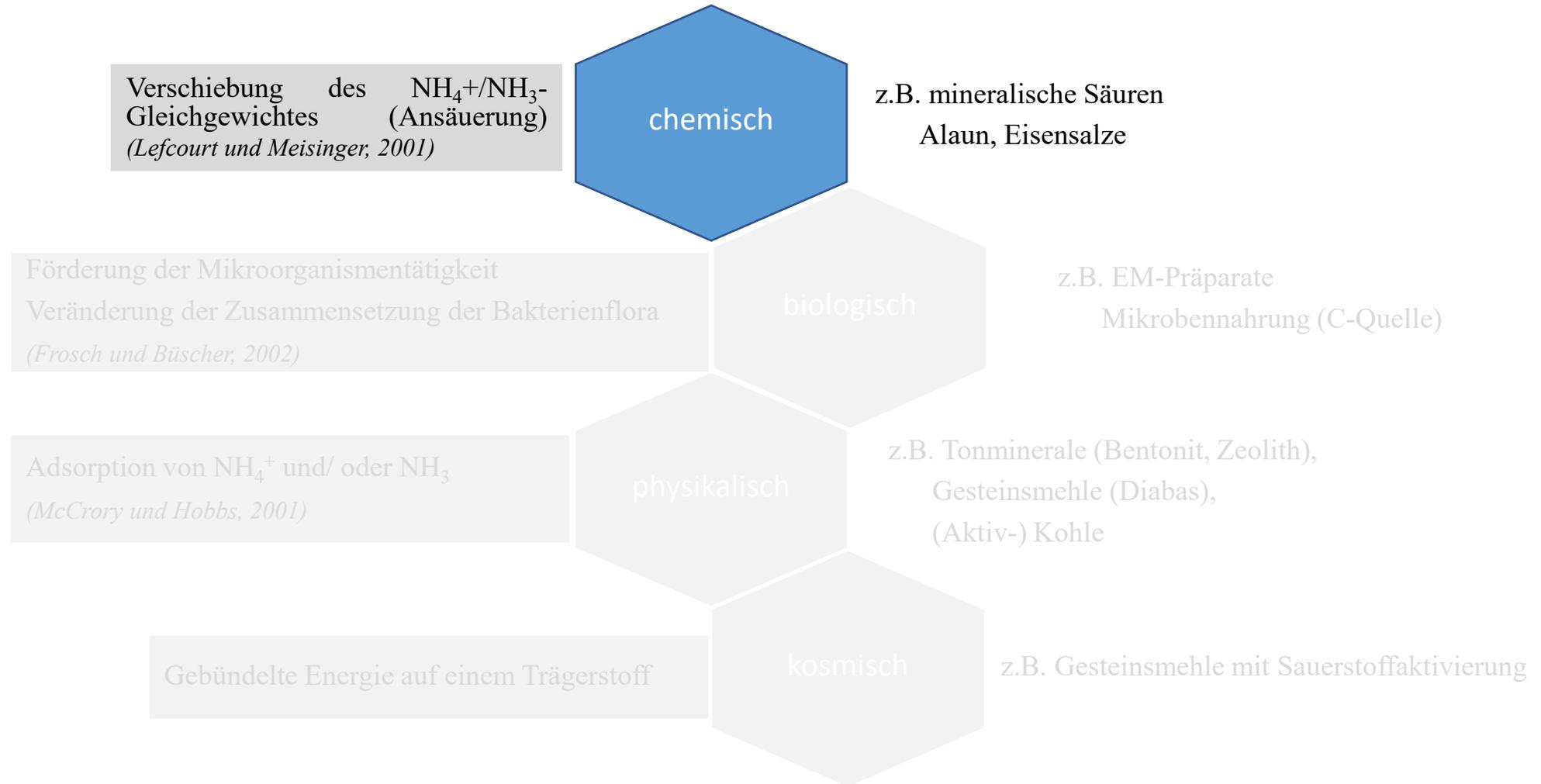
Positive Wirkungen



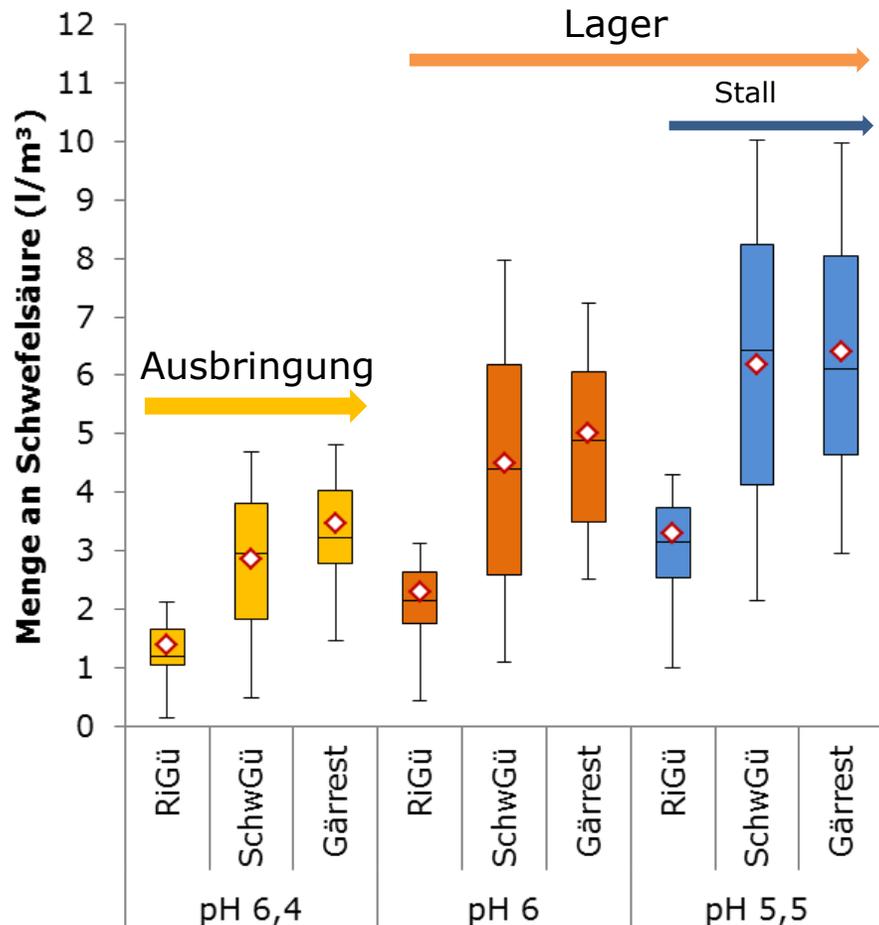
Positive Wirkungen laut Herstellerangabe

- *bessere Homogenisierung und Auflösung von Sink- und Schwimmschichten*
- *Verbesserung der Fließ- und damit der Infiltrationsfähigkeit in den Boden*
- *Verbesserung der Nährstoffausnutzung durch bakterielle N-Bindung*
- *Verminderung von Ätزشäden*
- *Verbesserung des Pflanzenbestandes*
- *Förderung des Bodenlebens*
- *Minderung der Geruchsbelastung*
- ***Minderung von Ammoniakemissionen,...***

Wirkmechanismen



Wie viel Schwefelsäure wird benötigt?

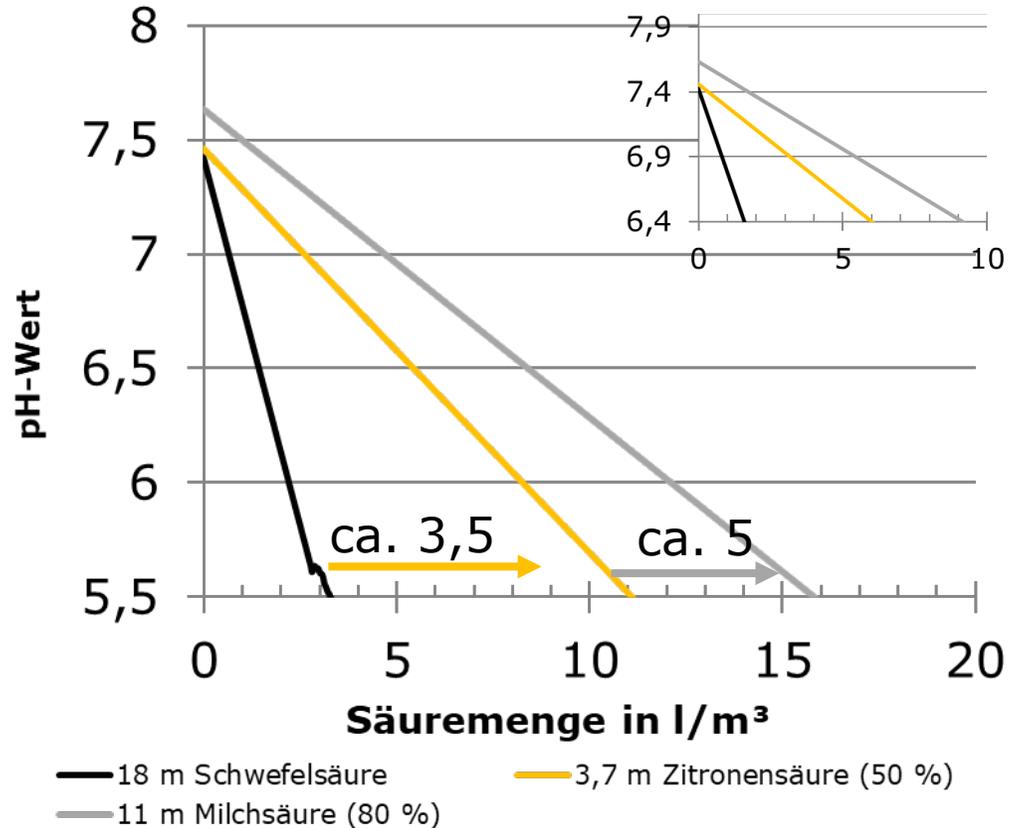


RiGü: n=29; SwGü n=29; Gärrest: n=14

- Große Spannweite bei Schweinegülle und Gärrest
 - **Empfehlung:** Titration der Gülle zur Bestimmung der erforderlichen Säuremenge
- Schwefelsäure ist ein **Gefahrgut!**
Sicherheitsmaßnahmen sind erforderlich!
- Auf die **Qualität** der Schwefelsäure achten!
 - Technisch reine Schwefelsäure

Alternativen zu Schwefelsäure

Säuremenge in l je m³ Rindergülle



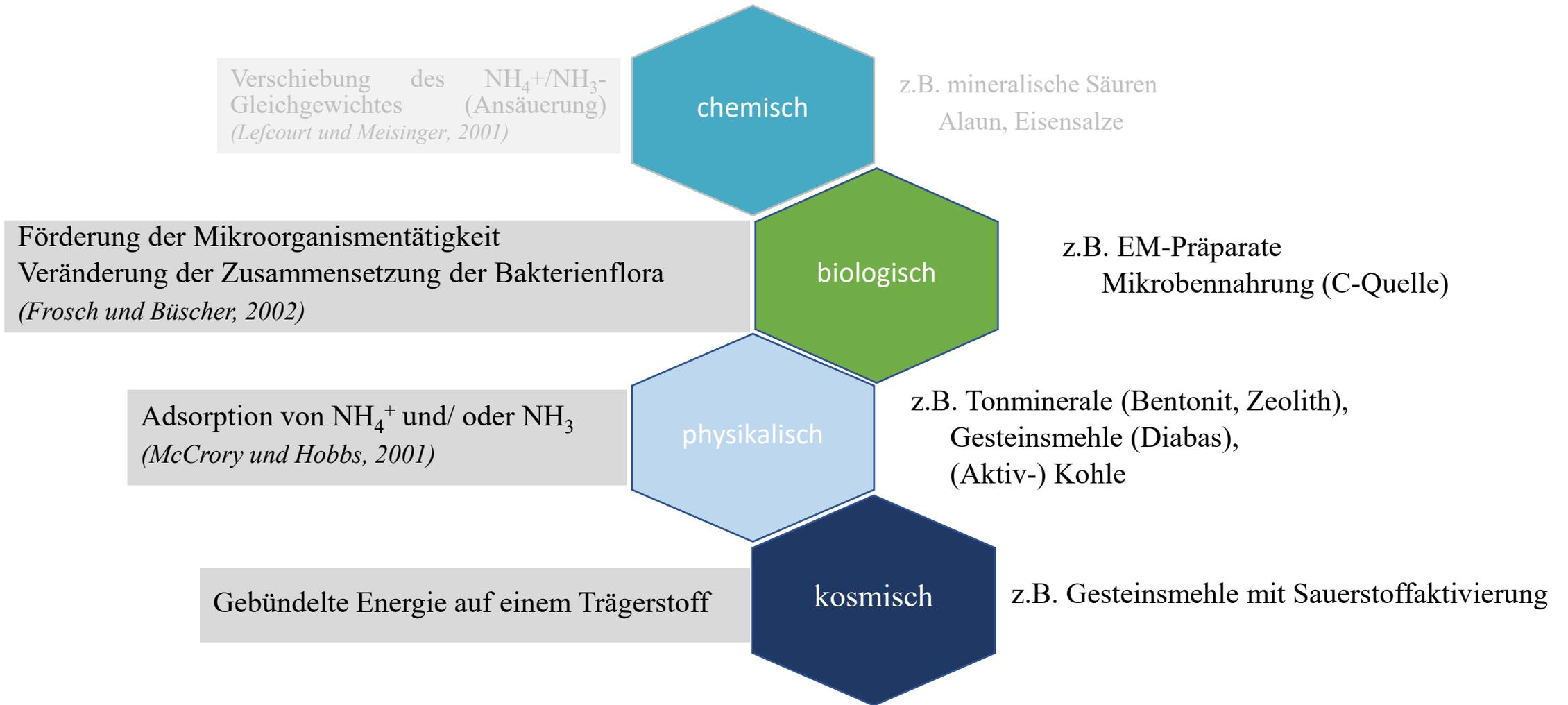
Kosten für die Ansäuerung auf pH 6,4

(Stand 02/2023):

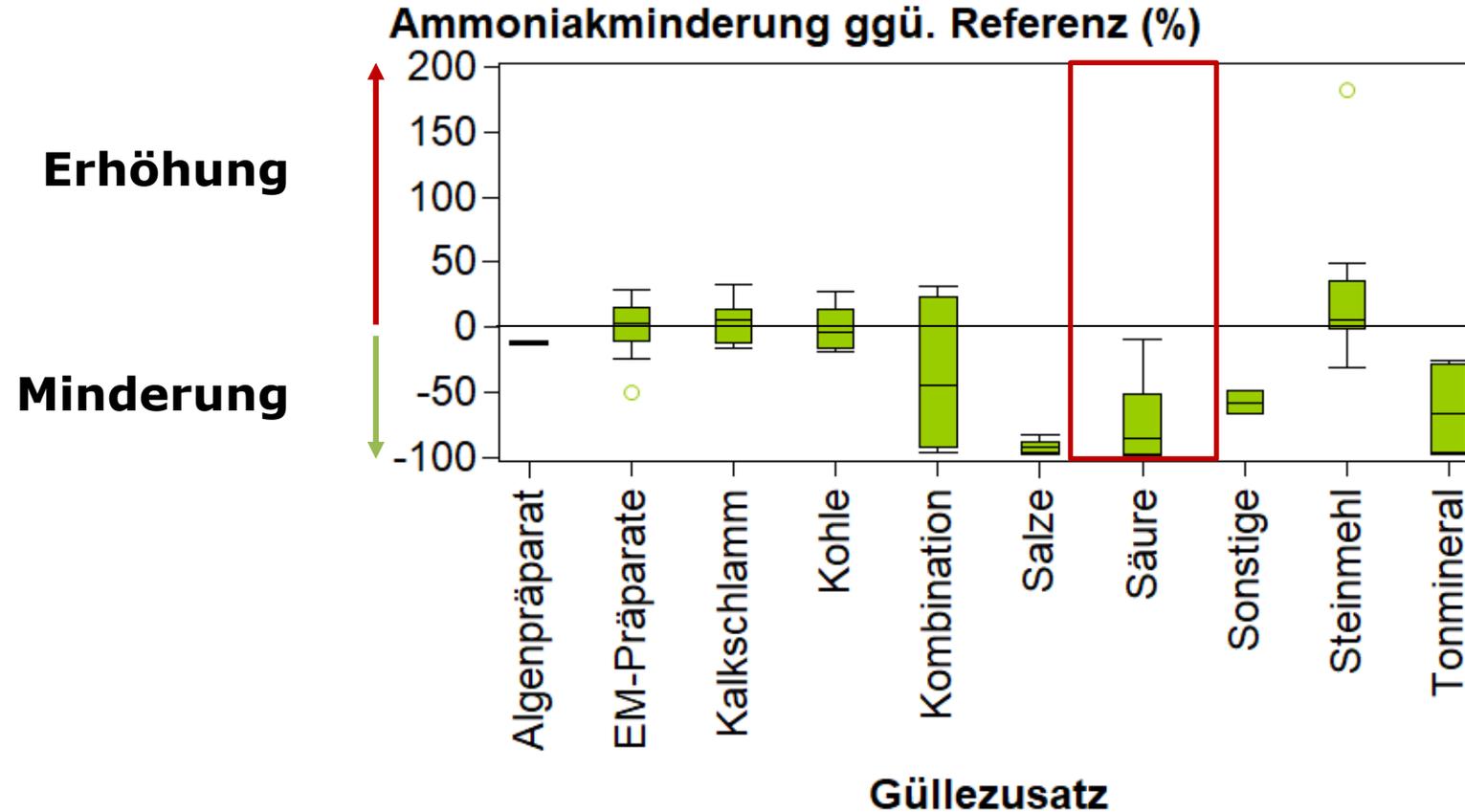
- Schwefelsäure: 0,90 €/l IBC → ca. 1,35 €/m³
0,30 €/l Anlieferung im Tankwagen → 0,45 €/m³
- Milchsäure (80 %): ca. 1,91 €/l IBC

Schwefelsäure ist bislang die kostengünstigste und effektivste Säure zur pH-Wert-Senkung

Wirkmechanismen



Aktueller Stand des Wissens



Quelle: Eigene Zusammenstellung aus 37 Studien mit insgesamt 126 Vergleichspaaren

Standardisierte Versuchsanlage zur Prüfung von Güllezusatzstoffen

(entwickelt im Projekt EmiAdditiv)



8

Versuchsglieder in vierfacher Wiederholung je Durchgang

20 °C

Versuchstemperatur

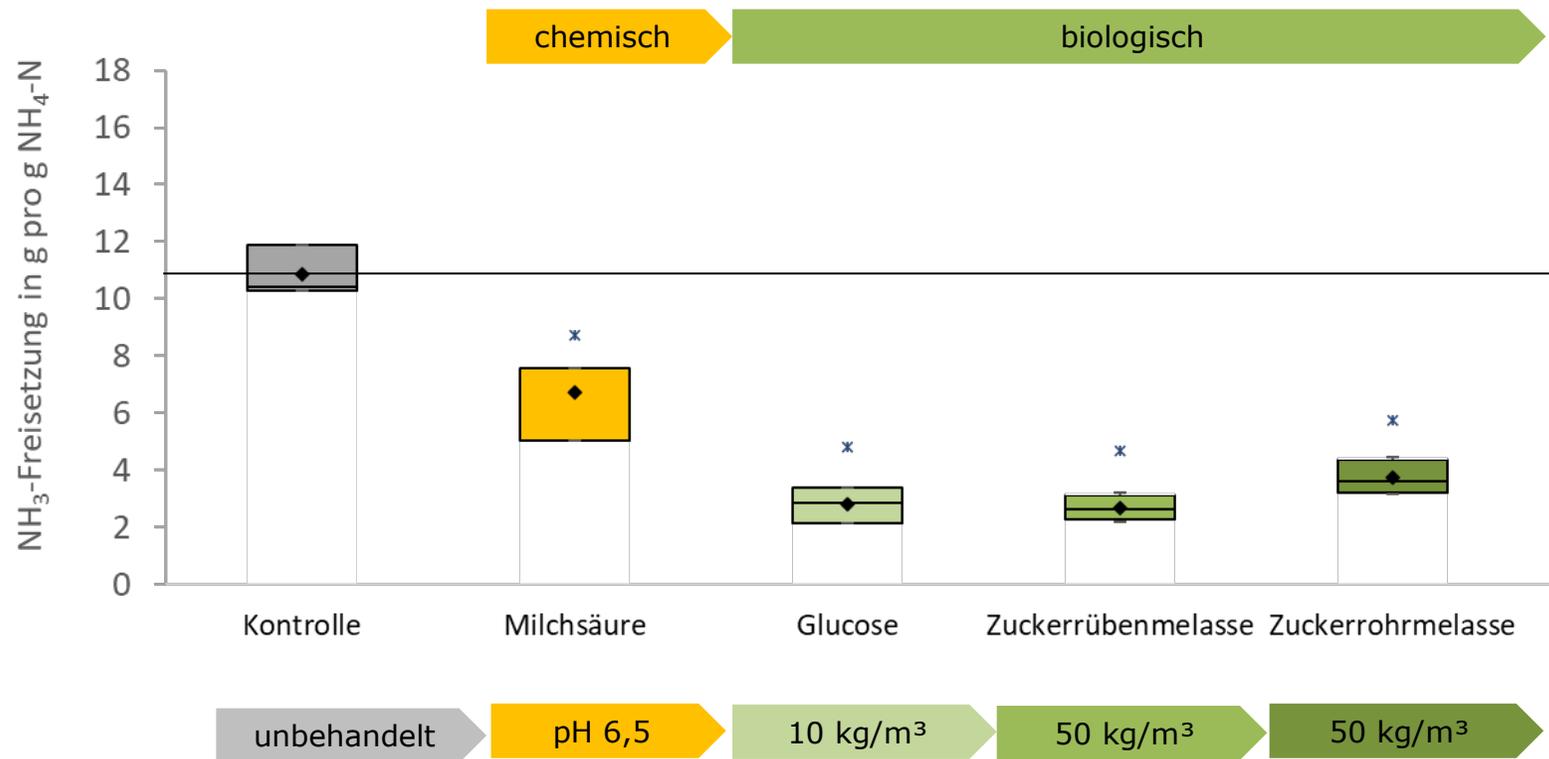
2

Monate Versuchsdauer

NH₃, CO₂, CH₄

Mikrobiologische Untersuchungen (AL 1c)

NH₃-Freisetzung nach zwei Monaten Versuchsdauer (20 °C)



*Signifikante Unterschiede zur Kontrolle ($p < 0,05$)

Zuckerrüben-, Zuckerrohrmelasse und Glucose als Mikrobennahrung

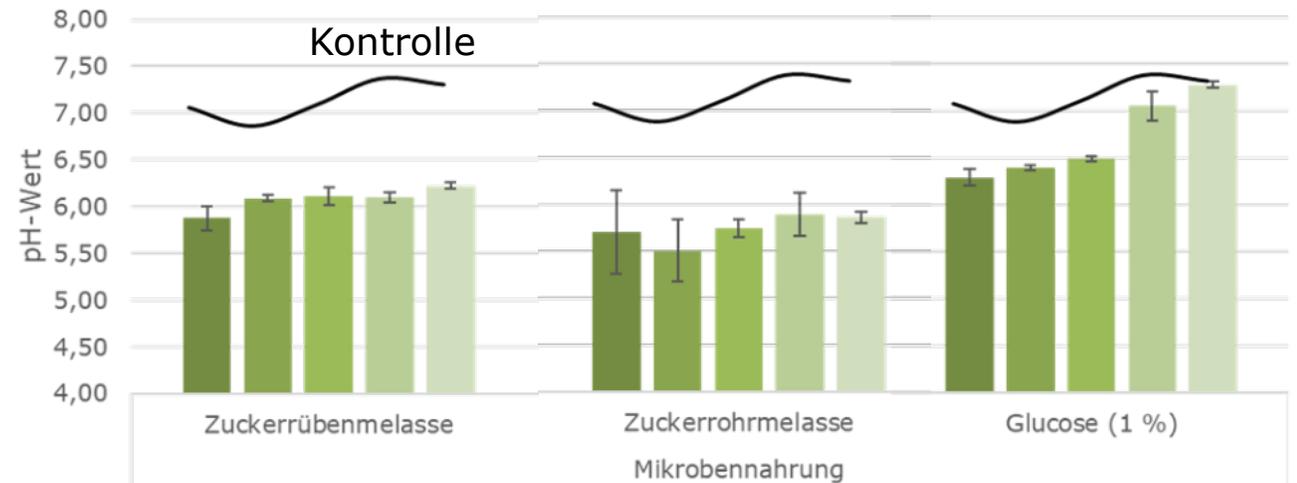
Zugabe



Schaumbildung

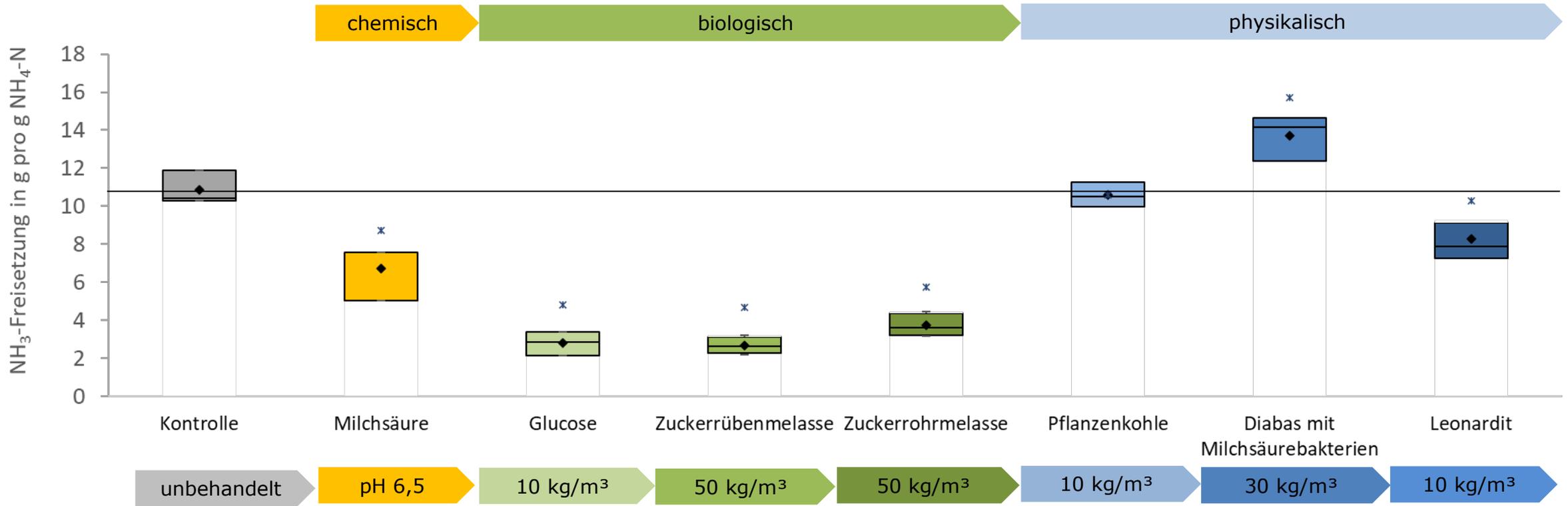


pH-Wert-Senkung



Zunahme säurebildender Bakterien
Bildung von Flüchtigen Fettsäuren
z.T. verstärkte Geruchsbelastung

NH₃-Freisetzung nach zwei Monaten Versuchsdauer (20 °C)



*Signifikante Unterschiede zur Kontrolle ($p < 0,05$)

Bindung von Ammonium?

Leonardit-Ton



- Bindung von NH_4^+ an funktionelle Gruppen der Organik und Tonminerale
- Sign. NH_3 -Minderung

Diabas mit aktiven Milchsäurebakterien



- **Erhöhte** NH_3 -Freisetzung nach 6 Wochen Lagerungsdauer
- keine Schwimm-schichtbildung
- „erdiger“ Geruch

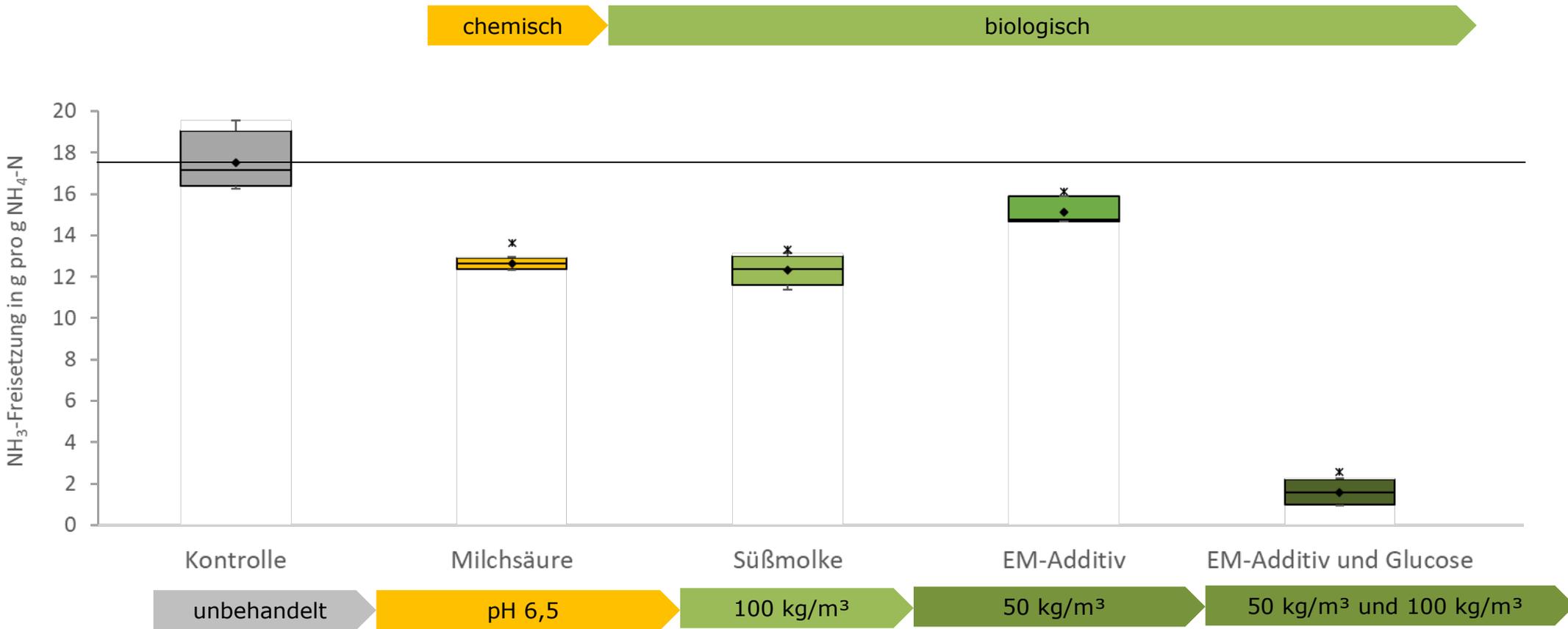


Pflanzenkohle



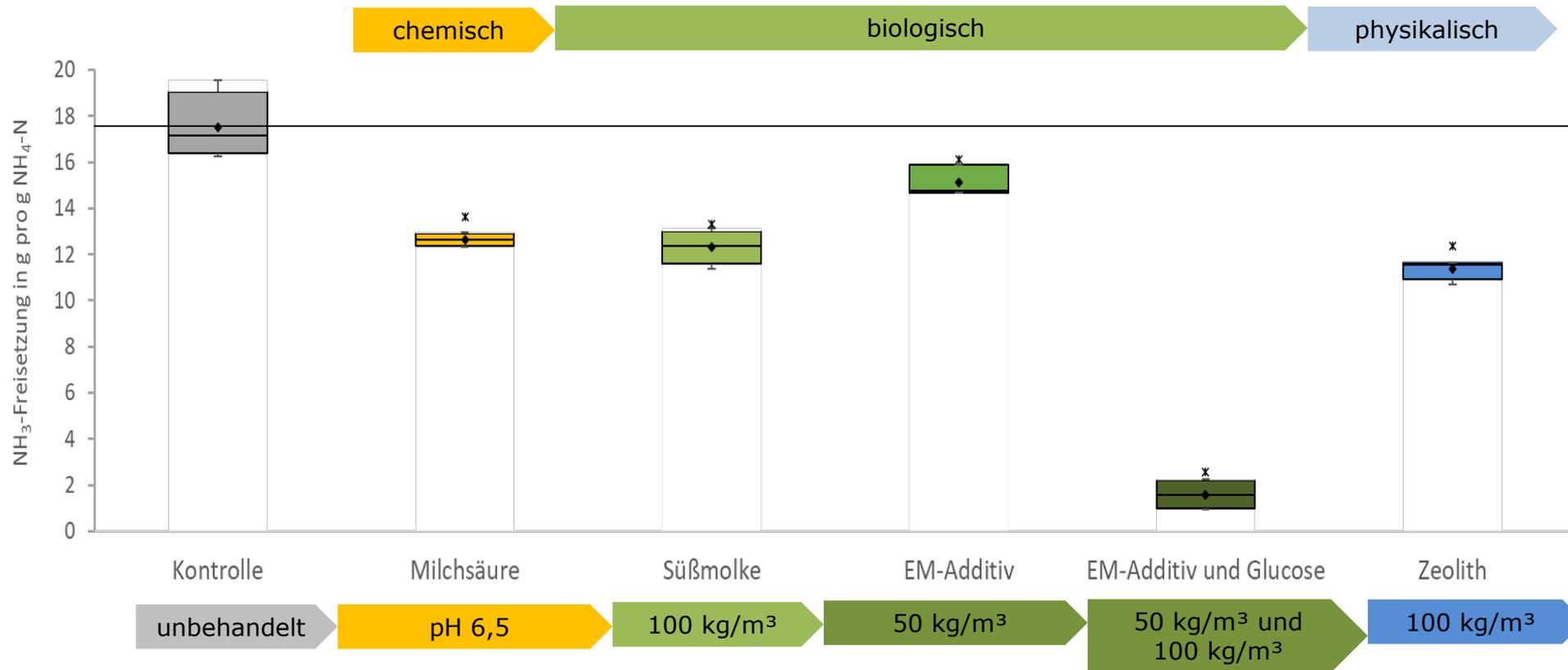
- **Keine** sign. NH_3 -Minderung
- Je nach Vermahlungsgrad kann die Kohle Aufschwimmen

NH₃-Freisetzung nach zwei Monaten Versuchsdauer (20 °C)

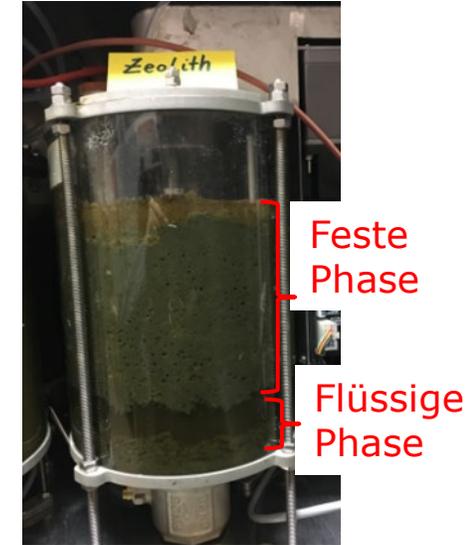


*Signifikante Unterschiede zur Kontrolle ($p < 0,05$)

NH₃-Freisetzung nach zwei Monaten Versuchsdauer (20 °C)



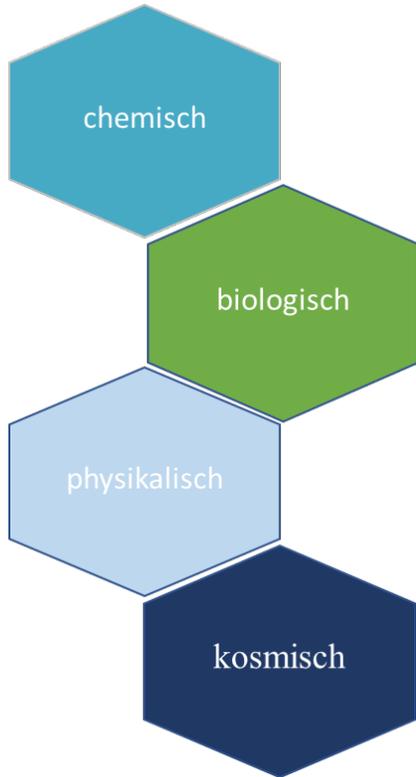
*Signifikante Unterschiede zur Kontrolle ($p < 0,05$)



Zugabe geringerer Mengen an Zeolith (10 kg/m³) führte zu keiner NH₃-Minderung

Fazit

Die Wirkung von Güllezusatzstoffen kann sehr vielfältig ausfallen (NH_3 , CH_4 , Schwimmschicht,...)



- **Säuren** sind ein wissenschaftlich anerkanntes und verifiziertes Verfahren zur Emissionsminderung (Sicherheitsmaßnahmen sind erforderlich, Säuremenge bzw. Kosten können deutlich variieren, Schaumbildung)
- **C-Quellen/Mikrobennahrung** führt zu einer biologischen Ansäuerung und signifikanten Ammoniakminderung (z.T. hohe Zugabemengen, Kosten, z.T. erhöhte Geruchsbelastung und Schaumbildung)
- **Physikalisch** wirkende Zusätze erzielen nur z.T. eine Ammoniakminderung (Leonardit, Calciumcarbonat, Zeolith (100 kg/m^3))

→ Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Wirtschaftsdünger unterschiedlicher Herkunft?
→ Weitere Versuche zur Dosis-Wirk-Beziehung (praxistauglichere Menge)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gülleansäuerung (FKZ: A/17/03)



EmiAdditiv (FKZ: G2/KS/19/03)



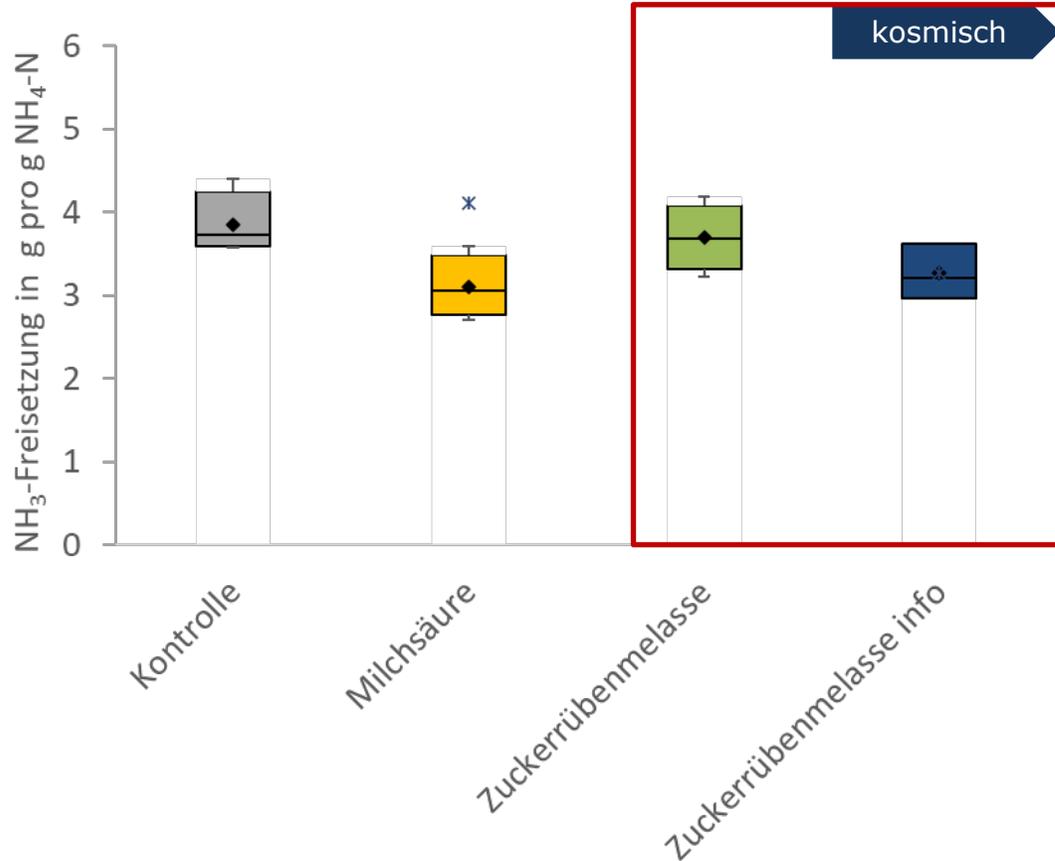
Gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



Zugabe kosmisch wirkender Güllezusätze

Kumulierte NH_3 -Freisetzung nach 2 Monaten Versuchsdauer (20 °C)



*Signifikante Unterschiede zur Kontrolle ($p < 0,05$)



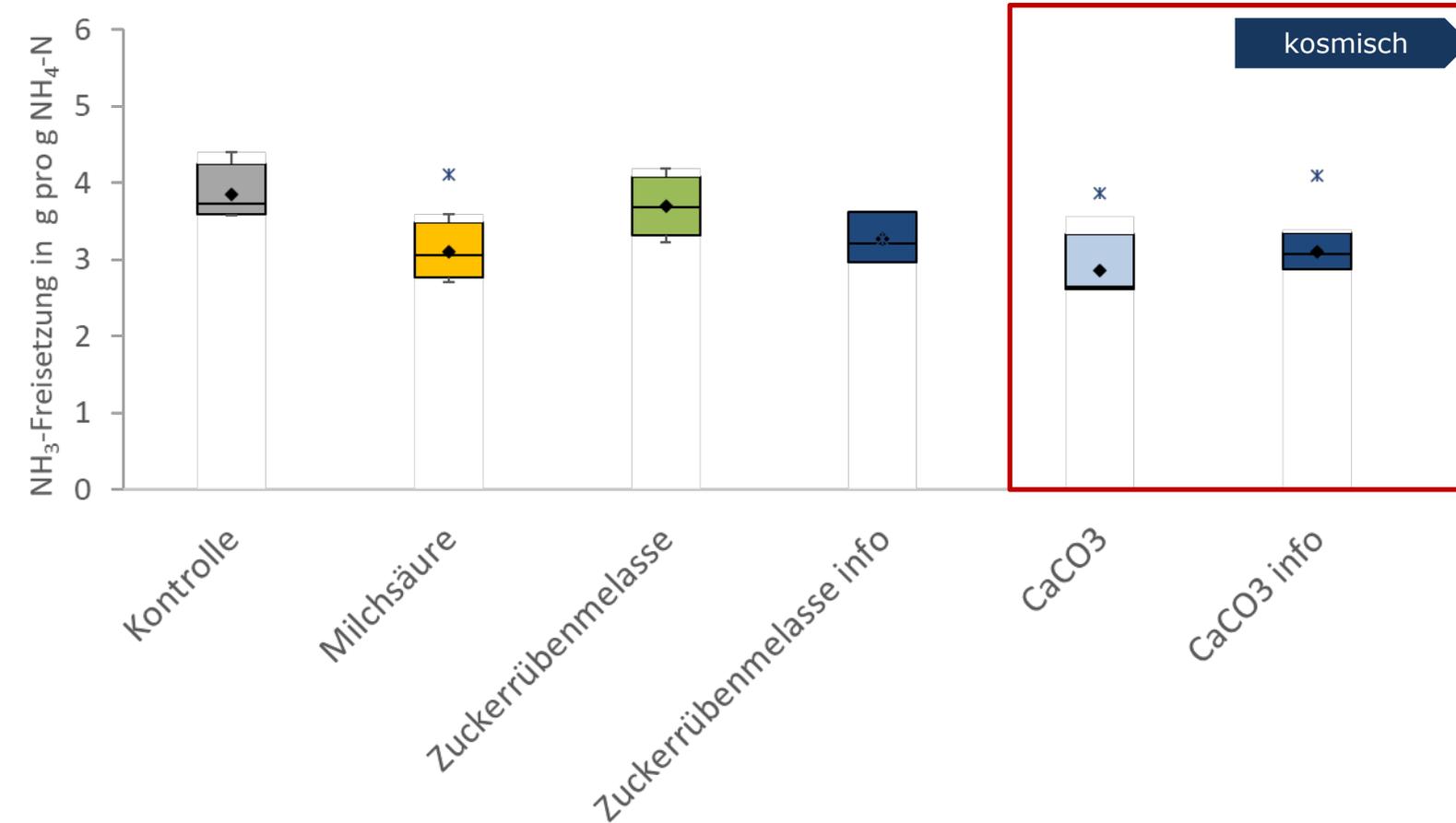
Herstellerangabe:

1,5 l / 1,5 kg pro 100 m³
vorhandener Gülle mit reichlich
Wasser in die flüssige Gülle
einbringen.

Energetisierte
Zuckerrübenmelasse führte zu
keiner NH_3 -Minderung.

Zugabe kosmisch wirkender Güllezusätze

Kumulierte NH_3 -Freisetzung nach 2 Monaten Versuchsdauer (20 °C)



Herstellerangabe:
Dosierung im Güllebehälter
1-1,5 kg/pro 100m³ Gülle in 1000l
Frischwasser auflösen

Energetisiertes „Quarzmehl“
führte zu einer NH_3 -Minderung,
welche aber vermutlich nicht auf
die „Informationsübertragung“
zurückzuführen ist.

*Signifikante Unterschiede zur Kontrolle ($p < 0,05$)