

Wert und Eigenschaften der Wirtschaftsdünger (Stallmist, Jauche, Gülle, Kompost) Umweltfreundliches Wirtschaftsdüngermanagement

Mehrwert Festmist: Bodenschutz,
Artenvielfalt und betriebliche Perspektiven
Webinar, 25. März 2026

**Netzwerk
zukunftsraum
land**

Alfred Pöllinger-Zierler und Roland Gutwenger,
HBLFA Raumberg-Gumpenstein,
Institut für Tier, Technik und Umwelt
www.raumberg-gumpenstein.at

Netzwerk Zukunftsraum Land wird finanziert von Bund, Ländern und Europäischer Union



Eigenschaften/Emotionen – Wirtschaftsdünger aus der Sicht von:

| Landwirtschaft | Bevölkerung | Umwelteinflüsse |
|--|---|--|
| + Wirtschaftsdünger <u>Kreislaufprodukt</u> i.d. LW | - Es <u>stinkt</u> (mittlerweile „ganzjährig“) - Gülle | + Bodenfruchtbarkeit erhalten |
| + <u>Mehrnährstoffdünger</u> | - Schmutz (auf den Straßen) | - <u>Eutrophierung von Ökosystemen</u> durch: |
| + Humusbildner | - „Intensivtierhaltung“ | (P ₂ O ₅ , N, CSB, Keime) |
| - Futtermittelverschmutzung | - <u>Nitrat</u> im Grund- /Trinkwasser | Umweltwirkung auf Böden und Gewässer |
| - Viel Arbeit/Zeit (größere Fässer!?) | - „ <u>Gülleflora</u> “ fehlende Biodiversität | - Luft: NH ₃ /NH ₄ ⁺ <u>Feinstaubbildung</u> |
| - Schmutzige Arbeit (Gülle klebt!) | - Verkehrsbehinderung | - N ₂ O und CH ₄ Treibhausgase |

Rotte/Kompostierung – (mit Sauerstoff O₂)

- **Rotte**
sauerstoffbasierter Ab-/Umbauprozess
- **hohe Temperaturen** – 60-65°C durch intensive mikrobielle
Aktivität (Abbau)
+ Hygienisierung / + aktive Immunisierung
- → **Unkraut/Krankheitserreger werden vernichtet!**
- **Endprodukt= Humus** → *Stabiler, fruchtbarer Boden*

Fermentierung – Fäulnis (ohne Sauerstoff O₂)

- **Gelenkte Fermentierung (Gären) ☺**
Sauerstoffabschluss – MS Bakt. + Hefen - EM
Zucker >MS>pH<4 / saure Hygienisierung

→ Konservierung der Nährstoffe
- **Ungelenkte Fermentierung = Fäulnis! ☹**

→ Krankheiten, Zerstörung der Bodenfruchtbarkeit

Mist / Stallmist / Festmist

Mist entsteht bei der Tierhaltung in Ställen. Er ist im Wesentlichen ein Gemisch aus Tierkot und Einstreu (z. B. Stroh, Sägespäne). Die Einstreu bedeckt den Stallboden und saugt einen Teil der flüssigen Ausscheidungen auf. Der Mist wird am Misthaufen weiterbehandelt und dann auf Äcker, Wiesen und Beete ausgebracht. Dort dient er als organischer Dünger. Mist war über Jahrhunderte der traditionelle, klassische Dünger auf Bauernhöfen. Heutzutage wird aus Mist manchmal auch Energie erzeugt (in Biogasanlagen).

Quelle: Billa, Blühendes Österreich –
<https://www.bluehendesoesterreich.at/bauernlexikon/mist-stallmist-festmist>

Misthaufen: Ort der Nährstoffumwandlung

Können Stroh oder Holzspäne am Stallboden keinen Kot und Urin mehr aufnehmen, wird ausgemistet: Die gesättigte Einstreu sowie die Ausscheidungen kommen als Mist auf den Misthaufen. Dieser liegt üblicherweise auf einem wasserundurchlässigen Untergrund. Damit soll verhindert werden, dass Nährstoffe – und Medikamente aus Tierhaltung – in Gewässern landen.

Die flüssigen Bestandteile fließen vom Misthaufen ab und werden in einer Jauchegrube gesammelt.



Misthaufen: Ort der Nährstoffumwandlung

Am Misthaufen gärt bzw. verrottet der Stallmist langsam. Dabei werden die tierischen Ausscheidungen von Mikroorganismen (z. B. Bakterien) in eine mineralische Form (?) umwandelt – ähnlich wie im Komposthaufen in unserem Garten. Das kann bis zu einem Jahr dauern. Danach können die Nährstoffe aus dem Stallmist von den Pflanzen besser aufgenommen werden. Zudem werden beim Umwandlungsprozesses Krankheitserreger größtenteils abgebaut. Die „Endqualität“ des Mistes hängt u. a. ab von der Tierart, dem Alter der Tiere, dem Futter, eventuellen Medikamentengaben, der Einstreu, sowie von Umwandlungszeit und Aufbereitung am Misthaufen.

Stallmist (Frischmist) / Stapelmist / Rottemist / Kompost

- **Stallmist frisch:** 5-15 % leicht löslicher Stickstoff (NH_4^+) – NEU!
 - ideal für „lebendige“, eher leichte Böden zur direkten Einarbeitung
 - ungeeignet für die Grünlanddüngung – Verschmutzungsgefahr!
- **Stapelmist:** „Halt in feucht und tritt in fest“ - Vergärung
 - um gasförmige N-Verluste zu vermeiden ($\text{NH}_4^+ - \text{NH}_3$) ↑
 - Eigenschaften – ähnlich wie Frischmist
- **Rottemist:** aerobe/anaerobe Verrottung/Vergärung (30-40 % Masseverlust)
 - auch für schwerere Böden für die Grünlanddüngung (Herbst) möglich
- **Kompost:** aerobe Abbau- und Umbauprozesse (50-60 % Masseverlust)
 - bestens auch für schwere (alle) Böden geeignet
 - und zur Bodengesundung (Humusaufbau!?) – Wasserhaltevermögen!

Nährstoffgehalte und Geldwert der Wirtschaftsdünger

Quelle: ÖAG Sonderbeilage, 2017, ergänzt Pöllinger, 2026

Durchschnittliche Nährstoffgehalte von Rottemist und Rindergülle im Vergleich

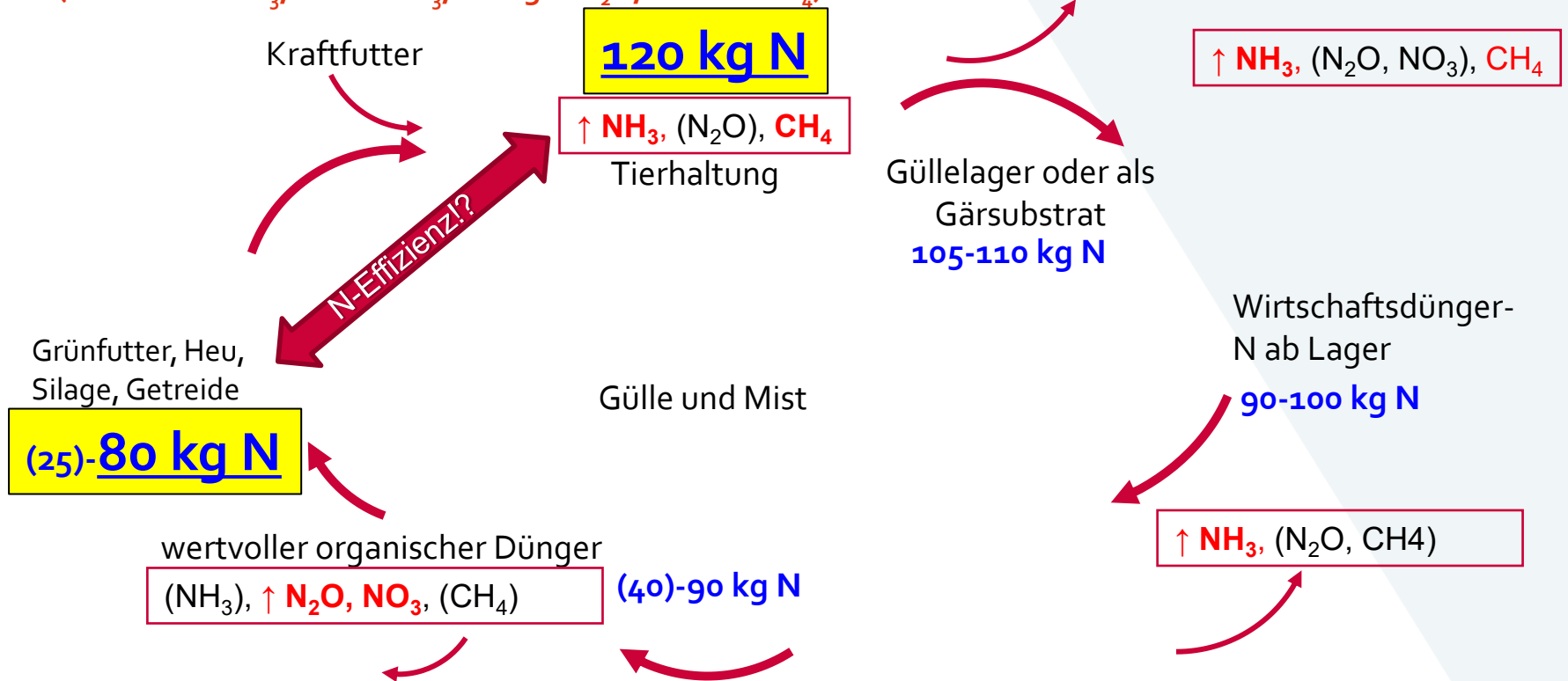
| Düngerart (Milchkühe inkl. Nachzucht) | TM- Gehalt % | N-Gehalt kg/m ³ inkl. <u>Lagerverluste</u> | N-Gehalt kg/m ³ inkl. <u>Lager-und</u> <u>Ausbringungs-</u> <u>verluste</u> | P-Gehalt kg/m ³ | K-Gehalt kg/m ³ | Geldwert €/m ³ ab Lager |
|--|--------------------|---|---|-------------------------------|-------------------------------|--|
| Rottemist | 25 – 40 | 4,4 | 4,0 | 1,8 | 7,6 | 20,00 |
| Gülle unverdünnt | 10 | 3,9 | 3,4 | 0,9 | 5,4 | 15,00 (20,00) |
| Gülle 1:1 verdünnt mit Wasser | 5 | 2,0 | 1,7 | 0,4 | 2,7 | 6,50 |

Berechnungsgrundlagen: N: 2,0 (2,5) €/kg; P₂O₅: 1,40 (2,85) €/kg; K₂O: 1,0 (2,10) €/kg;

Dichte Stallmist: 0,91t/m³ Quelle: SGD und <https://markt.agrarheute.com/duengemittel/>

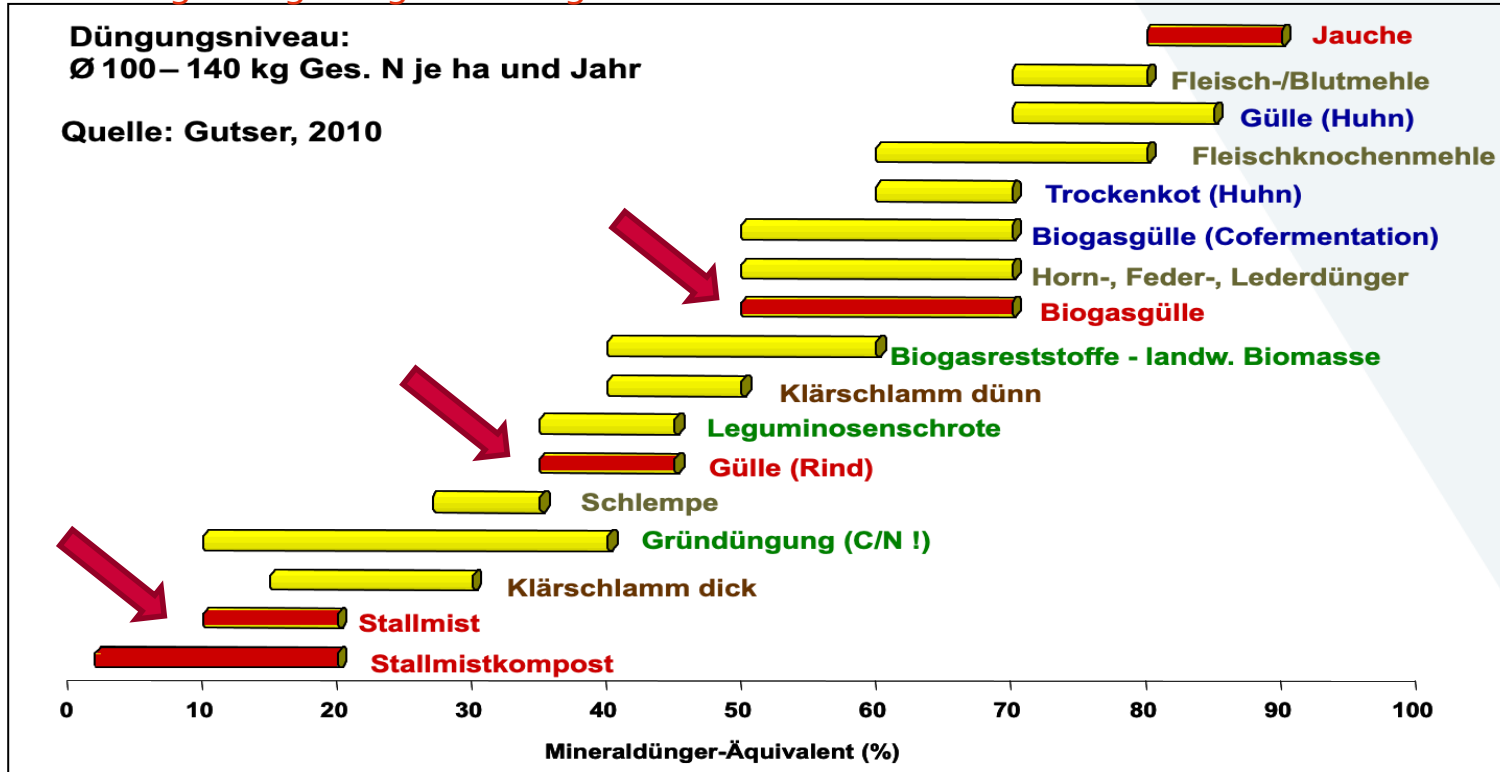
Verlustpfade entlang der Wirtschaftsdünger-Kette

(Ammoniak NH_3 , Nitrat NO_3 , Lachgas N_2O , Methan CH_4)



Wirtschaftsdünger und Nährstoffeffizienz!?

Kurzfristig – langfristige Wirkung?!



Separierte
Ri Gülle
„Dünngülle“

Jahreswirksamkeit des Wirtschaftsdüngerstickstoffs in % bezogen auf die feldfallenden Stickstoffmengen für Acker- und Grünland (SGD, 2017)

| | Stall- mist | Rotte- mist | Kompost | Jauche | Gülle | | |
|------------------|----------------|----------------|---------|--------|-------|---------|------|
| | | | | | Rind | Schwein | Huhn |
| % Wirksamkeit | 50 | 30 | 10* | 100 | 70 | 80 | 85 |
| Faktor | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 0,85 |

*Bei langjähriger, regelmäßiger Kompostanwendung erhöht sich die Jahreswirksamkeit bei Getreide auf 20 % (Faktor 0,2), bei Hackfrüchten auf 40 % (Faktor 0,4)



Effektive Behandlung (Kompostierung) von Schafmist (Stallmist):

Praxistaugliche Verfahren zur Beschleunigung des
Verrottungsprozesses

Roland Gutwenger und Alfred Pöllinger-Zierler
HBLFA Raumberg-Gumpenstein und
Jakob Münzer, Julian Schrempf und Sebastian Tischitz Schüler HBLFA Raumberg-Gumpenstein



Einleitung und Problemstellung

- Schafmiste sind strohreicht und nährstoffarm
- C/N Verhältnis nicht ideal
- Lange Verrottungszeiten - Lagerbedarf
- Probleme aufgrund der Plattenstruktur bei der Ausbringung

Versuchsmaterial

- Versuchsstall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein - Mutterschafe



Effektive Schafmistkompostierung



Versuchsaufbau

- 8 Varianten + 1 Kontrollvariante
 - Umlagerung mittels Kompostwender
 - Umlagerung mittels Hoftrac und Krokodilzange



Effektive Schafmistkompostierung



Versuchsaufbau - Kompostplatte



Effektive Schafmistkompostierung

Versuchsdurchführung



Erdzugabe – Verbesserung
Lebensbedingungen



Zugabe Gülle – Verbesserung
C/N Verhältnis

Versuchsdurchführung – Umsetzen Hoftrac



Effektive Schafmistkompostierung

Versuchsdurchführung - Kompostwender



Effektive Schafmistkompostierung

Ergebnisse – Optische Beurteilung



10 x Kompostwender

Effektive Schafmistkompostierung



1 x Hoftrac

Ergebnisse – Optische Beurteilung



Ergebnisse – Optische Beurteilung

- Letztmalige Begutachtung am 28. August – Lagerdauer 6,5 Monate



← Schafmist
unbehandelt

Schafmist →
Güllevariante





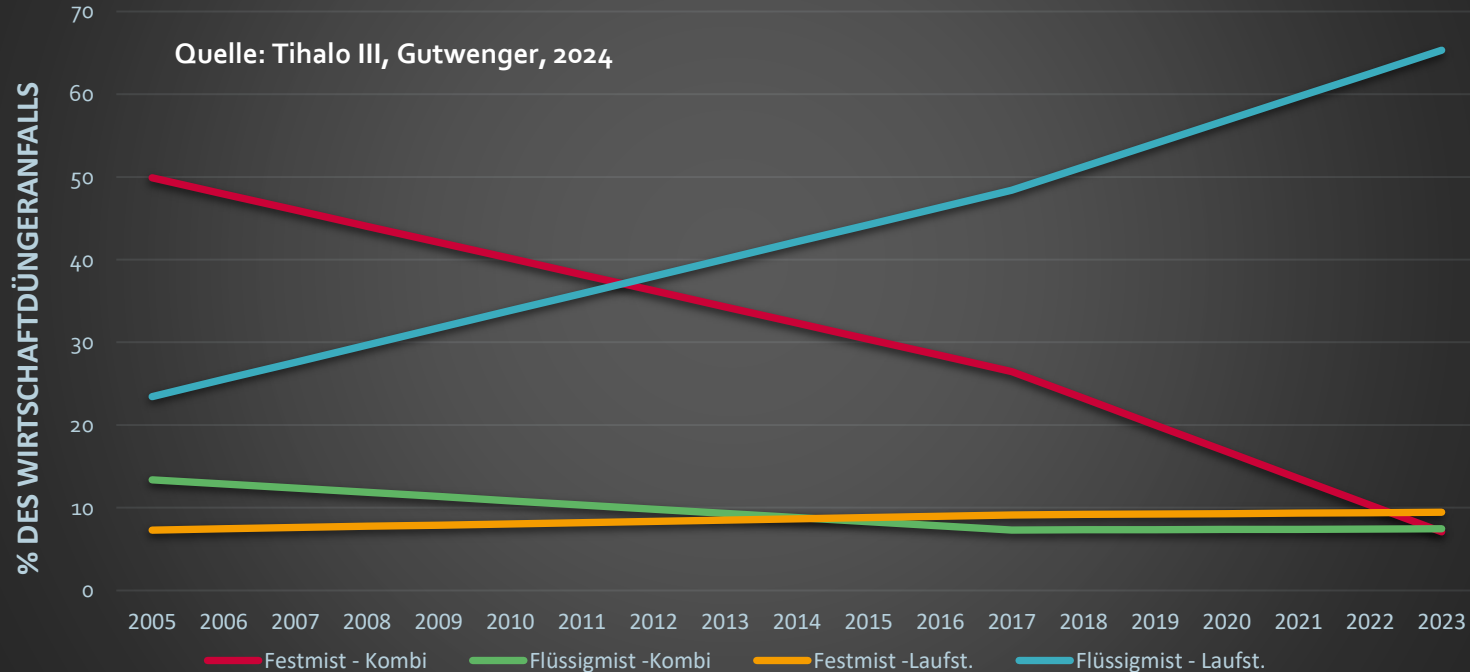
Praxis: 1-2x Umsetzen (beim Aufsetzen!?) oder Kompostierung mind. 5x



Effektive Schafmistkompostierung

Verteilung Flüssigmist - Festmistsystem Laufstall - Kombinationshaltung

Quelle: Tihalo III, Gutwenger, 2024



Rechtlicher Rahmen – „NAPV“ und „NEC“

NAPV = **Nitrat**-Aktionsprogramm-Verordnung
„Aktionsprogramm zum Schutz von Gewässern vor Verunreinigungen durch Nitrat
aus landwirtschaftlichen Quellen“

NEC = National Emission Ceilings = Emissionsbeschränkung von **Luftschadstoffen**
 SO_2 ; NO_x ; NMVOC; $\text{PM}_{2.5}$; **NH₃** – Vorsicht NICHT KLIMASCHUTZ!

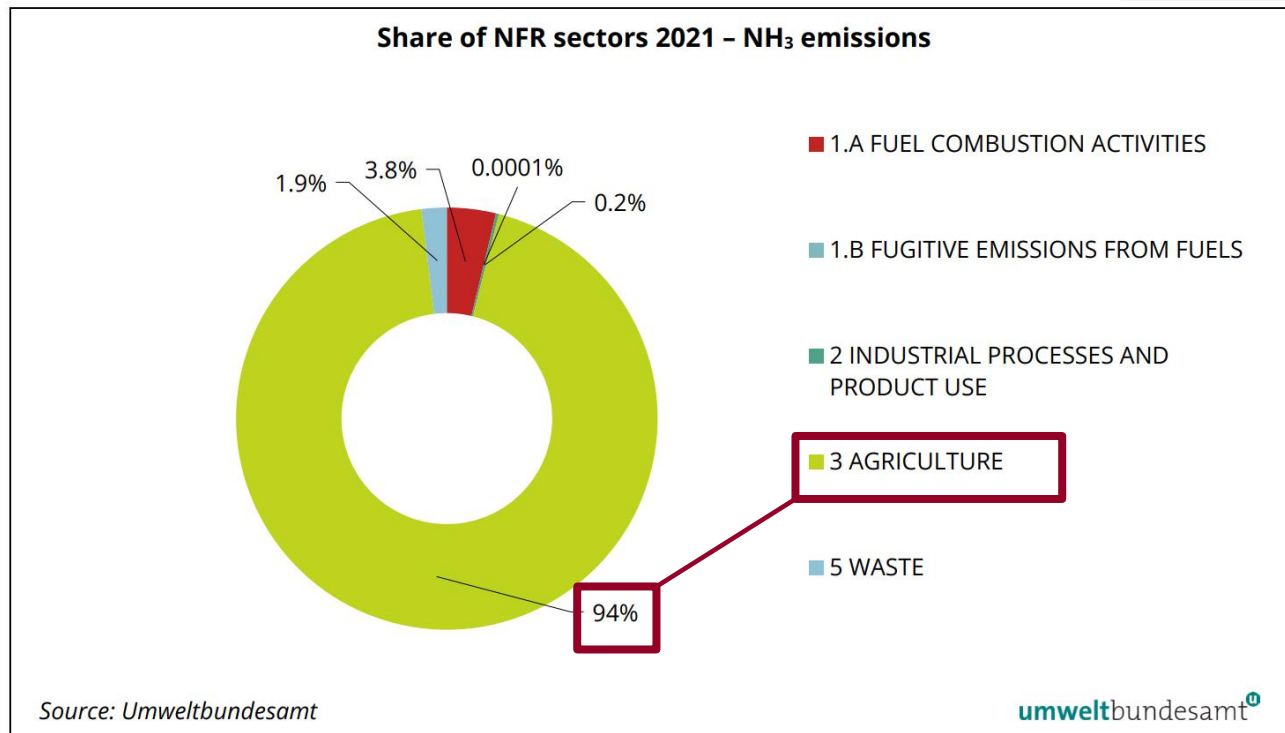
- Landwirtschaft: **Reduktionsverpflichtung** für Ammoniak

» ab 2020: max. -1% von Basiswert 2005 (neue NEC-RL 2016/2284)

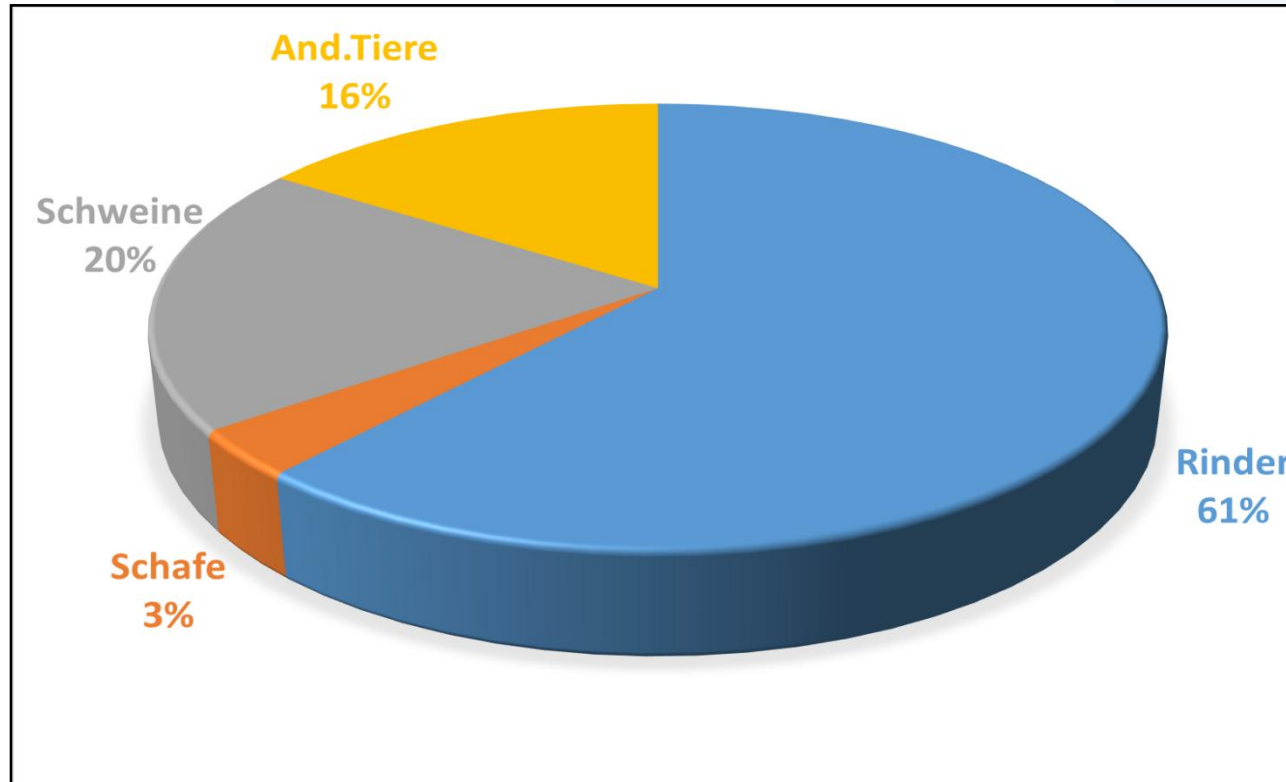
» **ab 2030**: max. **-12 %** von Basiswert 2005 (neue NEC-RL 2016/2284)

- Warum? – Ammoniak (NH_3) ist eine Vorläufersubstanz von **Feinstaub!**

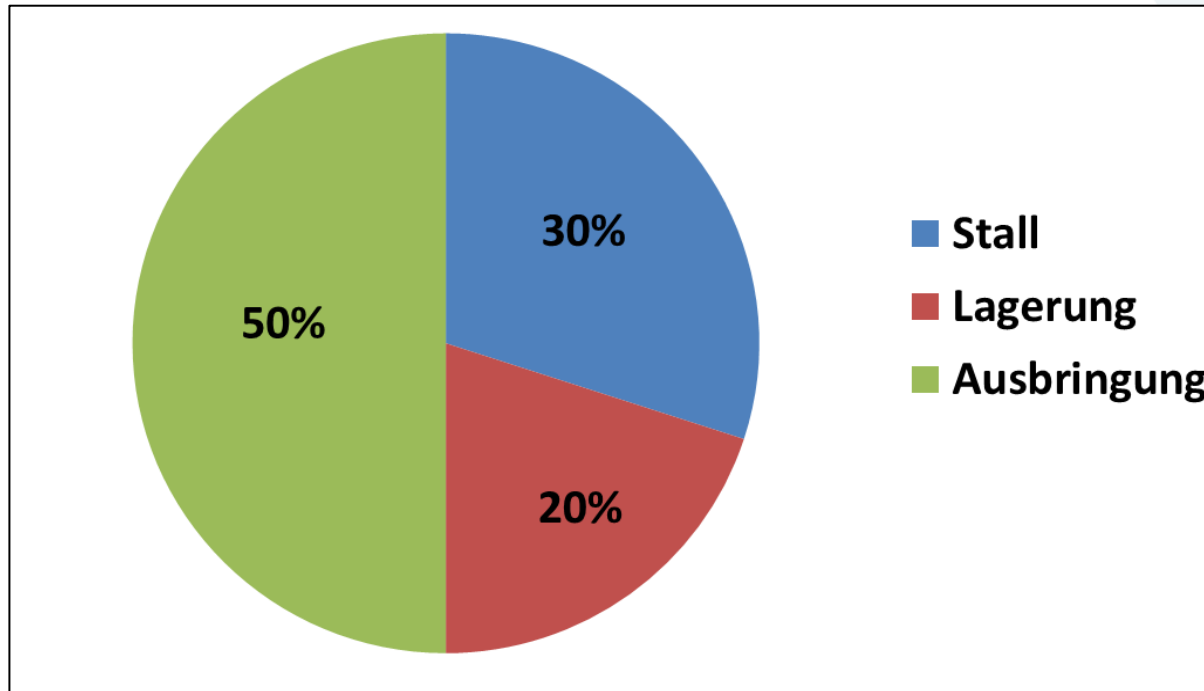
Ammoniakquellen (Anderl, et al., 2023)



NH₃-Emissionen nach Tierarten (Stall – Lager/Behandlung – Ausbringung)



Ammoniak-Emissionen im Sektor Landwirtschaft/Wirtschaftsdüngermanagement



(Fütterung!?)

NEC Vorgaben ausgewählter Länder bis 2030 bezogen auf Ammoniakemissionen Basisjahr 2005

Geringere Ziele:

1% *Estland*

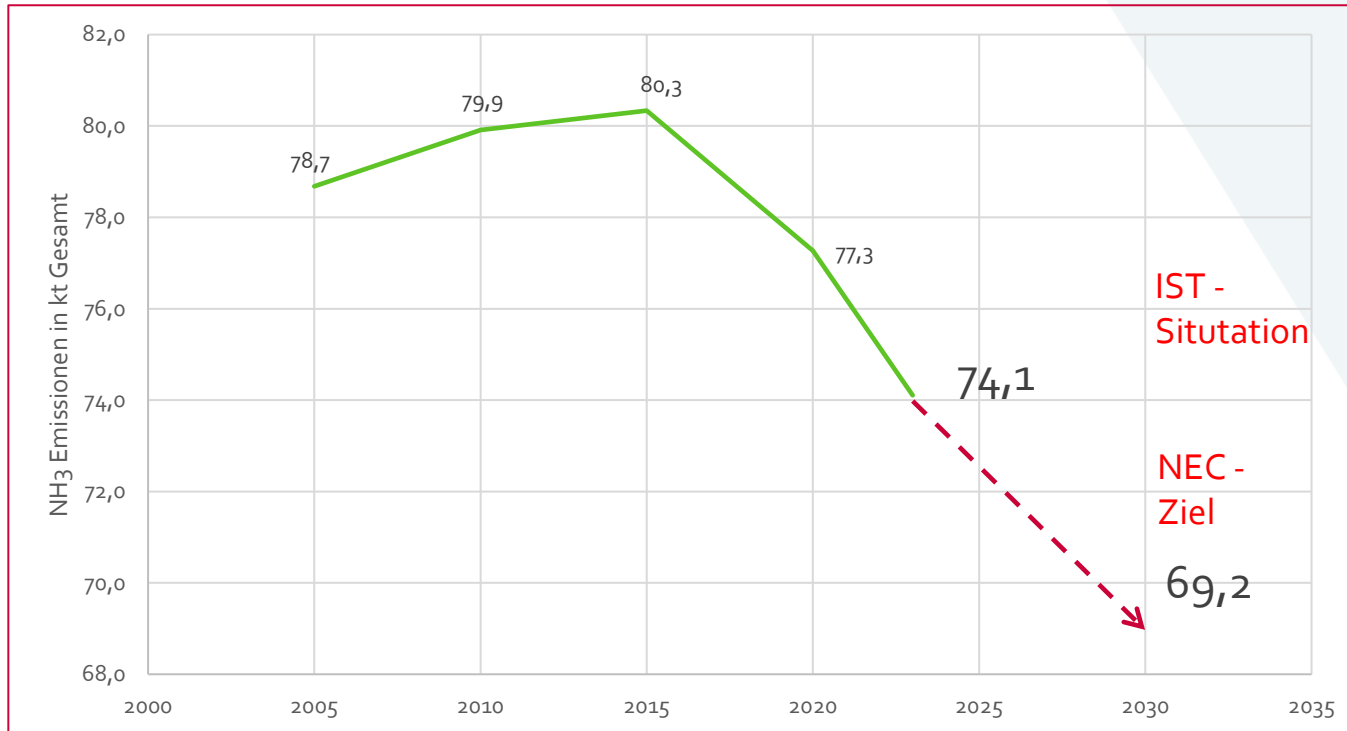
1% *Lettland*

10% *Litauen*

5% *Irland*

| | | | |
|------------|--------------------------------------|------------|--|
| 13% | Belgien | 32% | Ungarn |
| 22% | Tschechische Republik | 21% | Niederlande |
| 24% | Dänemark | 16% | Italien (Südtirol ausgenommen!) |
| 29% | Deutschland (o. MN 35 %) | 12% | Österreich (ohne Maßnahmen 18%) |
| 13% | Frankreich | 15% | Slowenien |
| 40% | Schweiz (nat. Umweltvorgaben) | 30% | Slowakei |

NEC- Ziel 2030 (IST und SOLL)



Ammoniakemissionen hat eine wirtschaftliche Bedeutung!

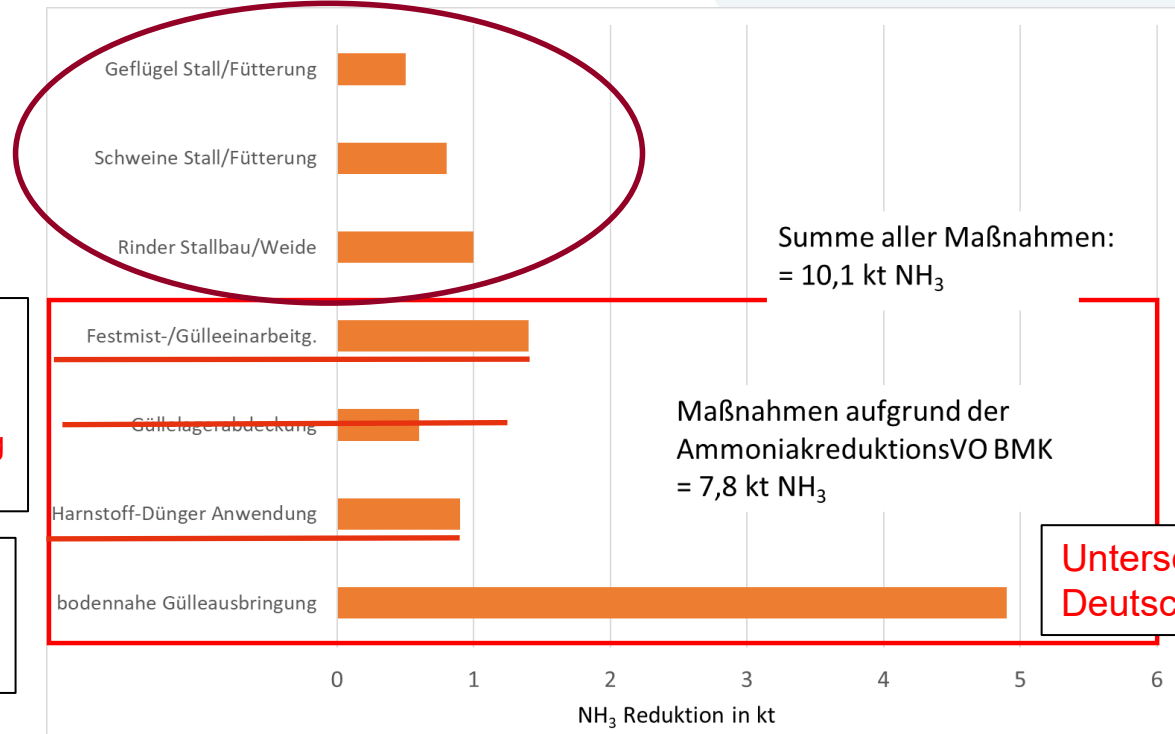
- Rd. 40 % der N-Ausscheidungen gehen als NH_3 -N verloren
- Wirtschaftsrelevante Größenordnung
65.000.000 kg NH_3 -N = 120 – 180 Mio. €/a
„**NEC Einsparung**“ von 12% = rd. **15 (20) Mio. €/a**
- Oder 20-45 kg N/ha gehen jährlich durch Ammoniakemissionen verloren = **40 (100) €/ha**

Ammoniakreduktionsverordnung vom 25.10.2022 – inkl. Novellierungen!

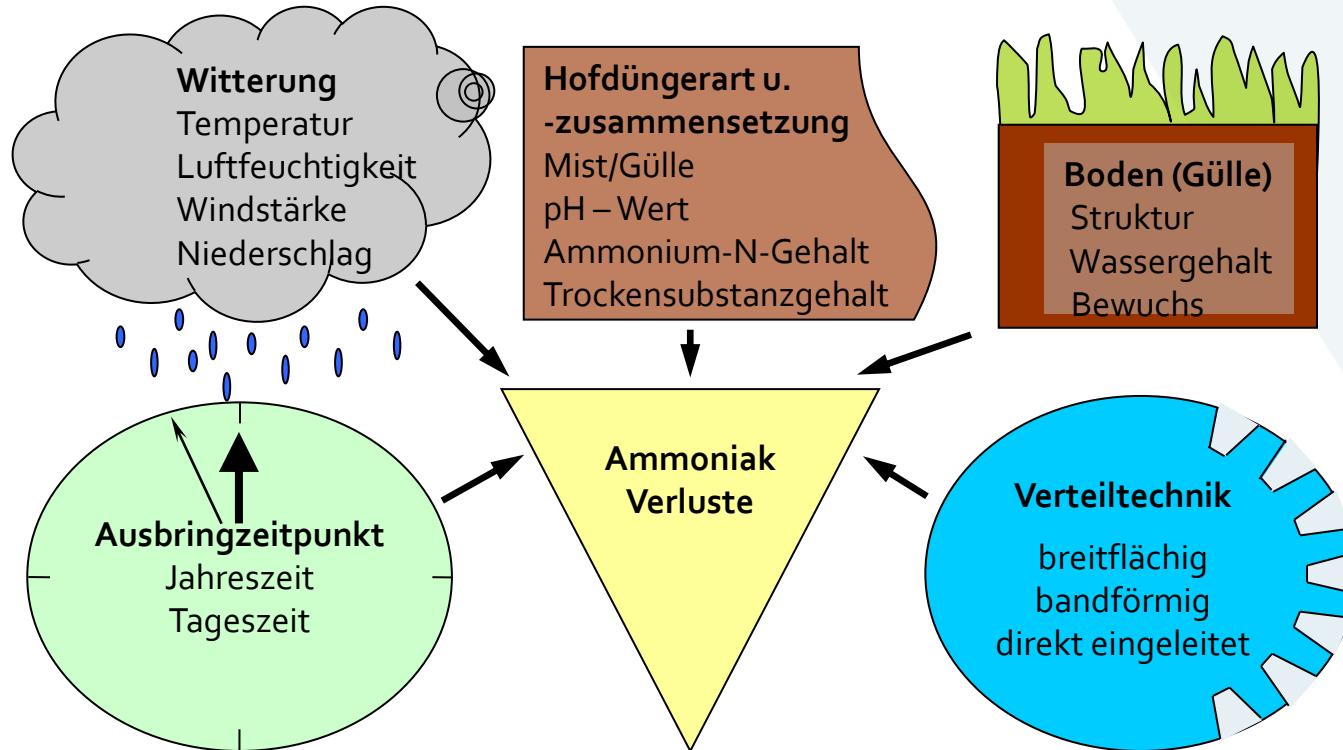
Maßnahmen zur
Zielerreichung
ergänzt um
Fördermaßnahmen

1. Novellierung 2022
Harnstoff - Übergang
2. Novellierung 2024
- FM/Gülleearbeitung
- versus Abdeckpflicht!

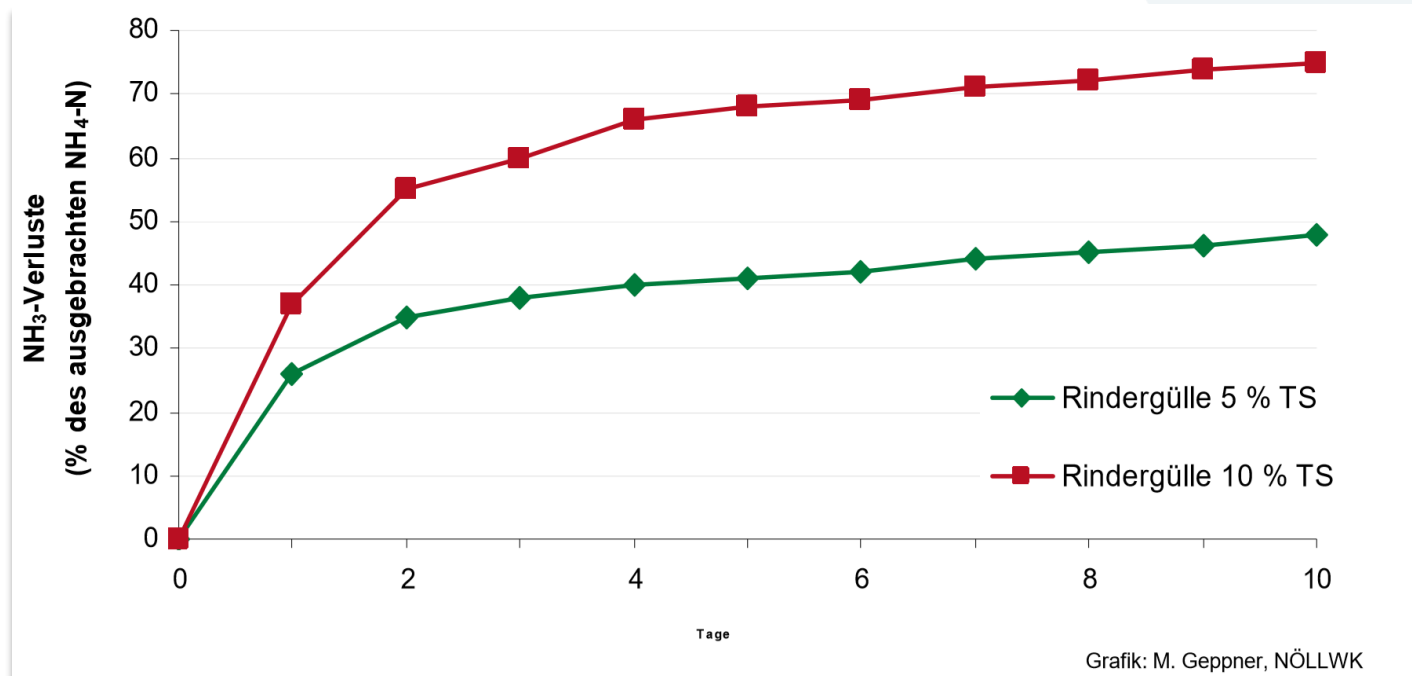
Derzeit in Ö (noch)
NICHT verpflichtend!!!
Evaluierung 2026



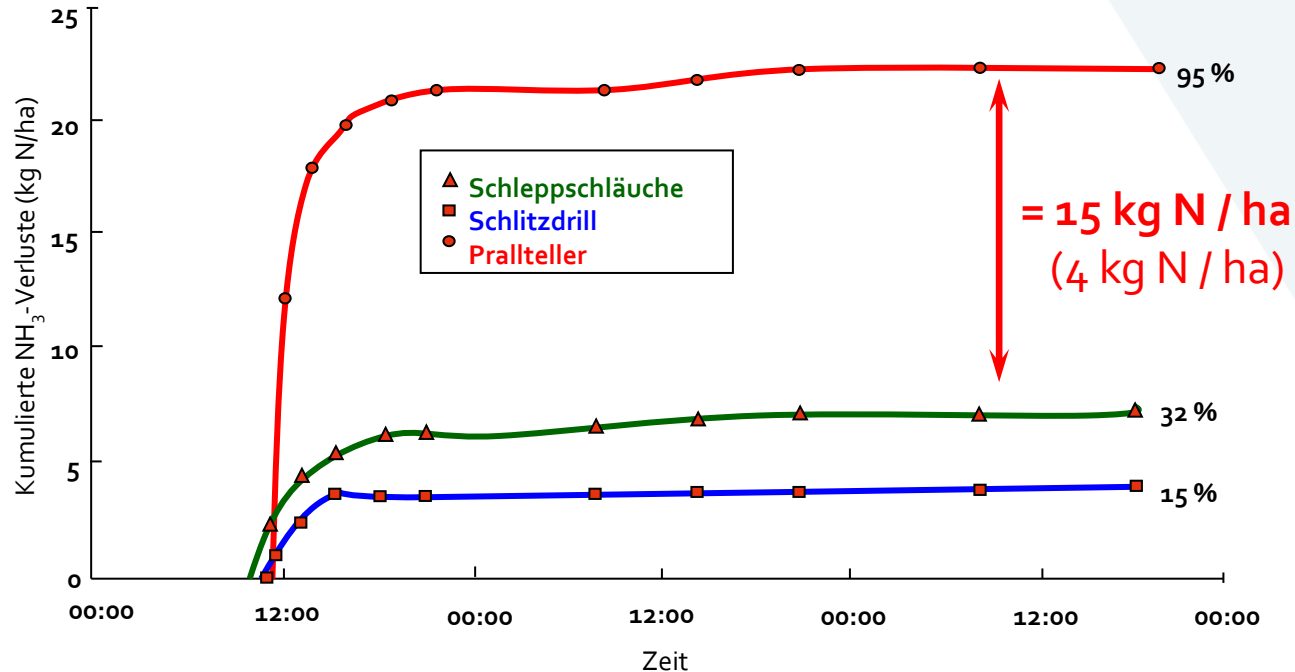
Einflussfaktoren – NH₃ Verluste (Quelle: R. Frick, FAT Bericht 486)



Ammoniakemissionen in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt der Gülle (RANK, e. al. 1987)



Ammoniakverluste - Verteiltechnik

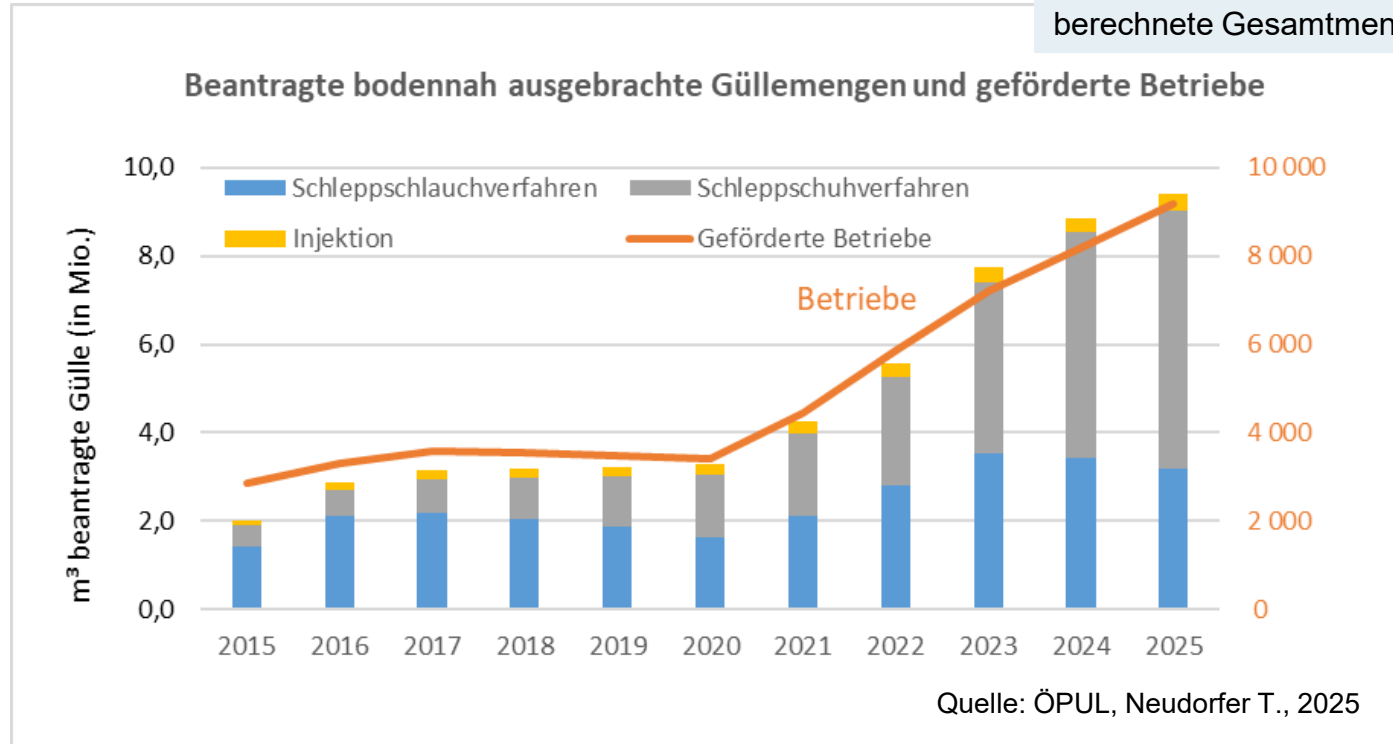


Ausbringungsmenge: 29-33 m³ pro ha auf Kunstwiese; Rindvieh-Vollgülle mit 3,4 % TS und 0,8 kg NH_4 -N pro m³; **trockener Boden**; **Temperatur** beim Ausbringen **24 °C**. Tänikon, Juli 1994

(Quelle: R. Frick, FAT Bericht 486)

Bodennah, streifenförmige Gülleausbringung in Österreich

berechnete Gesamtmenge 25 Mio m³





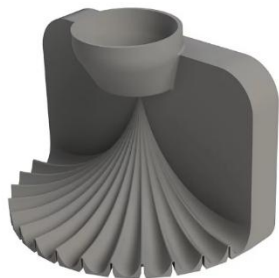
Bsp.2



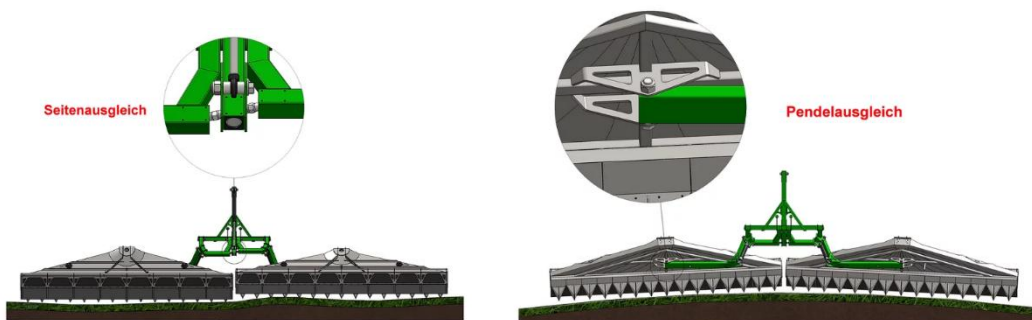
**Schleppschuhverteiler am Hang- Bsp.1: Farmtech
(5,2m³, 7,5m)**

Schleppfix – ein leichter Schleppschuhverteiler aus der Schweiz

- Patentierter Verteilkörper



- Verschiedene Arbeitsbreiten 7/9/12 m
- Mit Seiten- und Pendelausgleich
- Gewicht:
7,2 m – 590 kg
9,0 m – 650 kg
12,0 m – 780 kg



Gülleverteiltechniken, Schleppschuh, 26. Oktober 2021



**Dicke Gülle mit
Schleppschuh -
hochgestellt**

Emissionstechnische und futterbauliche Bewertung verschiedener Gülleausbringetechniken am Grünland (EmiSpread) – Projekt Gumpenstein



Gülleverteiltern Verteilerbauarten

1. Prallkopfverteiler (Referenz)



2. Möscha Pendelverteiler



3. Niederdruckverteiler



4. Schleppschlauch



5. Schleppschuh



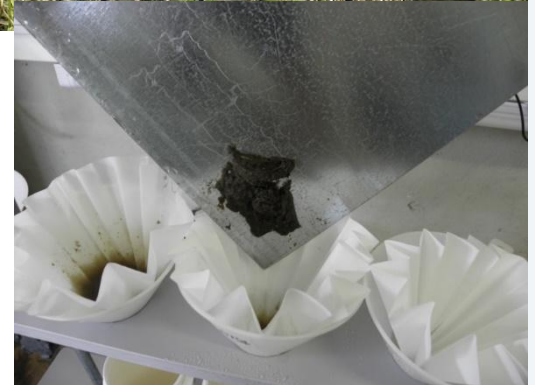
6. Schlitztechnik



Mikrobiologie!?

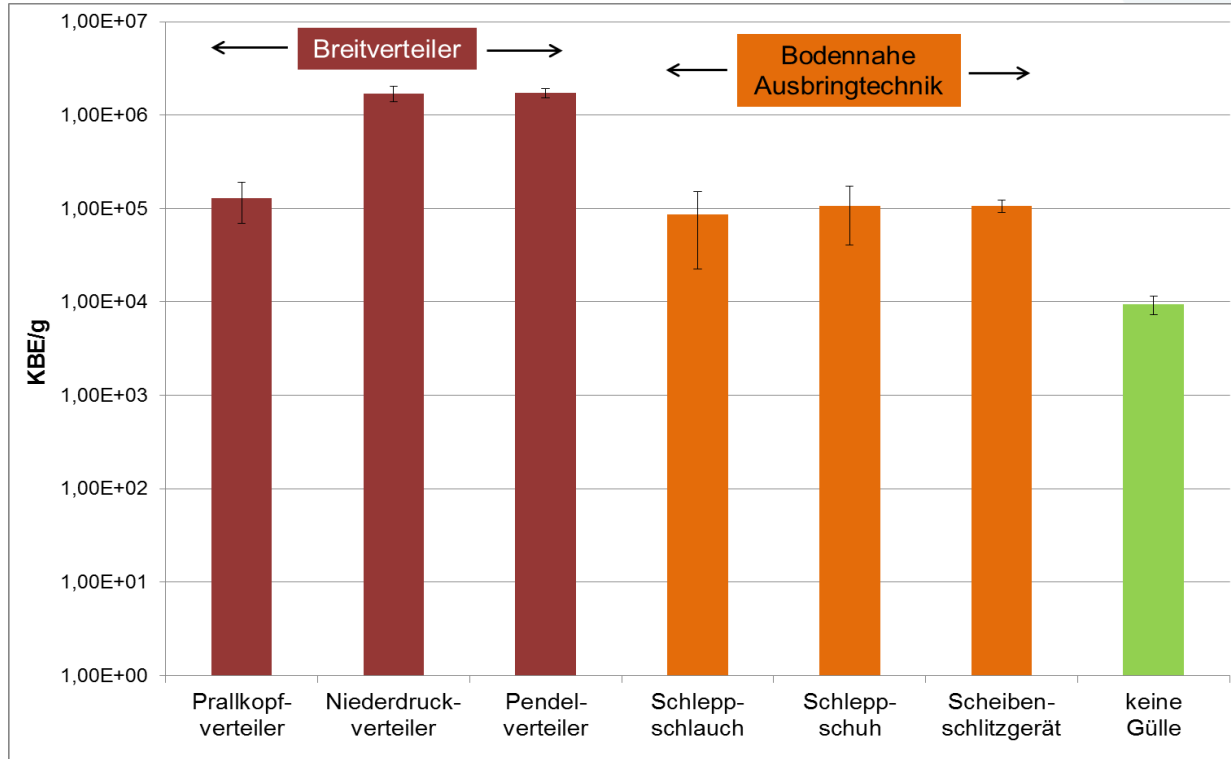


Futterverschmutzung Breitverteiler -Schleppschlauchverteiler?



Futterverschmutzung/Mikrobiologie

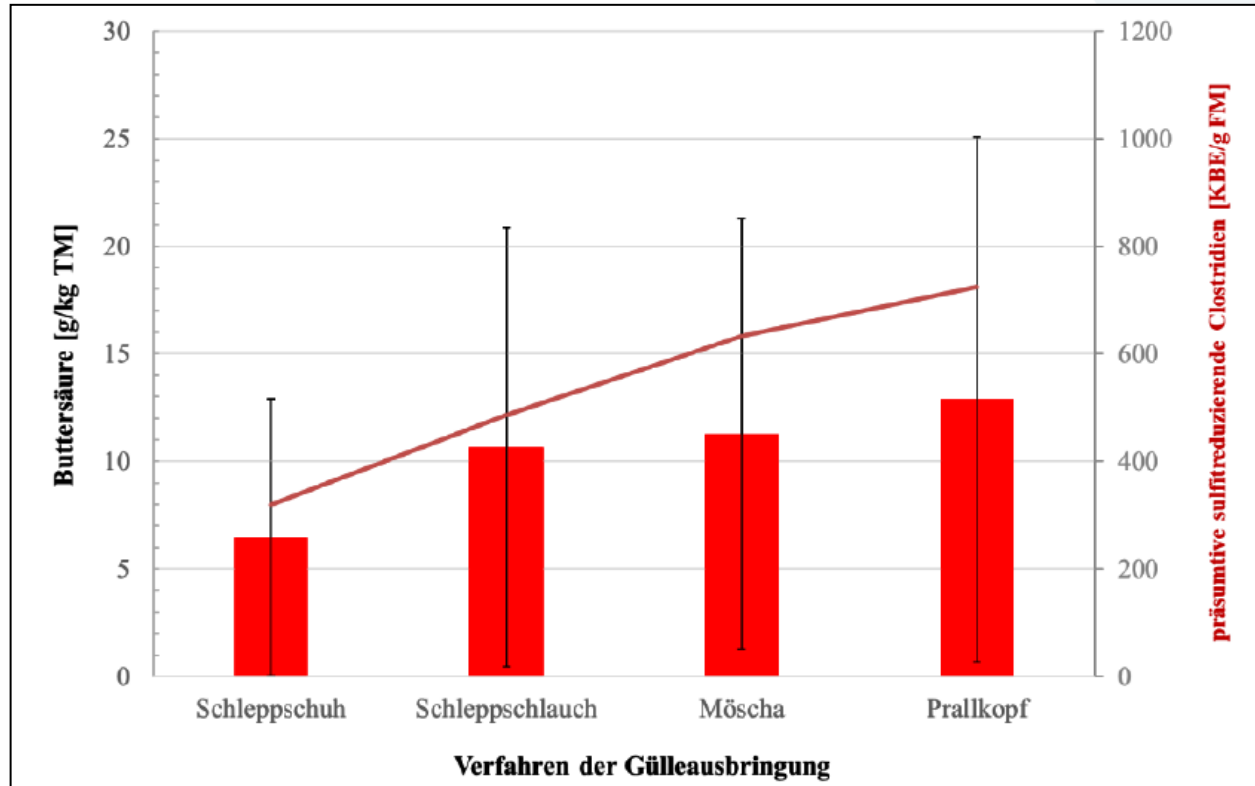
Wechselwiese, Düngung nach 2. Schnitt 2017, Proben. 3 Wochen danach



Versuchsbedingungen:

Futter: Wechselwiese
Ausbringung: 10. Juli 2017
Probenahme: 24 Juli 2017
Gülettrockenmasse: 9,4 %
Werte: Mittelwerte u. SD
Versuchsdurchgang 5

Ergebnisse Silageprojekt 2020



Emissionsminderung im Berggebiet - Bilder



Mit Verschlauchung – Wasserverdünnung 1:1!

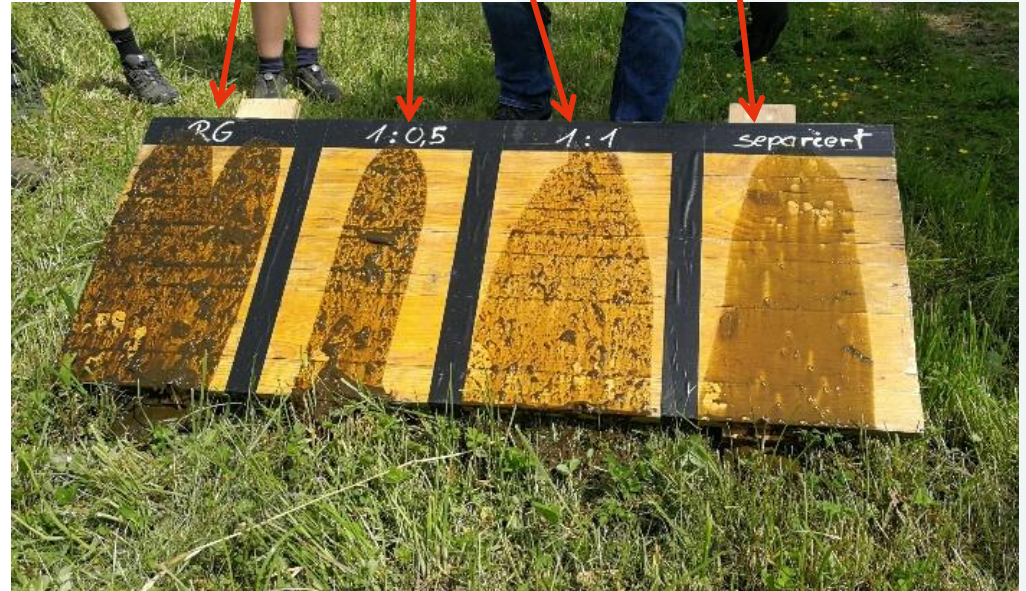
Güllekonsistenz verbessern um:

- Fließfähigkeit zu verbessern
- Infiltration zu verbessern
- Geruch zu reduzieren
- Ammoniak zu reduzieren
- THG reduzieren!

Möglich mittels:

- + Wasserverdünnung!
- + **Gülleseparierung!**
- + Güllezusätze!?
- + Behandelte Gülle
 - # Biogas
 - # (Belüften)

Rohgülle – verdünnte – separierte Gülle



Gülleseparierung

2,5 bis 5,0 Euro/m₃

„Infiltriert“ besser in den Boden

Gartenbau, Nährstoffüberschüsse

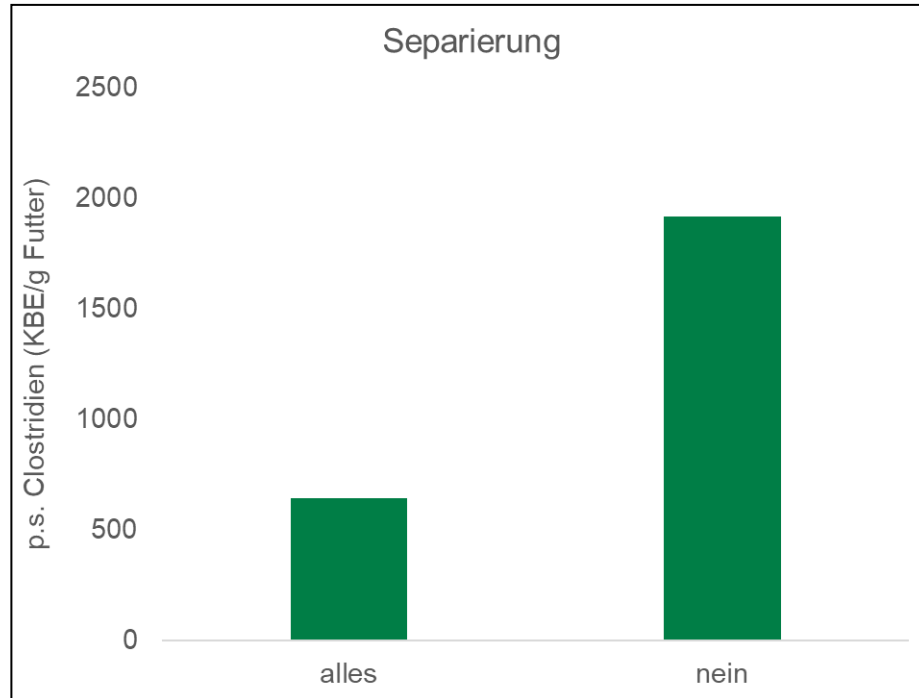
Eine Einrichtung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK)



Bildquelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, M. Kogler bzw. Fa. Bauer

Auswertungen AK Milch NÖ

Quelle: Stögmüller, 2023



Separierung reduziert

- die Clostridienbelastung auf 1/3
- die Buttersäure auf die Hälfte

p.s. Clostridien: Summe der
sulfitreduzierenden Keime

Offizielle Güllezusatzmittelprüfanlage!

seit 2020 a. d. HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Abstimmung mit Lfl Bayern



Offizielle Güllezusatzmittelprüfanlage!

seit 2020 a. d. HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Abstimmung mit Lfl Bayern





Daonksche fia's Zulos'n