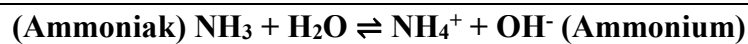


Praktische Maßnahmen zur Verringerung der Ammoniakverflüchtigung bei der Gülleausbringung

In Rindergülle liegt etwa die Hälfte des Stickstoffs, 1 bis 2 kg/t, in Form von Ammonium-Stickstoff (N-NH₄) vor. Diese Stickstoffform kann zum Zeitpunkt der Gülleausbringung und innerhalb der darauf folgenden Stunden in gasförmiger Form in die Atmosphäre verfliegen.

Dieses Ammoniak stammt aus Urin und Harnsäure (lösliche Stickstoffformen). In flüssigem Zustand, besteht ein Gleichgewicht zwischen der gelösten Form Ammoniak NH₃ und dem Ammonium Ion NH₄⁺.



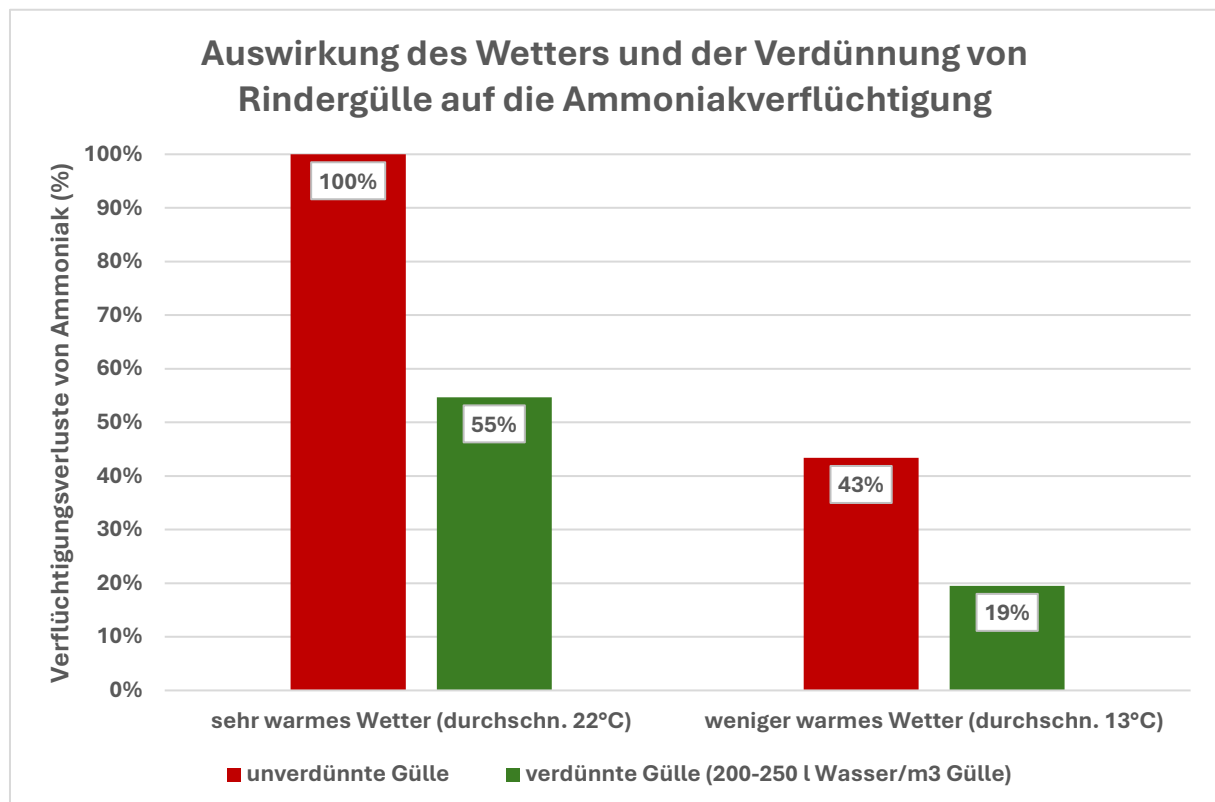
Verschiebt sich dieses Gleichgewicht nach links (mehr NH₃ im Verhältnis zu NH₄⁺), steigt die Bildung von Ammoniak und das Risiko der Verflüchtigungsverluste.

Es ist wichtig diese gasförmigen Verluste in die Atmosphäre bestmöglich einzugrenzen, um diesen schnell pflanzenverfügbaren Ammonium-Stickstoff zu erhalten.

Auf Ebene des Betriebes kann man gewisse Maßnahmen anwenden, die eine signifikante Reduzierung der Ammoniakverflüchtigung mit sich bringen.

Wetter und Verdünnung der Gülle: Kontext

Die Löslichkeit des Ammoniums kann nach der Gülleausbringung abnehmen und zu Umwandlung in die gasförmige volatile Form – Ammoniak (NH₃) – führen. Um dies zu vermeiden, ist Feuchtigkeit (Wasser) erforderlich, wie beispielsweise Regen oder wasserverdünnte Gülle mit geringeren Trockenmassegehalten.



Feuchtigkeit bei der Gülleausbringung und mit Wasser verdünnte Gülle

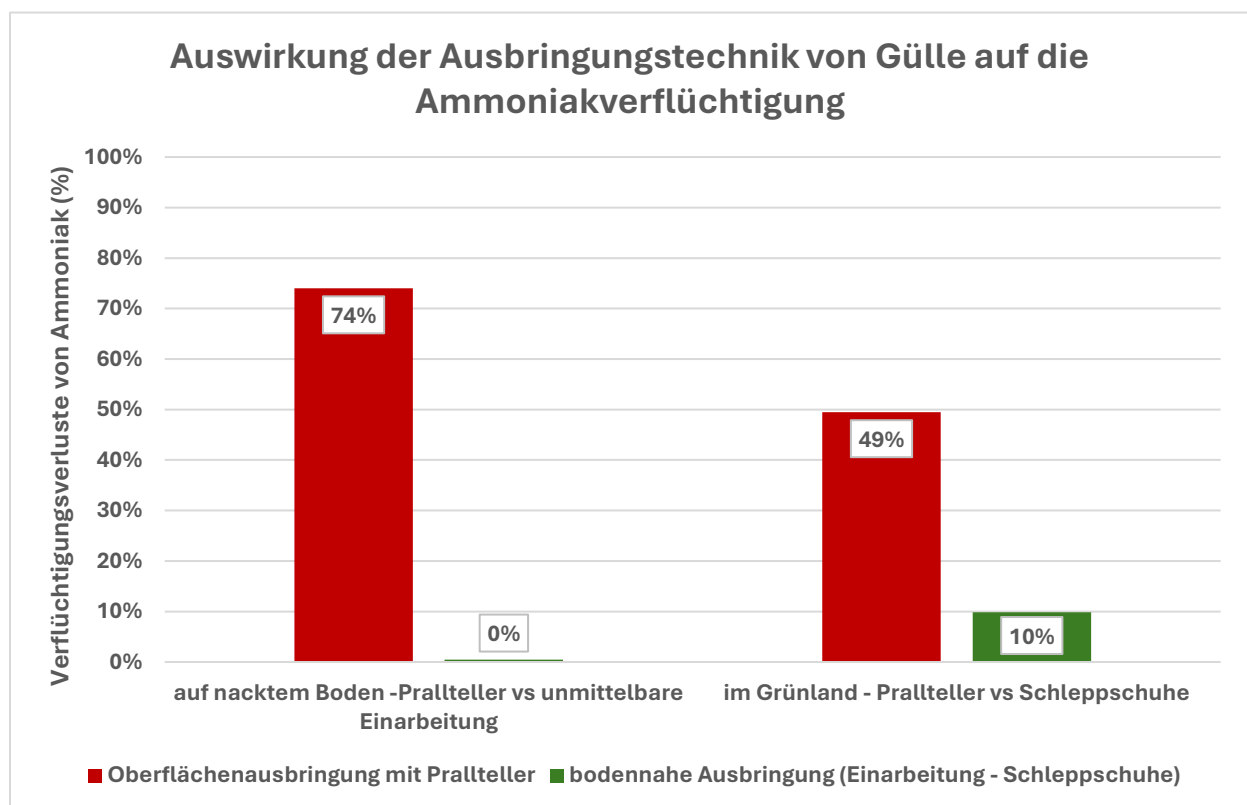
Das Wetter spielt in der Tat die wichtigste Rolle. Wird Gülle gefahren bei Regenwetter, bzw. bedecktem Himmel und hoher Luftfeuchtigkeit, wird sie optimal verwertet und die Ammoniakverflüchtigung eingeschränkt. Hohe Temperaturen ($> 10\text{ °C}$), Sonnenschein und Wind, zum Zeitpunkt der Gülleausbringung, sind Faktoren, die die Ammoniakverflüchtigung in die Atmosphäre begünstigen, insbesondere dann, wenn Gülle feintropfig ausgebracht wird mit einer Technik, die viel Kontakt zwischen Gülle und Umgebungsluft verursacht (Prallteller).

Eine wirkungsvolle und mit wenig Aufwand auf dem Betrieb durchführbare Maßnahme zur Reduzierung der Ammoniakverflüchtigung, besteht darin, die Gülle mit Wasser zu verdünnen: Regenwasser, Waschwasser des Melkstands (Grünwasser),... . Die durchschnittlichen Trockenmassegehalte unverdünnter Rindergülle liegen bei 7-8 %. Selbst ein geringer Verdünnungsgrad zeigt bereits eine verflüchtigungsmindernde Wirkung.

Agra Ost hat Versuche mit einem Verdünnungsgrad von 20-25 %, was 200 – 250 l Wasser/ t Gülle entspricht, durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Reduzierung der Verflüchtigungsverluste des Ammoniaks.

Die Ausbringungstechnik: Kontext

Die **Oberflächenausbringung** von Gülle in feinen Tropfen und hohem Kontakt mit der Umgebungsluft (Prallteller), kann hohe Verflüchtigungsverluste verursachen, zumal bei ungünstigen Witterungsverhältnissen für die Gülleausbringung.



Ausbringungstechnik oberflächlich und bodennah; Gülleausbringung im Ackerbau und im Grünland

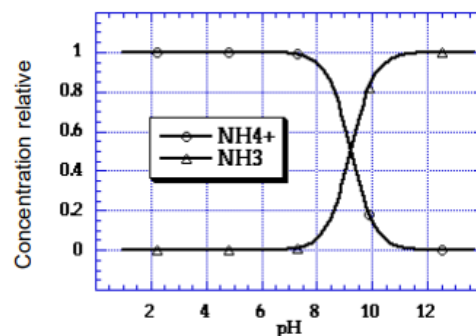
Bodennahe Gülleausbringung erlaubt eine signifikante Reduzierung der Verflüchtigung, indem die Gülle linienförmig, entweder auf der Grasnarbe (Schleppschräuche) oder unterhalb der Blattmasse auf den Boden (Schleppschuhe), abgelegt wird. Aus praktischer Sicht ist dies jedoch nicht ohne Konsequenzen, da diese Güllestreifen austrocknen und das Futter verschmutzen können. Im Grünland empfiehlt sich diese Technik bei einer Wuchshöhe von 10

cm, damit die Gülle unterhalb der Blattmasse in dessen Schatten abgelegt wird. Lediglich Schleppschuhe kommen hierzu in Frage, Schleppschläuche eignen sich kaum für Grünland.

Ein **Einschlitten der Gülle** im Grünland, bzw. seine unmittelbare **Einarbeitung in den Boden** im Acker unterbindet die Ammoniakverluste nahezu vollständig, ist allerdings teurer, fordert mehr Energie und kann im Grünland sogar Nachteile mit sich bringen durch eine Beschädigung der Grasnarbe und die Vermehrung unerwünschter Pflanzen (gemeine Risse, Ampfer,...).

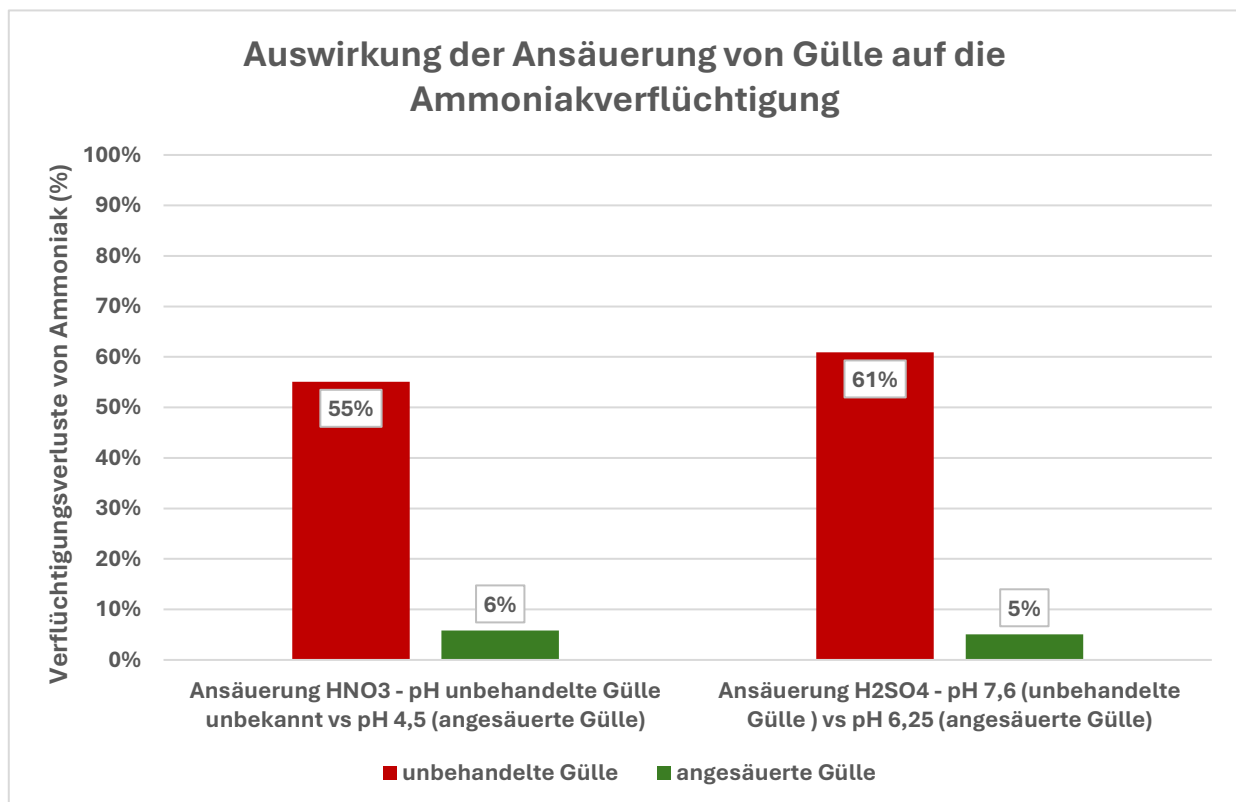
Die Ansäuerung der Gülle: Kontext

Der pH-Wert der Gülle ist ebenfalls ein Faktor, der die Löslichkeit des Ammoniums beeinflusst. Ein (leicht) saurer pH-Wert unterbindet die Umwandlung in die gasförmige volatile Form. Der pH-Wert von Gülle ist allerdings basisch.



Entwicklung des NH₃/NH₄⁺ Gleichgewichts je nach pH-Wert (RMT Élevage et Environnement, 2019)

Bei der Gülleausbringung können flüchtige Fettsäuren entweichen und einen weiteren pH-Wert Anstieg verursachen. Der pH-Wert unbehandelter Rindergülle hält das NH₃ >< NH₄⁺ Verhältnis im Gleichgewicht. Ein pH Anstieg weiter ins basischere, begünstigt die Ammoniakverflüchtigung.



Ammoniakverflüchtigung je nach pH-Wert der Gülle

Die Ansäuerung der Gülle ermöglicht dessen pH-Wert Absenkung und reduziert somit die Ammoniakverflüchtigung deutlich. Die Zugabe von Säure in Gülle, einen stets basischen Hofdünger mit hoher Pufferkapazität, zieht aber einige Nachteile nach sich. Es handelt sich um teure und vor allen Dingen gefährliche Produkte für den Landwirten und die Umwelt, deren Einsatz sich negativ auf das Arbeitsmaterial, die Güllegruben,... auswirken kann und den Kalkbedarf erhöht, um im Nachhinein den pH-Wert der gedüngten Böden wieder zu korrigieren.

Die Ansäuerung der Gülle reduziert zwar die Ammoniakverflüchtigung aber verursacht neue Probleme.

Die Anreicherung der Gülle mit Säure hat lediglich einen temporären Effekt auf die Senkung des pH-Wertes, aufgrund der hohen Pufferkapazität von Gülle. Im Rahmen unserer Messungen zur Auswirkung der Ansäuerung von Gülle auf die Ammoniakverflüchtigung, wurde ersichtlich, dass der pH-Wert durch die Säure-Zufuhr zwar sofort sinkt, im Laufe der Lagerung allerdings wieder ansteigt.



*Ansäuerung der Gülle: 3,5 l H₂SO₄/m³ Gülle



José Wahlen
Agra Ost VoG
Klosterstrasse 38 – B 4780 St. Vith
www.agraost.be