

## Gülleausbringung: Verflüchtigung, Techniken und gute landw. Praxis

Rindergülle ist der mit Abstand wichtigste Hofdünger viehhaltender Betriebe. In der Milchviehhaltung, beläuft sich die Menge Gülle, die während der Winterperiode (6 Monate) anfällt auf 10 m<sup>3</sup> pro Milchkuh.

Auf dem Markt findet sich eine breite Palette diverser Ausbringungstechnik, die dabei helfen diesen wertvollen ammoniakhaltigen Hofdünger optimal einzusetzen. Neben den guten landwirtschaftlichen Praktiken, die in diesem Dokument erläutert werden, ist darauf hinzuweisen, stets die geltende Gesetzgebungen (für die Wallonische Region, das sogenannte PGDA<sub>4</sub>) einzuhalten.

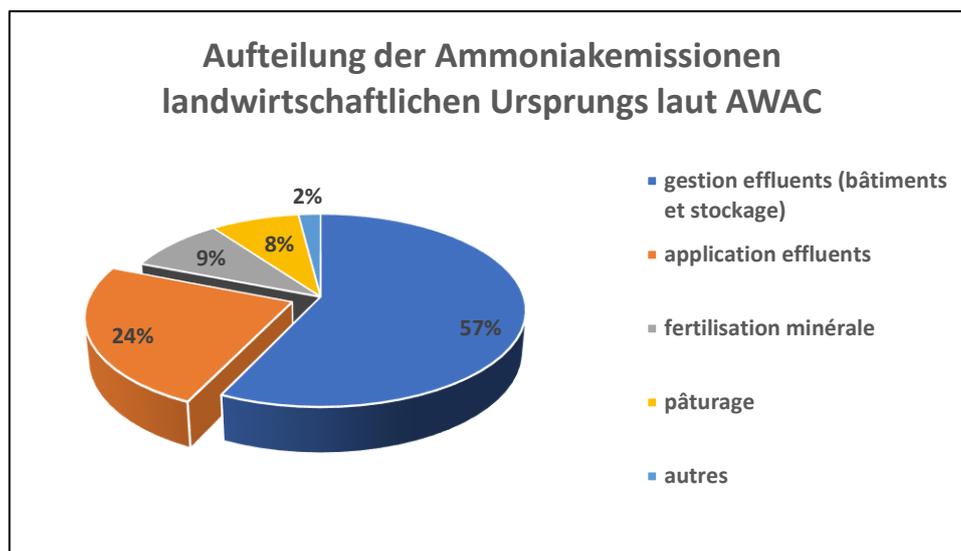
### Kontext : Ammoniakemissionen

Ammoniak zählt zu den Luftschadstoffen und laut IPCC<sup>1</sup> wandelt sich etwa 1% des emittierten Ammoniaks in der Atmosphäre zu Lachgas (N<sub>2</sub>O) um. Aus diesem Grund gelten Ammoniakemissionen, die eigentlich nicht klimarelevant sind, in Höhe von 1% als klimarelevant in Form von N<sub>2</sub>O.

Negative Auswirkungen der Ammoniakemissionen sind vielfältig. Innerhalb der Stallungen können erhöhte Ammoniakkonzentrationen in der Luft negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Tiere und deren Leistungsfähigkeit haben. Ammoniumhaltige Niederschläge können sensible Ökosysteme mit Stickstoff anreichern, was zu vermehrtem Wachstum dominanter Pflanzen und zu Eutrophierung der Gewässer beitragen kann, sehr zum Nachteil der ökologischen Gleichgewichte der Habitate.

Belgien hat sich im Rahmen der NEC-Direktive dazu verpflichtet, die Emissionen von Ammoniak (NH<sub>3</sub>) bis 2030 um 13 % im Vergleich zu 2005 zu senken. In der Wallonischen Region sind die Ammoniakemissionen größtenteils - mit 89,6 % in 2022 - landwirtschaftlichen Ursprungs<sup>2</sup>.

Ammoniakemissionen bei der Ausbringung der Hofdünger (und anderer Stickstoffdünger) stellen auf Ebene der Wallonischen Region 24 % der Gesamtemissionen dar. Innerhalb der Betriebe können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, um diese Verluste zu reduzieren.



<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change = Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

<sup>2</sup> Quelle : agence wallonne de l'air et climat (AWAC)

In Rindergülle liegt etwa die Hälfte des Stickstoffs in Form von Ammonium (N-NH<sub>4</sub>) vor. Bei einem Gesamtstickstoffgehalt von Rindergülle von etwa bei 3,5 kg N/t, beläuft dieser sich somit auf 1,6 kg N-NH<sub>4</sub>/t (Quelle Requasud). Der restliche Stickstoff-Anteil ist organischer Stickstoff; es befindet sich kein Stickstoff in Form von Nitrat (NO<sub>3</sub>) in den Hofdüngern.

Stickstofffraktionen in Rindergülle:

40 - 50 % Ammoniumstickstoff, schnell pflanzenverfügbar, potenziell verflüchtigend	25 - 30 % Org. Stickstoff, im Laufe des Jahres mineralisiert	25 - 30 % Org. Stickstoff, in den Folgejahren mineralisiert
---	---	--

Quelle Protecteau

Die Löslichkeit des Ammoniums in der Gülle (Wasser) kann nach der Gülleausbringung abnehmen, was zu einer Verschiebung des Ammonium zu Ammoniak (NH<sub>3</sub>), die gasförmige Form, führt. Der pH-Wert ist ein weiterer Faktor, der die Löslichkeit des Ammoniums beeinflusst. Ein (leicht) saurer pH-Wert verringert die Freisetzung von Ammoniak. Rindergülle allerdings ist stets basisch, mit einem durchschnittlichen pH-Wert von 7,6 (Quelle Requasud).

Die Verflüchtigung des Ammoniaks in die Atmosphäre tritt zum Zeitpunkt der Gülleausbringung und unmittelbar danach auf. Wird Gülle unter angepasster Winterung, nämlich kühlen Temperaturen, Regenwetter, bzw. bedecktem Himmel und hoher Luftfeuchtigkeit und möglichst ohne Sonne und Wind ausgebracht, ist die Gülle bestmöglich verwertet und Ammoniakverflüchtigung stark eingeschränkt

#### Ausbringungstechnik:

Neben den Wetterbedingungen hat die **Ausbringungstechnik** der Gülle einen hohen Einfluss auf die Intensität der Ammoniakemissionen.



Gülleausbringung mit Pralltellern

**Oberflächliche Gülleausbringung** (Prallteller) kann zu hohen Ammoniakemissionen führen, insbesondere bei ungünstigen Wetterbedingungen, d.h. Sonnenschein, Wind und hohe Temperaturen (>10 °C). Tatsächlich kann unter solch ungünstigen Bedingungen die Gesamtheit des Ammoniaks verloren gehen, was einen direkten Nährstoffverlust, ebenso wie eine hohe Umweltbelastung darstellt.

**Bodennahe Ausbringungssysteme** ermöglichen eine signifikante Reduzierung der Ammoniakverflüchtigung, indem sie die Gülle in Linien entweder oberhalb der Vegetation (Schleppschläuche) oder unterhalb der Vegetation auf den Boden (Schleppschuhe) ablegen. Aus praktischer Sicht ist dies nicht immer ohne Folgen, da die „Güllewürste“ austrocknen können und somit die Grasnarbe, bzw. das zu erntende Futter zu verschmutzen drohen. Im Grünland empfiehlt es sich daher, eine Grashöhe von 10 cm abzuwarten, um die Gülle unterhalb der Blattmasse in deren Schatten abzulegen. Hierfür eignen sich lediglich Schleppschuhe. Vom Einsatz von Schleppschläuchen im Grünland ist eher abzuraten.



Schleppschuhe

Eine **Injektion (Schlitzen)** der Gülle unterbindet die Ammoniakverflüchtigung vollständig, ist allerdings teurer, sowohl in der Anschaffung als auch im Gebrauch. Im Grünland kann dies Technik sogar Nachteile durch Beschädigungen der Grasnarbe mit sich bringen und unerwünschte Arten (gemeine Risse, Ampfer,...) fördern.



*Injektion der Gülle*

Bodennahe Ausbringungstechniken gehen mit schwereren Maschinen einher: die Ausbringungsrampen weisen ein Gewicht von 60 – 180 kg pro m Arbeitsbreite auf, was die Last auf den Achsen des Gülleffasses, sowie auf der Deichsel beeinflusst. Dies sollte uns dazu veranlassen, den Faktor der Bodentragfähigkeit zum Ausbringungszeitpunkt nicht außer Acht zu lassen. Das höhere Gewicht der Maschinen kann zu einer größeren Bodenverdichtung führen.

**Eine bodennahe Ausbringungstechnik reduziert die Ammoniakverflüchtigung und ist besonders dann empfehlenswert, wenn die Wetterbedingungen es nicht erlauben, verlustarm mit klassischer Oberflächenausbringung zu arbeiten und die Böden tragfähig sind.**

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Ausbringungstechniken:

	Risiko für Verluste	Investitionskosten	Kosten der Ausbringung	Homogenität der Ausbringung	Kommentar
<b>Prallteller nach oben</b>	Sehr hoch	Sehr gering	gering	Auf der gesamten Fläche, nicht homogen in der Breite	Auf Fässern > 10 m <sup>3</sup> in B und D verboten
<b>Prallteller nach unten</b>	hoch	Sehr gering	gering	Auf der gesamten Fläche, nicht homogen in der Breite	Geeignet bei idealem Wetter (feucht und kühl)
<b>Schwenkverteiler (Möscha)</b>	mittel	gering	gering	Gut	Weniger sensibel bei unpassendem Wetter
<b>Schleppschlauchverteiler</b>	gering	hoch	mittel	Homogen in der Breite, aber in Streifen	Geeignetes System bei hohem Ammoniakgehalt und bei warmen und trockenem Wetter
<b>Schleppschuhverteiler</b>	gering	hoch	mittel	Homogen in der Breite, aber in Streifen	Geeignetes System bei hohem Ammoniakgehalt und bei warmen und trockenem Wetter
<b>Einarbeitung mit Scheiben</b>	Sehr gering	hoch	hoch	Homogen in der Breite, aber in Streifen	Schädigt die Grasnarbe
<b>Einarbeitung mit Grubberzähne</b>	quasi Null	mittel	hoch	Homogen in der Breite, aber in Streifen	Für Grünland nicht geeignet

### Verdünnen der Gülle:

Die Reduzierung des Trockenmassegehalt der Gülle führt zu einer besseren Löslichkeit des Ammoniums und verhindert einen Übergang in die gasförmige Ammoniak-Form. Durchschnittliche Trockenmassegehalte unverdünnter Rindergülle liegen bei etwa 7-8 %. Bereits ein geringer Verdünnungsgrad hat allerdings schon eine reduzierte Verflüchtigung zur Folge. Die Verdünnung der Gülle kann jedoch nicht systematisch in hohem Maße für jeden Betrieb gleich gut praktiziert werden, da letzten Endes das zu transportierende Volumen stark zunimmt.

Im Laufe der zahlreichen Versuchsjahren während derer wir die Ammoniakverflüchtigung gemessen haben, sticht eine Beobachtung immer wieder ins Auge: Das wohl effizienteste und günstigste Mittel, das uns zur Verfügung steht **Gülle** mit weniger Ammoniakemissionen auszubringen besteht darin, diese **mit Wasser zu verdünnen**. Es geht sich natürlich nicht darum Trink-, oder Leitungswasser zu verwenden, sondern Regenwasser, Waschwasser des Melkstandes, etc.

### Güllezusätze:

Auf dem Markt werden eine Vielzahl von Güllezusätzen als Wundermittel zum besseren Gülleeinsatz angeboten,. Hier sollte man allerdings vorsichtig sein, denn es ist möglich die Ammoniakverflüchtigung mit einfachen Gesten einzuschränken, ohne auf solche oft teuren Zusätze zugreifen zu müssen.

Behandlung	Wirkungsweise	Gemessener Effekt bei der Reduktion der NH <sub>3</sub> -Verluste
Belüftung	Verringerung der flüchtigen Fettsäuren	Verringerung der Verluste, vorausgesetzt man verhindert eine Steigerung des pH-Werts während der Lagerung
Säuerung	Senkung des pH-Werts	Verringerung der Verluste, hohe Kosten, Zugabe von anderen Nährstoffen (Schwefel) und Gefahr bei der Handhabung
Bakteriologische Zusätze	Verringerung des TM-Gehalts	Variable Effizienz, hohe Kosten die dem erwarteten Vorteil nicht entsprechen
Chemische Zusätze	Verzögerung der Nitrifikation (Formaldehyd)	Verringerung der Verluste, negative Auswirkung auf das Bodenleben
Mineralische Zusätze	Bindung des Ammonium-Stickstoffs	Positiver Effekt mit Bi-Calcium-Phosphat, Risiko einer Überdüngung mit Phosphor
Verdünnung mit Wasser	Verringerung des TM-Gehalts	Reduktion der Verluste wenn Gülle zu dickflüssig (ideal = 4-6%), Erhöhung der auszubringenden Volumen, geringe Kosten
Methanisation	Verringerung des TM-Gehalts	Risiko steigt, bedingt durch die Erhöhung des pH-Werts und des N-NH <sub>4</sub> -Gehalts
Phasentrennung	Verringerung des TM-Gehalts	Risiko steigt für die flüssige Phase

### Ansäuerung der Gülle:

Es ist bekannt, dass die Ansäuerung der Gülle zu einem pH-Wert Abfall führt, was eine bessere Löslichkeit des Ammoniums mit sich bringt. Der Übergang des gelösten Ammoniums (NH<sub>4</sub>) in die gasförmige Form Ammoniak (NH<sub>3</sub>) wird unterbunden und somit auch die Verflüchtigungsverluste. In unseren Versuchen konnten wir nachweisen, dass eine Reduzierung des Gülle pH-Wertes auf 6,25 die Verflüchtigung signifikant reduziert, im Vergleich zur unbehandelten Rindergülle mit einem pH > 7. Die Anreicherung der Gülle, ein stets leicht basischer Hofdünger mit hoher Pufferkapazität, mit konzentrierter Säure birgt zahlreiche

Nachteile und Risiken: kostspielige Investitionen, teure und mitunter gefährliche Produkte, die ungeahnte Auswirkungen auf den Anwender und die Umwelt haben können, sowie ein höherer Kalkbedarf, um den pH-Wert der Böden anschließend wieder zu erhöhen. Die Ansäuerung der Gülle zieht somit andere Probleme nach sich.

**Agra Ost empfiehlt in keiner Weise die Gülle auf den Betrieben anzusäuern!**

Zukunftsansichten:

Die Belgien von der EU aufgelegten Normen zur Ammoniakreduzierung sind Bestandteil nationaler Luftreinhalteprogramme. Diese EU-Richtlinie ((EU) 2016/2284) sieht für die Mitgliedstaaten die Erstellung eines *“nationalen Ratgeber für die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft zur Begrenzung von Ammoniakemissionen ...”* vor.

Somit sind weitere zukünftige Einschränkungen in Bezug auf die Gülleausbringung zu erwarten.

Fazit:

Gülle sollte bei Regenwetter, bzw. bewölktem Himmel, hoher Luftfeuchtigkeit und kühlen Temperaturen ausgebracht werden, um bestmöglich verlustarm verwertet zu sein. Höhere Temperaturen (> 10 °C), Sonnenschein und Wind sind Faktoren, die die Ammoniakverflüchtigung in die Atmosphäre extrem in die Höhe treiben, insbesondere bei Pralltellerausbringung der Gülle. Der Einsatz von bodennaher Ausbringungstechnik ist in diesen Fällen vorzuziehen.

Die günstigste, effizienteste und am einfachsten durchzuführende Maßnahme zur Reduzierung der Verflüchtigungsverluste ist die **Verdünnung der Gülle** mit (Regen)Wasser.



José Wahlen  
Agra Ost asbl  
Klosterstrasse 38  
B-4780 St. Vith  
[www.agraost.be](http://www.agraost.be)  
080 22 78 96  
[info@agraost.be](mailto:info@agraost.be)