
Minderung von N-Verlusten während der Ausbringung

Autoren:

Dr. Fabian Lichti,

Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising,

Dr. Matthias Wendland,

Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 33/2020, S. 30.

Im Rahmen der Minderung von Ammoniakemissionen spielt die Ausbringtechnik eine ganz besondere Rolle. Etwa ein Drittel der Gesamtammoniakemissionen aus der Landwirtschaft, laut Thünen Report 77 knapp 200 kt NH₃, sind auf die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern zurückzuführen, sodass Reduktionsmaßnahmen an dieser Stelle eine hohe Wirksamkeit entfalten. Gleichzeitig kann es durch vorgelagerte, emissionsmindernde Maßnahmen zum sog. „Emission swapping“ kommen. Nach jeder Maßnahme, die beispielsweise im Stall oder Lager NH₃-Emissionen vermeidet, ist es umso wichtiger auch bei der Ausbringung auf emissionsarme Applikationsmethoden zurückzugreifen, um vorgelagerte Erfolge nicht wieder unnütz zu machen. Versuche der Bayerischen Landesanstalt zeigen, dass allseits bekannte Verfahren zur Minderung der NH₃-Emissionen während der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern neben der NH₃-Emissionsminderung auch noch das Mineraldüngeräquivalent des organischen Düngers steigern. Dies ist aktuell wichtiger denn je, denn die Vorgaben der Düngeverordnung erfordern einen höchsteffizienten Einsatz des organischen Düngers. Verluste durch NH₃-Emissionen aus flüssigen Wirtschaftsdüngern können nicht mehr einfach durch mineralischen Dünger ausgeglichen werden. So muss im Rahmen der Düngebedarfsermittlung nach Anlage 3 DüV bei einer Aufbringung von Rindergülle oder Biogasgärrest flüssig auf Ackerland eine Mindestwirksamkeit von 60 %, bei Schweinegülle sogar 70 %, des Gesamtstickstoffgehalts erreicht werden. Diese mineraldüngeräquivalente Wirkung, je nach Gülle teils über 100 % des enthaltenen Ammoniumstickstoffs (schnell verfügbar), ist in Getreide kaum zu erreichen bzw. nur durch nahezu verlustfreie Ausbringung.

Schlitzten in Getreide – nicht immer möglich

Wie aktuelle Versuchsergebnisse zeigen, ist die Erreichung der Mindestwirksamkeiten der DüV fast nur durch Techniken, die es ermöglichen den flüssigen Wirtschaftsdünger in den Boden zu injizieren, möglich. Werden diese Mindestwirksamkeiten nicht erreicht, so läuft man Gefahr Ertrags- oder Qualitätsverluste hinnehmen zu müssen. Ein Praxisbeispiel soll dies aufzeigen.

Tabelle 1: Beispielhafte Düngebedarfsermittlung von Landwirt Müller

Düngebedarfsermittlung Landwirt Müller zu Weizen A/B			
Kultur	Winterweizen A/B		
Ertragsniveau	5 Jahre	90	dt/ha
N-Bedarfswert		230	kg N/ha
Zu-/Abschlag	Ertragsdifferenz	+10	kg N/ha
Im Boden verfügbarer Stickstoff (N _{min})		-50	kg N/ha
Stickstoffnachlieferung		0	kg N/ha
Stickstoffnachlieferung aus org. Düngung Vorjahre		-17	kg N/ha
Vorfrucht Winterraps		-10	kg N/ha
Zwischenfrucht		0	kg N/ha
Stickstoffdüngbedarf während der Vegetation		163	kg N/ha
org. Düngung geplant		-102	kg N/ha
<i>min. Düngung möglich</i>		61	kg N/ha

Die Düngebedarfsermittlung von Landwirt Müller ergibt einen Stickstoffbedarf zu seinem Qualitätsweizen (A-Sorte) von 163 kg N/ha. Hier möchte er 170 kg N/ha über einen Biogasgärrest applizieren. Bei einem nährstoffreichen Biogasgärrest mit 5,5 kg N/m³ N_{Ges} und 3,1 kg NH₄N/m³ entspräche dies ca. 30 m³/ha. Nach Düngebedarfsermittlung sind nun 102 kg N/ha aus dem Biogasgärrest anzurechnen, sodass eine mineralische Düngergabe von 61 kg N/ha verbleibt. Wird der Biogasgärrest nun mit beispielsweise Schleppschlauch ausgebracht und erreicht nur eine Mindestwirksamkeit von 40 % (Tabelle 2), so verbleiben für die Ernährung des Winterweizens nur 129 kg N/ha (68 kg N/ha aus Biogasgärrest zzgl. 61 kg N/ha aus mineralischer Düngung), i.d.R. nicht ausreichend um die geforderten Qualitäten zu erreichen. Dies zeigt, dass es umso wichtiger ist Ammoniakverluste nahezu gänzlich zu vermeiden. Unter bestmöglichen Umständen (kühles Wetter, TS-arme Gülle, niedriger pH-Wert,...) lassen sich gegebenenfalls auch mit Schleppschlauch und Schleppschuh hohe Mineraldüngeräquivalente erreichen. Allerdings zeigt die Praxis, dass man sich auf „Güllewetter“ ganzjährig nicht verlassen kann, Einsatzfenster kurz sind und ersteres zudem oftmals mit der Befahrbarkeit der Flächen in Konflikt steht. Versuche der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft haben gezeigt, dass Schleppschuh zwar besser abschneidet als Schleppschlauch, nach den Vorgaben der aktuellen DüV in Getreide teils aber nicht die geforderten Mindestwirksamkeiten erreicht werden. Mit Injektionstechniken wären die Mindestwirksamkeiten zwar zu erreichen, allerdings verbunden mit vielen weiteren Herausforderungen.

Tabelle 2: Beispielhafte Stickstoffwirkung als Mineraldüngeräquivalent des Gesamtstickstoffgehalts organischer Dünger in Abhängigkeit der Applikationstechnik. Gerundete Werte aus Versuchen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Die Werte können in Anhängigkeit vieler Faktoren (Wetter, Kulturart, Bodenzustand, pH-Wert, usw.) stark variieren.

Applikationstechnik	Mineraldüngeräquivalent	entspricht	Differenz zu Düngedarfsermittlung
Schleppschauch	ca. 40 %	68 kg N/ha	-34 kg N/ha
Schleppschuh	ca. 45 %	77 kg N/ha	-25 kg N/ha
Injektionstechnik	ca. 60 %	102 kg N/ha	0 kg N/ha

Minimale Emissionen - Höhere Radlasten

Eine Auswertung aller für die KULAP B25/B26 – Maßnahme zugelassenen Herstellertechniken zeigt, dass die Gewichte je Meter Arbeitsbreite von Schleppschuh zu Injektionstechnik zunehmen. Der Übergang ist fließend und zeigt die Vielfalt an technischen Lösungsmöglichkeiten innerhalb der jeweiligen Applikationstechnik. Die teils höheren spezifischen Gewichte der Injektionsgeräte aber auch Schleppschuhe sollen eine gleichmäßige Bodenführung bzw. Tiefenapplikation sicherstellen und dienen zudem der Gerätestabilität. Insbesondere bei einer Aufbringung der Gülle im Frühjahr auf bestelltem Ackerland bzw. Grünland können die höheren Gewichte bzw. Radlasten bei angebauten Verteiltechniken die Einsatzfenster aber deutlich verkürzen. Die mittleren spezifischen Gewichte je Meter Arbeitsbreite liegen bei Schleppschuhverteilern bei ca. 130 kg/m Arbeitsbreite, während die Schlitzgeräte mittlere Gewichte von 290 kg/m Arbeitsbreite aufweisen. Auch die Arbeitsbreiten sind bei Injektionsverfahren begrenzt, sodass meist außerhalb der Fahrgassen gefahren werden muss und mehr Überfahren erforderlich sind. Schlagkraft und Applikationstechnik sind also den regionalen und betrieblichen Begebenheiten anzupassen und gegebenenfalls mit weiteren Maßnahmen wie z.B. Reifendruckregelungen, speziellen Fahrwerkskonzepten oder der Trennung zwischen Straßentransport und Felddausbringung durch Zubringer zu kombinieren. Insbesondere die Feld-Straßen-Trennung erlaubt es, Gülle auch mit kleineren Fässern am Feld weiterhin wirtschaftlich ausbringen zu können. Besonders bodenschonend ist die Gülleverschlauchung. Sie setzt aber passende Strukturen voraus.

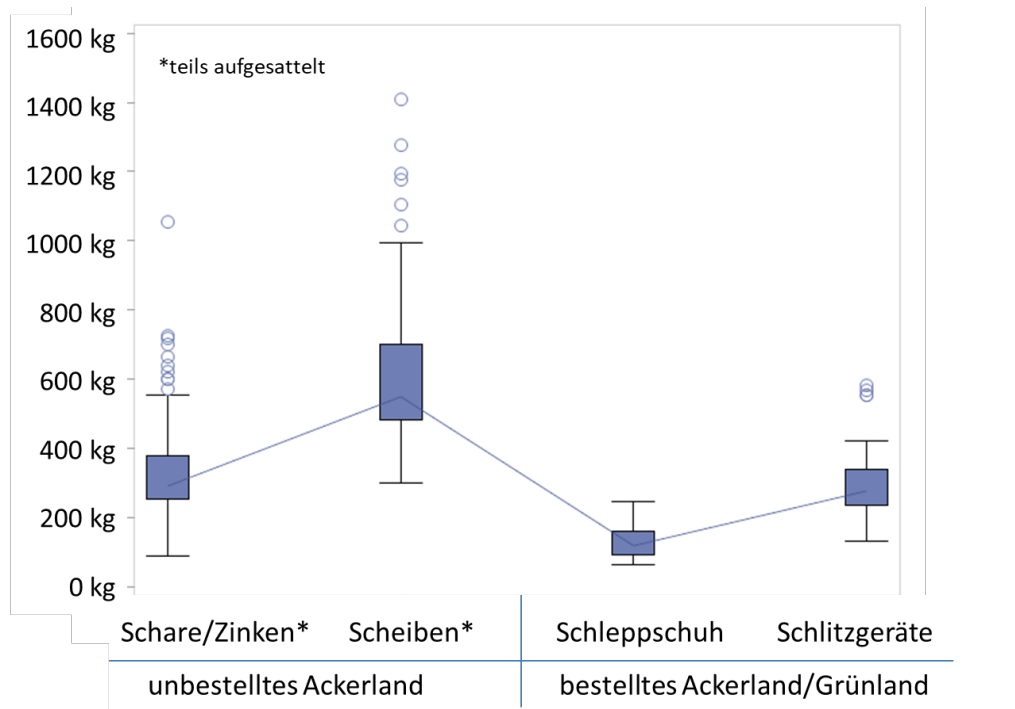


Abbildung 1: Gewichte je Meter Arbeitsbreite der in KULAP gelisteten Applikationstechniken; *teils aufgesattelt und auch für bestelltes Ackerland/Grünland geeignet

Sofortige Einarbeitung ist unerlässlich

Die wirksamste Maßnahme zur Vermeidung von NH_3 -Verlusten ist die unmittelbare, besser direkt mit der Ausbringung verbundene Einarbeitung des Wirtschaftsdüngers in den Boden. Wird bei Mais der Wirtschaftsdünger sofort eingearbeitet, am besten direkt mit der Ausbringung, so kann der enthaltene Ammoniumanteil nahezu gänzlich genutzt werden. Zusammen mit dem aus der Mineralisierung des organischen Stickstoffs wirksam werdenden Stickstoffanteil ergeben sich so Mindestwirksamkeiten, die denen der fachrechtlich vorgegebenen entsprechen können.

Fazit

Wie sich zeigt, ergibt sich die Notwendigkeit zur Minimierung von NH_3 -Verlusten während der Aufbringung nicht nur aufgrund von Emissionsreduktionsverpflichtungen sondern auch hinsichtlich der ambitioniert angesetzten Mindestwirksamkeiten für organische Düngemittel aus der Düngeverordnung. Letztere sind nur bei bestmöglicher, emissionsarmer Applikation und unter Ausschluss sämtlicher Auswirkungen, die negativ auf den Ertrag wirken können, wie z.B. Bodenschadverdichtung im Frühjahr, zu erreichen.