

## Emissionsarme Gülleausbringung im Grünland

### Ein neu erschienener Leitfaden der LfL gibt Antworten auf Fragen zum optimalen Einsatz von Schleppschlauch-, Schleppschuh- und Injektionstechnik im Grünland und mehrschnittigen Feldfutterbau

Autoren:

Dr. Michael Diepolder, Robert Knöferl  
Institut für Agrarökologie – Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 18/2021, S. 22 - 24

Ab 1. Februar 2025 gelten für die meisten bayerischen Betriebe neue technische Vorgaben zur emissionsarmen Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern auf Flächen mit Grünland und mehrschnittigen Feldfutterbau. Hierfür gibt es zwingende fachliche Gründe. Dieser Leitfaden nennt die Gründe.

Im Zentrum stehen die emissionsarmen bodennahen und streifenförmigen Techniken. Dies sind Schleppschlauch, Schleppschuh und Injektion. Der Leitfaden beschreibt, wie die Techniken erfolgreich auf Grünland, Acker- und Klee gras eingesetzt werden können. Dies betrifft auch die große Herausforderung, sauberes und hygienisch einwandfreies Futter von Flächen zu ernten, die im Sinne möglichst geschlossener Nährstoffkreisläufe laufend mit tierischen Ausscheidungen gedüngt werden.

In den Leitfaden gingen Ergebnisse aus wissenschaftlichen Untersuchungen, sowie Rückmeldungen und Tipps von Praktikern ein, welche die emissionsarme Technik bereits erfolgreich einsetzen.

### Ammoniakemissionen reduzieren

Ammoniak ist ein unerwünschtes Gas in der Atmosphäre, da es negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit hat. Rund 95 % der Ammoniakemissionen in Deutschland stammen aus der Landwirtschaft. Daher sind in diesem Sektor umfangreiche Maßnahmen zur Minderung notwendig.



**Abbildung 1: Bodennahe streifenförmige Ausbringungsverfahren (hier Schleppschuhtechnik) flüssiger Wirtschaftsdünger sind für die notwendige Minderung der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft unverzichtbar! (Bild: LfL)**

Ein wesentlicher Schritt hierbei ist die Minderung der Emissionen bei der Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern (**Abb. 1**). Der größte Teil der Ammoniakverluste in die Atmosphäre erfolgt unmittelbar in den ersten Stunden nach der Ausbringung. Die tatsächliche Höhe der Ammoniakemission ist eine Folge des komplexen Zusammenwirkens von Gülleeigenschaften, Standort, Witterung und emissionsmindernden Maßnahmen.

Um bei allen Wirtschaftsdüngerereigenschaften und Ausbringungsbedingungen eine sichere Minderung der Ammoniakemission zu erreichen, muss der Kontakt der Gülle mit der Atmosphäre reduziert werden.

Das bedeutet konkret: Weniger emittierende Oberfläche durch streifenförmige Ausbringung bzw. die Gülle durch Injektion schneller in den Boden bringen.

## Düngeverordnung

In der Düngeverordnung (DüV) werden spezielle Vorgaben zur Ausbringtechnik gemacht. So dürfen flüssige organische und flüssige organisch-mineralische Düngemittel, einschließlich flüssiger Wirtschaftsdünger mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff auf bestelltes Ackerland seit dem 1. Februar 2020 nur noch streifenförmig auf den Boden aufgebracht oder direkt in den Boden eingebracht werden. Bei Grünland, Dauergrünland oder mehrschnittigen Feldfutterbau gelten die Vorgaben ab dem 1. Februar 2025.

Ebenfalls erlaubt die DüV den Bundesländern für bestimmte Gegebenheiten (agrarstrukturelle Gründe, naturräumliche Besonderheiten, alternative Verfahren mit gleicher emissionsmindernder Wirkung bei der Ausbringung) Ausnahmen. Davon macht Bayern Gebrauch.

## Ammoniakminderung und Nährstoffeffizienz

Bewiesen ist: Im Vergleich zur Breitverteilung lassen sich die Ammoniakverluste durch bodennahe streifenförmige Ausbringtechnik, insbesondere durch Schleppschuh und Injektion, stark senken. Damit kommt mehr wertvoller Stickstoff für die Pflanzen in den Boden. Die gegenüber der Breitverteilung erreichbare Minderung der Ammoniakemissionen bei streifenförmiger bodennaher Technik ist im Grünland bei der Injektion am höchsten und beim Schleppschauchverfahren am niedrigsten, die Schleppschuhtechnik liegt dazwischen.



Abbildung 2: Schleppschauch (links), Schleppschuh (Mitte) und Injektionstechnik (rechts); Bilder: LfL und BaySG

Weitere Vorteile der emissionsarmen streifenförmigen Technik sind die gegenüber der Breitverteilung deutlich verminderten Geruchsemissionen, die windunabhängigere Ausbringung, mögliche geringere Abstände zu Feldgrenzen und Gewässern sowie Vorteile für den Gewässerschutz bei Starkregenereignissen kurz nach Gülledüngung.

## Schleppschauchverfahren

Das Schleppschauchverfahren wurde vor allem für die Düngung von Getreidebeständen entwickelt. Der Einsatz im Grünland bzw. im mehrschnittigen Feldfutterbau hat sich dagegen nur wenig durchgesetzt, da die Schläuche ohne nennenswerten Auflagedruck (**Abb. 2 Bild links**) über die Stoppeln hinweggleiten und die Gülle oder Gärreste oft nicht sauber auf den Boden abgelegt werden können. Somit können eingetrocknete Güllestränge insbesondere bei Trockenheit mit dem Grünlandbestand nach oben mitwachsen oder zu einem Ersticken der darunter liegenden Grasnarbe führen. Die Gefahr der Futterverschmutzung nimmt, wie beim Breitverteiler, mit höherem Anwachsen der Bestände zu. Daher ist auch die Flexibilität beim Einsatzzeitpunkt eher gering.

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Schleppschauchtechnik nur beim Einsatz von stark verdünnter Gülle, separierter Gülle und/oder niederschlagsreicher Witterung zu empfehlen ist, um ein Hochwachsen des Güllestreifens weitgehend ausschließen zu können.

## Schleppschuhverfahren

Die Schleppschuhtechnik ist eine Weiterentwicklung des Schleppschauchverfahrens mit Vorzügen in der Grünlandwirtschaft. Schleppschuhverteiler wurden für die Ausbringung insbesondere in wachsende

Bestände entwickelt und laufend weiter verbessert, um Abhilfe für die Nachteile des Schleppschlauchverteilers zu schaffen.

Das Schleppschuh- oder Schleppfußsystem ähnelt dem des Schleppschlauches. Jedoch sind im Gegensatz zu diesem an jedem Schlauchauslauf federbelastete, Werkzeuge angebracht, welche Schuhen bzw. Kufen ähneln. Hier gibt es verschiedene Entwicklungen, die sich z.B. in der Ausprägung der Kufen deutlich voneinander unterscheiden, damit teilweise auch deutlich im Verteilbild. Auch für kleine Flächen bzw. Betriebe gibt es mittlerweile Lösungen!

Die am Schlauchauslauf angebrachten Werkzeuge (**Abb. 2 Bild Mitte, Abb. 3 Bild links**) bewirken ein Scheiteln bzw. Öffnen der Grasnarbe, so dass die Gülle direkt auf den Boden bzw. in den leicht angeritzten obersten Bodenbereich abgelegt wird. Anschließend schließt sich der Bestand wieder (**Abb. 3 rechts**), wodurch der Luftkontakt und die Einstrahlung – und damit auch die Ammoniakemissionen – verringert werden. Insbesondere ist dies bei höher gemähten bzw. schon wieder etwas angewachsenen Beständen der Fall. Dadurch können gegenüber der Schleppschlauchtechnik, insbesondere jedoch gegenüber der Breitverteilung die Ammoniakverluste in die Atmosphäre stark reduziert werden.



**Abbildung 3: Ziel des Schleppschuhs: Ablage der Gülle unter den Pflanzenbestand auf den Boden (Bilder: LfL)**

Empfehlenswert sind spezielle schmale Grünlandkufen in Kombination mit einem optimalen Schardruck, damit der Pflanzenbestand geteilt und die Gülle auf den Boden abgelegt wird. Im Vergleich zum Breitverteiler sowie zum Schleppschlauch ermöglicht die Schleppschuhtechnik einen wesentlich flexibleren Ausbringzeitpunkt von Gülle und Gärresten.

Empfehlenswert ist die Ausbringung in einen Pflanzenbestand von etwa 8 cm bis maximal 15 cm Höhe. Je nach vorheriger Mahdhöhe und Witterung ergibt sich damit ein Zeitfenster von sehr kurz nach der Ernte bis etwa 10 Tage nach der Ernte bei wüchsigem Wetter. Bei weniger wüchsigem Wetter (z. B. Trockenheit) kann das Zeitfenster unter Umständen auch länger sein.

Dagegen sollte eine Ablage auf der zu kurzen Stoppel (unter 7 cm) sowie bei zu hohem Bestand (über 15 cm) unterbleiben, um das Risiko von Futtermittelverunreinigungen zu reduzieren. Vorsicht ist diesbezüglich auch bei höher angewachsenen Beständen in den durch Schlepper und Fass verursachten Fahrspuren geboten, sofern keine Abschaltung der entsprechenden Schläuche erfolgen kann.

### **Injektionsverfahren**

Mittels Schlitzverteilern wird flüssiger Wirtschaftsdünger direkt in den Boden injiziert. Dazu wird mit einer Schneidscheibe (**Abb. 2 Bild rechts**) die Grasnarbe bzw. der Boden etwa 1-4 cm (je nach Modell, ausgeübtem Druck, Bodenzustand und Güllmenge) aufgeschnitten und der flüssige Wirtschaftsdünger nachfolgend in diese Schlitz abgelegt (**Abb. 4**).

Von allen drei emissionsarmen streifenförmigen Techniken hat die Injektion mit Abstand die größte emissionsmindernde bzw. geruchsreduzierende Wirkung und die Gefahr einer Verschmutzung des Pflanzenbestands durch Güllereste bei normaler Aufwandmenge ist äußerst gering. Aufgrund der hohen Maschinenkosten und der notwendigen Auslastung kommt das Verfahren vorwiegend überbetrieblich zum Einsatz.

Die Ausbringung nach dem Schnitt ist in einem großen Zeitfenster bis etwa 15 cm Wuchshöhe möglich. Auch bei sonniger, warmer Witterung halten sich die Ammoniak- und Geruchsemissionen bei der Gülleinjektion in Grenzen. Dies schafft für eine saubere und emissionsarme Ausbringung von Gülle und Gärresten auf Grünland große Flexibilität.



**Abbildung 4: Injektionstechnik (hier Selbstfahrer) – Gerät und Ergebnis im Bestand (Bilder: LfL)**

Manche Praktiker schätzen die Injektion in trockeneren Lagen bzw. bei trockener Witterung teilweise mehr als den Schleppschuh. Ideal wäre somit in diesen Fällen eine flexible Kombination von Schleppschuh und Injektion unter Einbeziehung von Maschinengemeinschaften und Lohnunternehmern.

Für einen optimalen Einsatz sind der Bodenzustand, die exakte Tiefenführung der Scheiben und der gute Zustand der Ausläufe wichtig, um die Gülle in den Boden zu bringen. Als Nachteile der Injektionstechnik im Vergleich zu den vorgenannten Verfahren gelten der Mehrbedarf an Zugkraft, die geringere Flächenleistung aufgrund der stark begrenzten Arbeitsbreite und die Tatsache, dass auch mehr Bodenfläche mit hohem Gewicht überfahren werden muss, wodurch die Gefahr der Bodenbelastung steigt.

Neben den bodenschonenden technischen Maßnahmen, wie die richtige Reifenwahl, Reifendruckregelungen und/oder der Hundegang bei Selbstfahrern ist die Feinfühligkeit des Fahrers in Hinblick auf Standort und Einsatzzeitpunkt wichtig.

### Welche Technik passt?

Klar ist: Für viele Betriebe bedeutet die Umstellung von der günstigen Breitverteilungstechnik auf die teurere, jedoch effizientere emissionsarme streifenförmige Ausbringtechnik eine große Herausforderung. Pauschale Aussagen, welche Technik die beste für den jeweiligen Einzelbetrieb ist, sind nicht möglich.



**Abbildung 5: Es gibt viele Lösungen für emissionsarme Technik, so auch für kleinere Betriebe! (Bilder: LfL)**

Der finanzielle Mehraufwand kann zumindest teilweise durch eine höhere Stickstoffeffizienz und durch staatliche Unterstützungen, z.B. der Förderung emissionsarmer Ausbringung im Rahmen des bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes (KuLaP), aufgefangen werden.

Was ist also zu tun? Der Austausch mit Berufskollegen, die bereits Erfahrungen mit bodennaher streifenförmiger Wirtschaftsdüngerbringung gesammelt haben, ist wichtig. Dies zum Beispiel über gemeinsame Veranstaltungen von Maschinenringen, Firmen und Fachbehörden. Dabei lassen sich mögliche Vorbehalte klären und das notwendige Know-How für die Umsetzung im eigenen Betrieb sammeln. Lösungen gibt es viele (**Abb. 5**), die geeignete für den Betrieb zu erkennen und auszuwählen, ist die Herausforderung bis 2025.

### **Futterhygiene sichern**

Die Sicherung der Futterhygiene umfasst alle Maßnahmen vor der Düngung, bei der Düngung, die gesamte Futtererntekette und den Bereich nach der Ernte bis zur Verfütterung.

Ein bei der Ernte noch sichtbareres Gülleband am Boden bedeutet nicht grundsätzlich Futterschmutzung! Bislang gibt es keine wissenschaftlichen Hinweise dafür, dass die Futterschmutzung bzw. die Clostridienbelastung bei bodennaher, streifenförmiger Gülleausbringung höher ist, als bei Breitverteilung. Auch Praktiker bestätigen, dass beim Einsatz emissionsarmer Technik kein erhöhtes Verschmutzungsrisiko besteht, wenn grundlegende Aspekte des Gülle- und Erntemanagements beachtet werden. Auch darauf geht der Leitfaden ein.

Futterhygiene beginnt mit der Narbenpflege! Maßnahmen der Grünlandpflege, wie das Abschleppen und Einebnen der Maulwurfs- und Wühlmaushügel, das Walzen (bei Bedarf) im Frühjahr, die Mäusebekämpfung, das Sanieren von Schäden durch Wildschweine oder Engerlinge sowie bei lückigen Beständen Über- bzw. Durchsaaten mindern das Risiko, dass Bodenteilchen und/oder verbleibende organische Reste bei der Ernte mit aufgenommen werden.

Ebenfalls gilt es, die allgemein bekannten Grundsätze („Gülleregeln“) bei der organischen Düngung mit Gülle oder Gärresten zu beachten. Ziel ist stets eine rasche Infiltration des flüssigen Wirtschaftsdüngers in den Boden. Dies setzt aufnahmefähige Böden, fließfähige Wirtschaftsdünger, kühles feuchtes Wetter, bedeckten Himmel und idealerweise länger anhaltenden Schwachregen nach der Ausbringung voraus. Bei warm-heißen, trockenem Wetter sollte insbesondere eine oberflächliche Ausbringung unterbleiben.

Fließfähige Gülle mindert die Gefahr von Futterschmutzungen. Die Fließfähigkeit kann entweder durch Verdünnung mit Wasser, durch Vergärung oder durch Separation verbessert werden. Welches Verfahren das geeignete ist, hängt von den betrieblichen Verhältnissen ab.

Bei der Mahd gilt es zu beachten: Scharfe Klingen, das Einhalten einer Schnitthöhe von mindestens 7 cm, sowie an die Erntebedingungen (Aufwuchs, Bodenfeuchte) angepasste Maschinen (Geschwindigkeit, Auflagedruck, Drehzahl) sorgen für einen sauberen Schnitt.

Beim Zetten, Schwaden und Einfahren ist die Einstellung der Arbeitstiefe in Abhängigkeit von der Schnitthöhe wichtig, damit möglichst wenig evtl. noch vorhandene Güllereeste bzw. Bodenpartikel in das Futter gelangen. Tiefster Punkt soll 2 cm unter der Stoppelhöhe sein, keinesfalls dürfen die Zinken in den Boden eingreifen. Auch darauf geht der Leitfaden detailliert ein. Er enthält zudem am Ende, neben einem Quellenverzeichnis, ein Merkblatt „Sauberes Futter ernten – worauf muss ich achten?“

### **Wo erhältlich?**

Der Leitfaden, an dem verschiedene Institute der LfL unter Einbeziehung von Praktikertipps mitgewirkt hatten, ist als LfL-Publikation online als pdf-Version im Internetangebot der LfL abrufbar.

<https://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/265546/index.php>

Für den schnellen Leser: Im Leitfaden sind an mehreren Stellen die wichtigsten Inhalte einzelner Kapitel zusammengefasst. Ebenfalls findet man sowohl zu Beginn des Leitfadens als auch im Internet eine ganz kurze Gesamtzusammenfassung.