

Landwirt

Die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie

SPEZIAL



Gülleverteiler im Vergleich



6 Gülleverteiler im Vergleich

Weniger N-Verluste und sauberes Futter

Welcher Gülleverteiler hat die geringsten Stickstoffverluste und verschmutzt das Futter am wenigsten? Diesen Fragen sind wir gemeinsam mit der Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein auf den Grund gegangen. Die Unterschiede sind groß, aber nicht überraschend.

Von Alfred PÖLLINGER, Andreas ZENTNER, Gregor HUBER und Johannes PAAR



Möscha Pendelverteiler

Arbeitsbreite bis 15 m
Pendelverteiler mit einem Verteilkopf
Listenpreis inkl. 20 % MwSt: 834 Euro



Bücheler+Schönenberger Niederdruckverteiler

Arbeitsbreite 7,5 m
3 Verteiler im Abstand von 2,50 m
Gewicht: 250 kg
Listenpreis inkl. 8 % MwSt: 8.559 Euro (10.000 CHF)



Vakutec Prallkopfverteiler

Arbeitsbreite 12 m
Listenpreis inkl. 20 % MwSt: 900 Euro

Die Gülleausbringung kommt immer mehr unter Druck. Immerhin werden bei der Ausbringung rund 50 % der Ammoniakemissionen freigesetzt. Im Stall sind es etwa 30 %, auf die Lagerung entfallen die restlichen 20 %. Das führt bei den Anrainern und der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung immer öfters zu „Nasentrüpfen“. Zudem gilt es, die EU-Richtlinie NEC („National Emission Ceilings“ – auf Deutsch: Nationale Emissionshöchstmenge) umzusetzen, die eine deutliche Reduktion der Ammoniakemissionen vorsieht. Das trifft die

Landwirte besonders stark, da 94 % der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft stammen. Diese EU-Richtlinie soll allerdings nicht als Schikane der Brüsseler Beamtenschaft gesehen, sondern auch als Chance erkannt werden: Durch Stickstoffemissionen gehen z.B. der österreichischen Landwirtschaft rund 62 Millionen Euro an Dünger verloren. Zudem bedeuten weniger Ammoniakemissionen bei der Ausbringung in der Regel auch eine geringere Geruchsbelastung. Die Wahl der richtigen Ausbringtechnik spielt dabei eine entscheidende Rolle.



Kotte Schleppschlauchverteiler

Baujahr 2011, nicht mehr erhältlich
Arbeitsbreite 12 m, Schlauchabstand 30 cm
Geschätztes Gewicht: 800 kg
Richtpreis für neuen, vergleichbaren Verteiler
inkl. 20 % MwSt.: ab 17.000 Euro



Fliegl Scheibenschlitzgerät

Arbeitsbreite 6,3 m
Gewicht: 1.400 kg
Listenpreis inkl. 20 % MwSt: ab 36.720 Euro



Fliegl Schleppschuhverteiler

Arbeitsbreite 9 m
Schlauchabstand 25 cm
Gewicht: 1.030 kg
Listenpreis inkl. 20 % MwSt: ab 29.280 Euro

l.: Der Prallkopfverteiler zeichnet sich durch die kostengünstige Anschaffung und den problemlosen Betrieb aus.

r.: Feinzerstäubte Gülleablage: geringe Futtermverschmutzung, aber hohe Ammoniakabgasung.



l.: Der Möscha Schwenkverteiler wird über den Güllestrahl angetrieben, die Arbeitsbreite lässt sich einfach und rasch verändern.

r.: Gleichmäßige Gülleablage, aber hohe N-Verluste mit Gefahr der Futtermverschmutzung.



l.: Mit dem Niederdruckverteiler wird die Gülle beinahe drucklos verteilt.

r.: Großtropfige Gülleablage: Die Ammoniakabgasung und die Gefahr der Futtermverschmutzung sind hoch.



Teure und schwere Technik

Es ist bekannt, dass bodennahe Ausbringtechniken geringere Emissionen verursachen als der bislang weit verbreitete Prallkopfverteiler. Daher wird bodennah ausgebrachte Gülle pro Kubikmeter und die Technik selbst beim Gemeinschaftsankauf finanziell unterstützt. Auch der Schwenkverteiler von Möscha soll durch seine großtropfige Verteilung N-Verluste senken. Eine neue Art der bodennahen Ausbringung (aber nicht im Sinne der Förderung) bietet das Bücheler+Schönenberger Niederdruck-Verteilssystem aus der Schweiz.

Bodennahe Gülleverteiler bietet die Industrie schon lange an. Leider kommen sie bisher nur selten zum Einsatz. Die Gründe dafür sind vielfältig: Hohe Investitionskosten trotz Förderungen, aufwändige und damit reparatur- und wartungsintensive Technik, noch höheres Transportgewicht mit schlechter Gewichtsverteilung bis hin zu negativen Stützlasten. Nicht zuletzt besteht im Grünland die Gefahr der er-

höhten Futtermverschmutzung durch die konzentrierte bandförmige Ablage der Wirtschaftsdünger.

Zwei Versuchsjahre

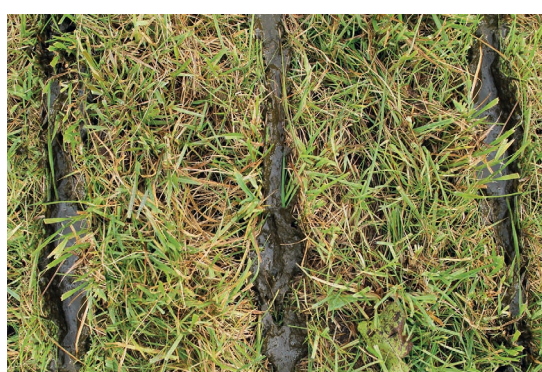
Die sechs von uns ausgewählten Verteilsysteme haben wir in den Jahren 2016 und 2017 zu fünf verschiedenen Ausbringzeitpunkten hinsichtlich Ammoniakemissionen und Futtermverschmutzung mit wissenschaftlichen Feldmessmethoden untersucht. Um das unterschiedliche Emissionsverhalten möglichst gut feststellen zu können, brachten wir die Gülle, soweit dies möglich war, bei ungünstigem, also sehr sonnigem Wetter aus.

Um einen möglichst zügigen Versuchsablauf zu gewährleisten, haben wir jeden Verteiler an ein eigenes Fass gebaut. Die unterschiedlichen Fassgrößen spielten für unsere Versuche keine Rolle. Selbstverständlich haben wir auf eine ausreichende Kompressor- bzw. Pumpenleistung geachtet, um mit dem jeweiligen Verteil-



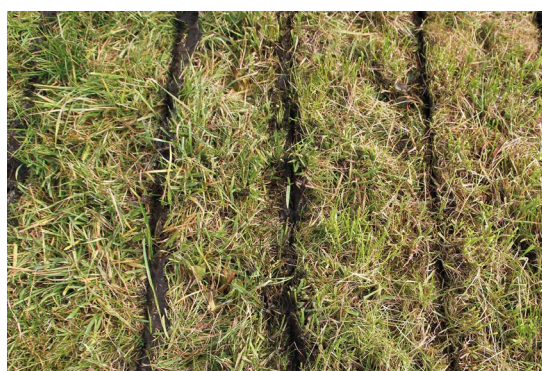
l.: Die hohen Investitionskosten und die kompliziertere Handhabung schrecken noch viele Landwirte vom Kauf dieser emissionsmindernden Technik ab.

r.: Das Futter wird nicht stärker verschmutzt als jenes, das mit den herkömmlichen Breitverteilern gedüngt wird.



l.: Mit dem Schleppschuhverteiler lässt sich das Ausbringfenster zum „Güllen“ auf Grünland deutlich erhöhen.

r.: Exakt verteilte und sauber abgelegte Gülle bei geringsten Stickstoffverlusten und Futtermittelverschmutzung.



l.: Scheibenschlitztechnik: Das hohe Einsatzgewicht, der hohe Zugleistungsbedarf und die geringe Durchsatzleistung machen diese Technik für das Grünland unattraktiv.

r.: Gülle wird in den Boden injiziert: geringste Futtermittelverschmutzung und N-Verluste.

system eine gleichmäßige Ausbringung zu gewährleisten. Alle Einflussfaktoren, die die Stickstoffverluste und die Futtermittelverschmutzung beeinflussen, wurden exakt ermittelt: Ausbringmenge, Trockenmassegehalt der Gülle, Fahrgeschwindigkeit, Wetterdaten, Bodentemperatur sowie die Wuchshöhe.

Der Prallkopf-, Pendel- und der Schleppschlauchverteiler waren betriebseigene Verteilertechniken der Forschungsanstalt bzw. unseres nahegelegenen Testbetriebes Huber vulgo Burgstaller in Wörschach. Der Schweizer Niederdruckverteiler sowie der Schleppschuh- und Scheibenschlitzverteiler wurden uns von den Herstellern Schönenberger bzw. Fliegl zur Verfügung gestellt.

Die sechs Testkandidaten

Vakutec Prallkopfverteiler: Der in etwa 2,20 m Höhe montierte Prallkopf verteilt die Gülle auf 12 m Arbeitsbreite. Dieses System zeichnet sich durch geringe Investitions- und

Betriebskosten, ein niedriges Gewicht, eine hohe Toleranz gegenüber Fremdkörpern sowie eine einfache Handhabung und Reinigung aus. Zudem lassen sich die Durchflussleistung durch den Wechsel der Düse verändern und das Feldranddüngen gut steuern. Er diente in dieser Vergleichsuntersuchung als Referenz.

Möscha Pendelverteiler: Diesen von der DLG anerkannten Pendelverteiler gibt es als Einfach-, Zweifach- oder Dreifach-Verteiler in Arbeitsbreiten bis zu 27 m. Der Verteiler ist sehr leicht und einfach in der Handhabung. Verstopfungen lassen sich einfach beseitigen. Durch die geometrische Ausformung des Schwenkkopfes und die Umlenkung fast des gesamten Güllestrahls bilden sich große Tropfen. Je größer die Tropfen, desto besser ist der Stickstoff vor Verdunstung geschützt – so die Begründung des Herstellers. Zudem sinkt der Einfluss durch Seitenwind. Im Gegensatz zum Schwanenhals des Prallkopfverteilers wird beim Möscha-Verteiler ein 90°-Bogen einge-

LANDWIRT Tipp

Weitere Bilder sowie ein Video zu dieser Vergleichsuntersuchung finden Sie im Internet: www.landwirt.com/landtechnik

spart. Das reduziert laut Hersteller den Kraftbedarf. Möscha bietet seinen Pendelverteiler im Internet unverbindlich zur Feldprobe an.

Bücheler+Schönenberger **Niederdruckverteiler**: Durch das Niederdrucksystem werden im Verteiler ähnlich wie beim Pendelverteiler große Tropfen gebildet. Diese werden allerdings nicht durch die Luft geschleudert sondern „regnen“ in kurzem Abstand mit geringem Energieaufwand senkrecht zu Boden. Die Querverteilung wird durch Seitenwind kaum beeinflusst. Durch den kurzen Luftkontakt sollen die Geruchs- und Ammoniakemissionen reduziert werden. Die Arme der beiden äußeren Öffnungen lassen sich für den Straßentransport hydraulisch nach oben schwenken. Dieser Verteiler ist zwar schwerer als ein Prallkopf- oder Pendelverteiler, aber noch deutlich leichter als alle anderen bodennahen Ausbringtechniken in diesem Vergleichstest. Das gilt auch für die Höhe der Investitionskosten.

Kotte **Schleppschlauchverteiler**: Der von uns eingesetzte Schleppschlauchverteiler (Baujahr 2011) mit mechanisch angetriebenem Verteilkopf wird von Kotte heute nicht mehr angeboten. Die Gründe dafür sind die begrenzte Arbeitsbreite und die Auslaufverzögerung an den äußeren Schläuchen. Kotte verbaut aktuell Schleppschlauchsysteme von Vogelsang und Bomech. Für unsere Vergleichsuntersuchung tut das aber nichts zur Sache. Im Gegenteil: Dieser Kotte-Verteiler war für unsere Aufgaben gut geeignet, da er eine höhere Durchflussleistung hat als so mancher aktuelle Schleppschlauchverteiler. Die Gülle fließt aus 40 Schläuchen im Abstand von 30 cm (12 m Arbeitsbreite) auf den Boden. Schleppschlauchverteiler sind schon deutlich teurer und schwerer als die vorhin beschriebenen Systeme.

Fliegl **Schleppschuhverteiler** Skate 90: Den Schneckenverteiler mit Schleppschuh bietet Fliegl von 9–21 m Arbeitsbreite an. Wir hatten das kleinste Modell im Test. Bei diesem System wird die Gülle in einem engen Schlauchabstand von nur 25 cm mit Schlitzschuhen in den Boden teilweise injiziert. Die verschleißfesten Kufen der Schuhe ziehen mit einem Schardruck von etwa 8 kg kleine Schlitzte. Sie lassen sich bei

Bedarf einfach austauschen. Dank spezieller Federstahlführungen passen sich die Schläuche Bodenunebenheiten gut an. Bei der Arbeit lasst das Gewicht des Verteilers auf den Schuhen und hat daher keinen Einfluss auf die Stützlast. Der 9 m breite Schleppschuhverteiler von Fliegl kostet serienmäßig fast 30.000 Euro.

Fliegl **Scheibenschlitzverteiler** SSG 60: Scheibenschlitzgeräte haben das Ziel, die Gülle nahezu vollständig in den Boden zu injizieren, um eine maximale Geruchsreduktion und geringste Ammoniakverluste zu erreichen. Die gezackten Scheiben mit einem Durchmesser von 520 mm lassen sich in horizontaler und vertikaler Richtung verstellen. Serienmäßig sind die Scheiben in einem Abstand von 30 cm mit Blattfedern am Rahmen montiert. Auf Wunsch gibt es den Verteiler auch mit 20 cm Scheibenabstand. Für den Straßentransport lassen sich die äußeren Ausleger hydraulisch hochschwenken.

Von dieser mit Abstand teuersten und schwersten Technik erwartet man zu Recht die größten Vorteile, muss aber auch den Nachteil der großen Stützlastveränderung mit ausgehobenem Verteiler beachten.

Die ausgebrachte Gülle

Alle fünf Ausbringversuche wurden am Betrieb Huber vulgo Burgstaller in Wörschach auf ebenen Grünlandflächen (Wechselwiese) durchgeführt. Die Gülle stammt aus der Milchviehhaltung mit Liegeboxenlaufstall. Als Einstreu wird Mulchstroh und Gülleseparat aus dem eigenen Betrieb verwendet. Der Trocken-

Tab. 1: Inhaltsstoffe der ausgebrachten Rindergülle, Werte in g/kg Frischmasse

Versuch	TM	N	NH4-N	pH-Wert
Versuch 1+2	75,3	3,55	1,13	7,24
Versuch 3	89,8	3,71	1,31	7,03
Versuch 4	79,9	3,70	1,13	7,12
Versuch 5	93,7	4,03	1,17	6,90
Mittelwert	84,7	3,75	1,19	7,07
lt SGD 2017	75,0	4,27	2,13	

SGD = 7. Auflage der Sachgerechten Düngung 2017

Tab. 2: Tatsächliche Gülleausbringmenge, durchschnittliche Arbeitsbreite und theoretischer Durchsatz

Versuchsdurchgang		Versuch 3	Versuch 4	Versuch 5	Versuch 3–5
Ausbringdatum 2017		28. März	31. Mai	10. Juli	
Verteiltechnik	Arbeitsbreite in m	gemessene Ausbringmenge in m ³ /ha			Durchsatz m ³ /h
Prallkopfverteiler	12,1	16,9	30,9	16,4	100
Niederdruckverteiler	7,5	–	–	23,4	182
Pendelverteiler	12,5	20,0	21,6	19,9	128
Schleppschlauch	12,0	18,3	20,4	18,9	202
Schleppschuh	9,0	16,7	22,5	23,3	186
Scheibenschlitzgerät	6,3	11,9	24,0	20,0	86



Während der Gasmessungen wurden die wichtigsten Begleitparameter protokolliert.



Bei jedem Versuchsdurchgang wurde eine Gülleprobe gezogen und auf die wichtigsten Inhaltsstoffe hin untersucht.

massegehalt der Gülle schwankte in den fünf Versuchsdurchgängen zwischen 7,5 und 9,4 % (Tabelle 1). Damit lag unsere Gülle bewusst über dem Wert einer durchschnittlichen Milchvieh-Rindergülle (7,5 %).

Als Zielvorgabe sollte eine Ausbringmenge von 20 m³/ha erreicht werden. Das entspricht auch den Empfehlungen der guten fachlichen Praxis. In der praktischen Versuchsdurchführung wurden die Mengen leicht unter- bzw. überschritten. In den beiden ersten Versuchen haben wir die gewünschte Ausbringmenge von 20 m³/ha nach den technischen Datenblättern der Firmen bestimmt. In den Versuchsdurchgängen 3–5 haben wir die tatsächlichen Ausbringmengen aufgrund der gemessenen Güllemenge, der Fahrstrecke und der Arbeitsbreite bzw. Wurfweite abzüglich der Überlappung berechnet (siehe Tabelle 2).

Mit dem Pendelverteiler und dem Schleppschlauchsystem konnte die geforderte Ausbringmenge am exaktesten eingehalten werden. Der Prallkopfverteiler hat die angestrebte Menge bei den Versuchen 3 und 5 unter- und beim Durchgang 4 mit 31 m³/ha deutlich überschritten. Der Niederdruckverteiler kam nur bei den Versuchsdurchgängen 1, 2 und 5 zum Einsatz. Bei den Versuchen 1 und 2 entsprach die Verteilung nicht den Angaben des Herstellers. Das gewünschte Verteilbild wurde erst im Versuchsdurchgang 5 erreicht.

Unter Berücksichtigung der Arbeitsbreite wurde in Kombination mit der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit und der Ausbringmenge die theoretische Durchsatzleistung des Verteilers berechnet. Das Scheibenschlitzgerät und der Prallkopfverteiler hatten mit unter 100 m³/h die geringste Durchsatzleistung. Mit dem Schleppschlauch-, dem Schleppschuh- und

dem Niederdruckverteiler lässt sich eine etwa doppelt so hohe Durchsatzleistung erzielen (siehe Tabelle 2).

Große Differenzen bei Stickstoffverlusten

Zur Bestimmung der Ammoniakverluste kam eine spezielle, aktiv belüftete Haube in Kombination mit einem Gasmessgerät zum Einsatz. Diese wurde auf einen Metallrahmen gesetzt, den wir unmittelbar nach der Ausbringung in den Boden einschlugen. Die Schadgaskonzentration der abgesaugten Luft wurden mit einem Multigasanalyser der Firma Lumasens etwa 20 Minuten lang ermittelt. Danach wurde mit der nächsten Verteiltechnik Gülle

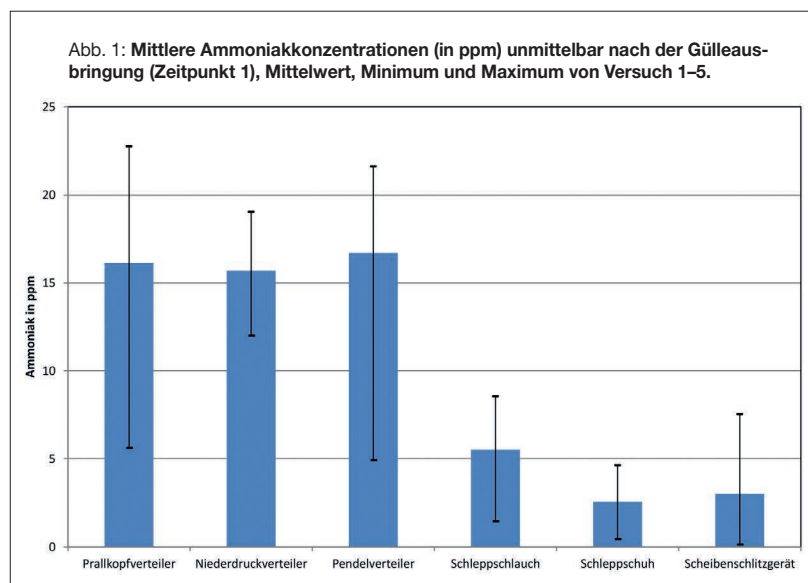


Abb. 2: Ammoniakkonzentration (in ppm) zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten (Mittelwert von Versuch 1–5)

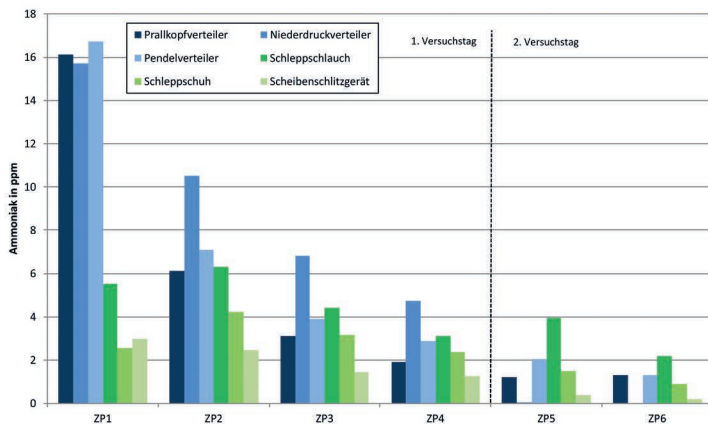


Abb. 3: Futtermverschmutzung durch verschiedene Ausbringtechniken (Mittelwert aus den Versuchen 2, 4 und 5, Probenahme etwa 14 Tage nach der Ausbringung)

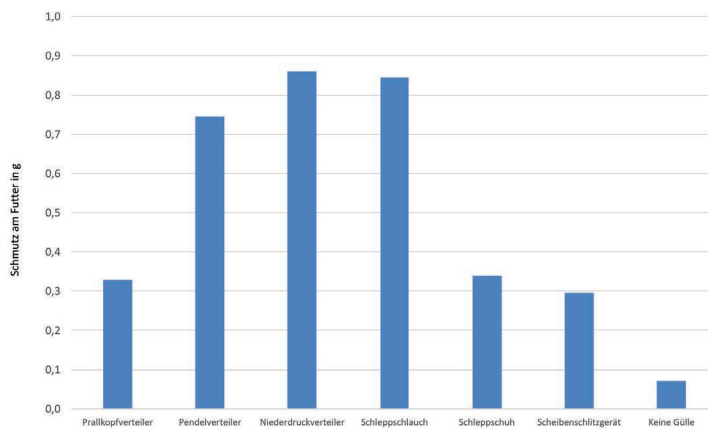
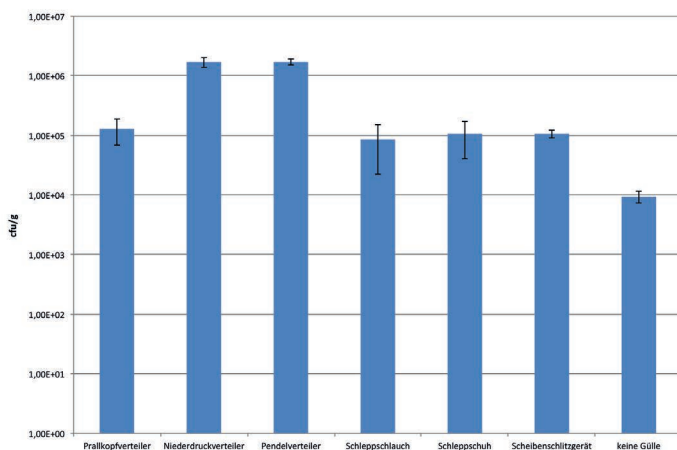


Abb. 4: Gesamtkeimzahl als Indikator für Keimverschmutzung auf dem Futter, gemessen etwa 14 Tage nach der Ausbringung mit unterschiedlichen Ausbringtechniken beim Versuchsdurchgang 5.



ausgebracht und auf dieser Fläche gemessen. Nach rund zwei Stunden wurde der nächste Messzyklus wieder auf der Versuchsfläche 1 begonnen. Die Messzyklen (Zeitpunkte) wurden dann so lange wiederholt, bis keine nennenswerten Abgasung mehr gemessen werden konnte.



Die Wuchshöhe wurde mit einem Messgerät beim Gülle- und bei der Verschmutzungserhebung gemessen.

Alle Fotos: Paar und Weninger

In der Abbildung 1 auf Seite 67 sind die mittleren Ammoniakkonzentrationswerte der unterschiedlichen Verteiltechniken über alle fünf Versuchsdurchgänge dargestellt, gemessen unmittelbar nach der Gülleausbringung zum Zeitpunkt 1. Darin ist die vielfach in der Literatur beschriebene deutlich höhere Emissionsaktivität breitflächig ausgebrachter Gülle zu sehen.

In der Abbildung 2 ist der zeitliche Verlauf der Emissionsaktivität zu sehen. Zwischen den einzelnen Messzeitpunkten (ZP 1–4) liegen etwa zwei bis drei Stunden. Zwischen ZP 4 und ZP 5 liegt eine Nacht, in der nicht gemessen wurde.

Der Verlauf der Messungen zeigt, dass sich der meiste gasförmige Stickstoff als Ammoniak in den ersten zwei bis fünf Stunden verflüchtigt. Auffällig ist der langsamere Rückgang der Konzentrationswerte beim Niederdruckverteiler. Das lässt sich damit begründen, dass mit diesem Verteiler bei den beiden ersten Versuchsdurchgängen nur eine sehr ungenaue Verteilung gelang. Auf der gemessenen Teilfläche wurde mit über 30 m³/ha deutlich mehr Gülle ausgebracht als bei den Vergleichsvarianten. Grund für die schlechte Querverteilung war ein zu klein dimensionierter Zulauf zum Verteiler. Dieser Fehler wurde beim fünften Versuch behoben. Dieser Umstand ist in Tabelle 2 nicht zu sehen, da hier die Ausbringmengen von den Versuchsdurchgängen 1 und 2 fehlen, in der Emissionsberechnung allerdings enthalten sind.

Ebenfalls auffällig ist die Variante Schlepp-

schlauch. Unmittelbar nach der Ausbringung liegen die Werte erwartungsgemäß noch deutlich unter denen der Breitverteiler, allerdings bereits zum Zeitpunkt 2 (rund zwei Stunden später) sind die Konzentrationswerte schon mit denen der Varianten Prallkopf- und Pendelverteiler vergleichbar. Ab dem Zeitpunkt 3 weist diese Variante neben dem Niederdruckverteiler sogar die höchsten Konzentrationswerte auf. Der Grund dafür dürfte in der Tatsache begründet sein, dass bei der oberflächlich, bandförmigen Gülleablage der Kern des Bandes langsamer abtrocknet und dadurch länger emissionsaktiv bleibt.

Futtermverschmutzung durch Güllereiste

Zur Beurteilung der Futtermverschmutzung wurden rund zwei Wochen nach dem „Güllen“ Futterproben genommen. Das geschnittene Futter wurde gewogen und in einem Eimer mit zehn Litern Leitungswasser vermischt. Am darauffolgenden Tag wurde der Schmutzanteil von einem Liter Waschwasser bestimmt.

In der Abbildung 3 ist die vom Futter abgewaschene und gewogene Verschmutzung in g/m² Futterfläche etwa zwei Wochen nach der Güllerausbringung dargestellt (Mittel aus drei Versuchsdurchgängen). Es handelt sich dabei nur um einen Relativvergleich zwischen den einzelnen Ausbringtechniken, die Werte können demnach nicht hochgerechnet werden. Die gemessene Verschmutzung hat den optischen Eindruck in der Praxis bestätigt. Wenn Gülle in großer Menge großtropfig appliziert wird, steigt in der Regel die Gefahr der Futtermverschmutzung. Demnach verschmutzen der Niederdruckverteiler – aufgrund insgesamt höherer Einzelmengen auf der Fläche (schlechte Querverteilung bei den ersten beiden Versuchsdurchgängen) – sowie der Pendel- und der Schleppschlauchverteiler das Futter stärker als es die anderen Verteiler tun.

Mikrobiologische Verschmutzung kein Problem

Beim Güllerausbringversuch 5 wurden aus dem Waschwasser die Gesamtkeimzahl (GKZ) und im Speziellen Enterobakterien, coliforme Keime und Clostridien bestimmt. In der Abbildung 4 sind aufgrund der Übersichtlichkeit nur die Ergebnisse der Gesamtkeimzahl dargestellt. Anhand dieser lässt sich klar erkennen, dass bei den Varianten Niederdruck- und Pendelverteiler eine höhere Keimbelastung zu finden war als im Vergleich zur Kontrolle und zu den anderen Varianten. Insgesamt ist allerdings festzuhalten, dass die absolute Höhe der Keimbelastung relativ niedrig war und deshalb folgender Schluss gezogen werden kann: Sofern beim Mähen die optimale Schnitthöhe (> 7 cm) eingehalten wird, ist keine höhere Futtermverschmutzung durch Güllereiste zu befürchten, auch nicht bei der diesbezüglich in der Praxis oft diskutierten Schleppschlauch-Variante. ■

KOMMENTAR



Der Stickstoff muss in den Boden ...

Von Johannes Paar, LANDWIRT
Chefredakteur

...und darf nicht in der Luft verschleudert werden. Die Gülle ist für den Landwirt ein wertvoller, biologischer Dünger, der in unserer Gesellschaft immer häufiger „Nasenrümpfen“ hervorruft. Mit Pralltellern feintropfig versprühte Gülle stinkt. Zudem verflüchtigt sich viel Ammoniak in die Luft. Mit einem gewissenhaft gewählten Einsatzzeitpunkt und der richtigen Technik lassen sich sowohl der Gestank als auch die Stickstoffverluste stark reduzieren. Unser Systemvergleich mit dem Forschungsteam der HBLFA Raumberg-Gumpenstein hat klar bestätigt, dass sich technisch nur mit Schleppschlauch-, Schleppschuh- und Scheibenschlitzverteiler die Emissionen stark reduzieren lassen. Das bedeutet mehr Stickstoff für die Pflanzen und weniger Geruchsbelästigung für die Bevölkerung.

Der Preis für den Landwirt ist jedoch hoch: Die Technik für eine emissionsarme Güllerausbringung kostet ein Vielfaches des bisher üblichen Prallkopfverteilers, stellt höhere Anforderungen an die Konsistenz der Gülle, ist komplexer in der Handhabung und erhöht die Maschinengewichte.

Um dem schädlichen Bodendruck entgegenzuwirken, muss künftig auch über Reifendruckregelanlagen nachgedacht werden. Zudem führen diese schweren Verteiler oft zu negativen Stützlasten. Auch für dieses Sicherheitsproblem hat die Industrie kürzlich Lösungen vorgestellt. Das Problem dabei: Dieser steigende Technikaufwand kostet viel Geld. Trotzdem muss die Landwirtschaft alle Anstrengungen unternehmen, um die Stickstoffverluste und die Geruchsbelästigung so gering wie möglich zu halten. Wenn wir es nicht freiwillig tun, werden uns die Behörden mit weiteren Auflagen dazu zwingen.

Im Berggebiet sind emissionsreduzierende Techniken nicht oder nur sehr eingeschränkt einsetzbar. Da braucht es managementbedingte Reduktionsmaßnahmen wie Gülleverdünnung oder ideales Güllewetter.

DI Alfred Pöllinger, DI Andreas Zentner und Gregor Huber forschen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Johannes Paar ist LANDWIRT Chefredakteur.