

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 80 (2018)
Heft: 3

Rubrik: Impression

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gülleverteiler im Vergleich

Welcher Gülleverteiler hat die geringsten Stickstoffverluste und verschmutzt das Futter am wenigsten? Die österreichische Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein ging zusammen mit den Fachzeitschriften «Landwirt» und «Schweizer Landtechnik» diesen Fragen auf den Grund.

Alfred Pöllinger, Andreas Zentner, Gregor Huber und Johannes Paar*



Während der Gasmessungen wurden die wichtigsten Begleitparameter protokolliert.

Bilder: J. Paar und A. Pöllinger

Die Gülleausbringung kommt wegen der damit verbundenen Ammoniakemissionen immer mehr unter Druck. Verschiedene nationale und internationale Richtlinien sehen eine deutliche Reduktion dieser Emissionen vor. Solche Richtlinien sollen allerdings nicht nur als Schikane gesehen werden, sie sind auch eine Chance, denn durch Stickstoffemissionen können einige Millionen Franken an Dünger verloren gehen. Zudem bedeuten weniger Ammoniakemissionen bei der Ausbringung in der Regel auch eine geringere Geruchsbelastung. Die Wahl der richtigen Ausbringtechnik spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Teure und schwere Technik

Es ist bekannt, dass bodennahe Ausbringtechniken geringere Emissionen verursachen als der bislang weitverbreitete Prallkopfverteiler. Daher werden bo-

dennah ausgebrachte Gülle pro Kubikmeter und die Technik selbst beim Gemeinschaftsankauf finanziell da und dort unterstützt. Auch der Schwenkverteiler von Möschla soll durch seine grobtropfige Verteilung N-Verluste senken. Eine neue Art der bodennahen Ausbringung bietet das Niederdruck-System von Bücheler und Schönenberger aus der Schweiz.

Bodennahe Gülleverteiler bietet die Industrie schon lange an, die aber mit höheren Investitionen und auch mit höheren Transportgewichten sowie oft

schlechter Gewichtsverteilung bis hin zu negativen Stützlasten verbunden sind. Nicht zuletzt besteht im Grünland die Gefahr der erhöhten Futterverschmutzung durch die konzentrierte bandförmige Ablage der Wirtschaftsdünger.

Zwei Versuchsjahre

Die sechs von uns ausgewählten Verteilersysteme wurden in den Jahren 2016 und 2017 zu fünf verschiedenen Ausbringzeitpunkten hinsichtlich Ammoniakemissionen und Futterverschmutzung mit wissenschaftlichen Feldmessmethoden untersucht. Um das unterschiedliche Emissionsverhalten möglichst gut feststellen zu können, brachte man die Gülle, soweit dies möglich war, bei ungünstigem, also eher sonnigem Wetter aus.

Um einen möglichst zügigen Versuchsablauf zu gewährleisten, wurde jeder Verteiler an ein eigenes Fass gebaut. Die unterschiedlichen Fassgrößen spielten für die Versuche keine Rolle. Selbstverständlich hat man auf eine ausreichende Kompressor- oder Pumpenleistung geachtet, um mit dem jeweiligen Verteilsystem eine gleichmässige Ausbringung zu gewährleisten. Alle Einflussfaktoren, welche die Stickstoffverluste und die Futterverschmutzung beeinflussen, wurden exakt ermittelt: Ausbringmenge, Trockenmassegehalt der Gülle, Fahrgeschwindigkeit, Wetterdaten, Bodentemperatur und die Wuchshöhe.

Tabelle 1: Inhaltsstoffe der ausgebrachten Rindergülle (in g/kg Frischmasse)

Versuch	TM	N	NH ₄ -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

*Alfred Pöllinger, Andreas Zentner und Gregor Huber forschen an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (A), Johannes Paar ist Chefredaktor bei der Fachzeitschrift «Landwirt» (A).

Tabelle 2: Tatsächliche Gülleausbringmenge, durchschnittliche Arbeitsbreite und theoretischer Durchsatz

Versuchsdurchgang		Versuch 3	Versuch 4	Versuch 5	Versuch 3–5
		28.3.2017	31.5.2017	10.7.2017	
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 (Möscha)	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

Der Prallkopf-, Pendel- und der Schleppschlauchverteiler waren betriebsseigene Verteiltechniken der Forschungsanstalt oder des nahegelegenen Testbetriebes. Der Schweizer Niederdruckverteiler sowie der Schleppschuh- und Scheibenschlitzverteiler wurden von den Herstellern Schönenberger (Hagenwil TG) und Fliegl zur Verfügung gestellt.

Die sechs Testkandidaten

Beim Prallkopfverteiler von Vakutec verteilt der in etwa 2,20 m Höhe montierte Prallkopf 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.

Den von der DLG anerkannten Pendelverteiler von Möscha gibt es als Einfach-,

Zweifach- oder Dreifach-Verteiler in Arbeitsbreiten bis zu 27 m. Der Verteiler ist 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 eingespart. Das reduziert laut Hersteller den Kraftbedarf. Möscha bietet seinen Pendelverteiler im Internet unverbindlich zur Feldprobe an.

Durch das Niederdrucksystem beim Verteiler von Bücheler und Schönenberger 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 Quer-

verteilung 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.

Der eingesetzte Schleppschlauchverteiler von Kotte (Baujahr 2011) mit mechanisch angetriebenem Verteilkopf wird 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 die Vergleichsuntersuchung tat das aber nichts zur Sache. Im Gegenteil: Dieser Kotte-Verteiler war für die Aufgaben gut geeignet, da er eine höhere Durchflussleistung hat als man-



Möscha-Pendelverteiler: Arbeitsbreite bis 15 m; Pendelverteiler mit einem Verteilkopf. Angetrieben wird der Verteiler über den Güllestrahl.



«Schweizer» Niederdruckverteiler von Bücheler und Schönenberger: Arbeitsbreite 7,5 m; drei Verteiler im Abstand von 2,50 m; Gewicht: 250 kg.



Vakutec-Prallkopfverteiler mit einer Arbeitsbreite von 12 m. Die Durchflussleistung lässt sich durch den Wechsel der Düse verändern.



Kotte-Schleppschlauchverteiler (Baujahr 2011, nicht mehr erhältlich): Arbeitsbreite: 12 m; Schlauchabstand: 30 cm; Gewicht: 800 kg.

cher 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.

Den Schneckenverteiler mit Schleppschuh «Skate 90» bietet Fliegl von 9 bis 21 m Arbeitsbreite an. Im Test war das kleinste Modell. 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 Schar Druck von etwa 8 kg kleine Schlitze. Sie lassen sich bei Bedarf einfach austauschen. Dank spezieller Federstahlführungen passen sich die Schläuche Bodenunebenheiten gut an. Bei der Arbeit lastet das Gewicht des Verteilers auf den Schuhen und hat daher keinen Einfluss auf die Stützlast.

Scheibenschlitzgeräte wie der eingesetzte «SSG 60» von Fliegl haben das Ziel, die

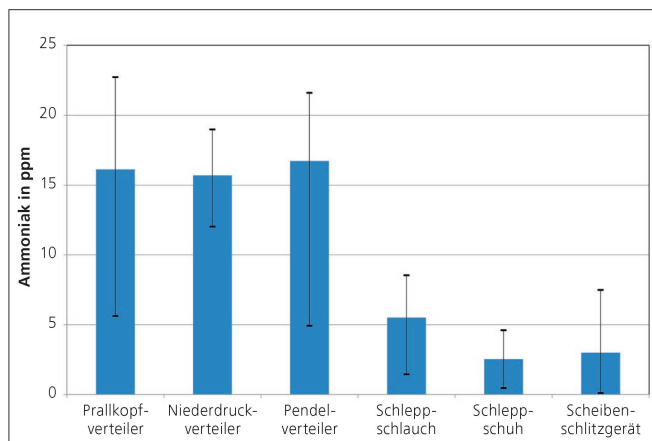
Gülle nahezu vollständig in den Boden zu injizieren, um eine maximale Geruchsreduktion und geringste Ammoniakverluste zu erreichen. Die gezackten Scheiben mit einem Durchmesser von 520 mm lassen sich in horizontaler und vertikaler Richtung verstellen. Serienmässig sind die Scheiben in einem Abstand von 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.

Ausgebrachte Gülle

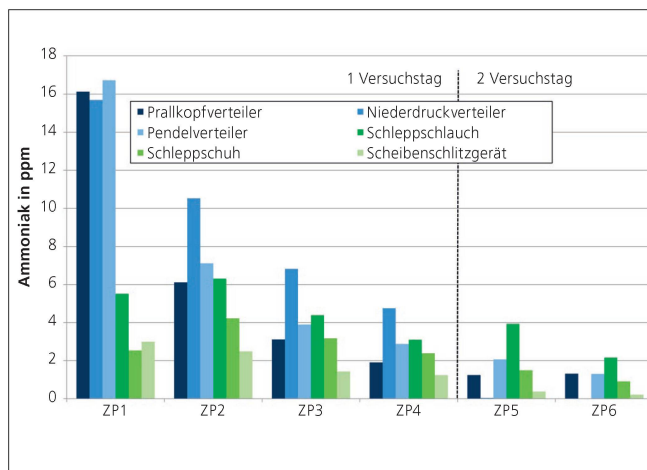
Alle fünf Ausbringversuche wurden auf ebenen Grünlandflächen durchgeführt.

Die Gülle stammt aus der Milchviehhaltung mit Liegeboxenlaufstall. Als Einstreu wird Mulchstroh und Gülle separat aus dem eigenen Betrieb verwendet. Der Trockenmassegehalt der Gülle schwankte in den fünf Versuchsdurchgängen zwischen 7,5 und 9,4 % (Tabelle 1). Damit lag die Gülle bewusst über dem Wert einer durchschnittlichen 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- beziehungsweise überschritten. In den beiden ersten Versuchen wurde die gewünschte Ausbringmenge von 20 m³/ha nach den technischen Datenblättern der Firmen bestimmt. In den Versuchsdurchgängen 3–5 wurden die tatsächlichen Ausbringmengen aufgrund der gemessenen Güllemenge, der Fahrstrecke und der Arbeitsbreite



Grafik 1: Mittlere Ammoniakkonzentrationen (in ppm) unmittelbar nach der Gülleausbringung (Zeitpunkt 1), Mittelwert, Minimum und Maximum von Versuch 1–5.



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

abzüglich der Überlappung berechnet (Tabelle 2).

Mit dem Pendelverteiler und dem Schleppschauchsystem 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 Schleppschauch-, dem Schleppschuh- und dem Niederdruckverteiler lässt sich eine etwa doppelt so hohe Durchsatzleistung erzielen (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 man unmittelbar nach der Ausbringung in den Boden einschlug. Die Schadgaskonzentration der abgesaugten Luft wurde mit einem Multi-Gasanalyser der Firma Lumasense etwa 20 Minuten lang ermit-

«Schweizer Verteiler»

Bei diesem Versuch der österreichischen Forschungsanstalt Raumstein-Gumpenstein war auf Vermittlung der «Schweizer Landtechnik» auch der Niederdruck-Verteiler «Bücheler+Schönenberger» mit von der Partie, nachdem in der Schweiz niemand für einen solchen Versuch zu finden war. Dieser von Karl Bücheler (Muolen SG) und Werner Schönenberger (Schönenberger Landtechnik, Hagenwil b. Amriswil TG) entwickelte Verteiler soll dank seiner grossen Tropfenbildung und bodennahen Ausbringung geringe Geruchsemissionen aufweisen. Jedenfalls, so die Entwickler, hätten dies subjektive Wahrnehmungen mehrfach gezeigt. Nun, die im Versuch ermittelten Messwerte zeigten da ein etwas anderes Bild. Festzuhalten ist jedoch, dass dieses beim Forscherteam liebevoll als «Schweizer Verteiler» betitelte Gerät anfänglich nicht ganz korrekt eingesetzt wurde (zu kleine

Ausgangsöffnung beim Fass), weshalb es nur beim fünften Durchgang gänzlich in die Messungen einfließen konnte. Weiter haben die bewusst nicht ganz praxisgerechten Einsätze (sonniges Wetter) die Unterschiede der Messergebnisse wohl verschärft. Bei der Verschmutzung des Futters müsste man zudem nicht nur die Auswirkungen beim frisch geschnittenen Gras, sondern auch bei der Silage- und Heubereitung (Zett- und Schwadvorgänge im Feld) einbeziehen. Diesbezüglich könnte es dann schon zu gewissen Veränderungen in der Beurteilung kommen.

Bücheler und Schönenberger sind von ihrem System weiterhin überzeugt und wollen die Untersuchungen auch in Richtung Ertragserhebung ausdehnen. Denn, so meinen die beiden, sei dies letztlich für den Landwirt bei seiner Grünland-Bewirtschaftung das wesentliche Kriterium.

Roman Engeler

telt. Danach wurde mit der nächsten Verteiltechnik Gülle 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 nennenswerte Abgasung mehr gemessen werden konnte.

In der Grafik 1 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.

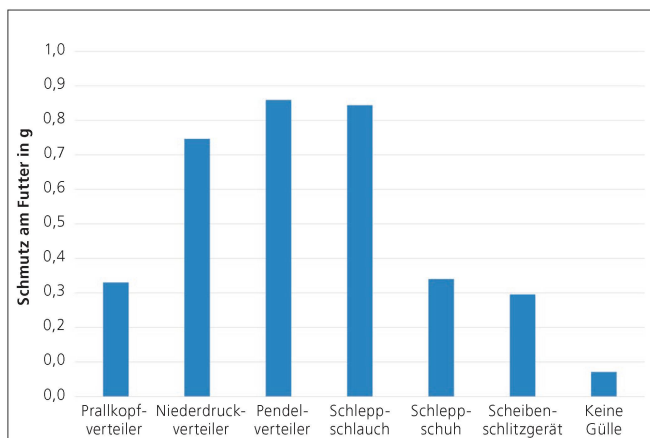
In der Grafik 2 ist der zeitliche Verlauf der Emissionsaktivität zu sehen. Zwischen den einzelnen Messzeitpunkten (ZP 1–4) liegen etwa zwei bis drei Stunden. Zwischen ZP 4 und ZP 5 liegt eine Nacht, in der nicht gemessen wurde.

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.

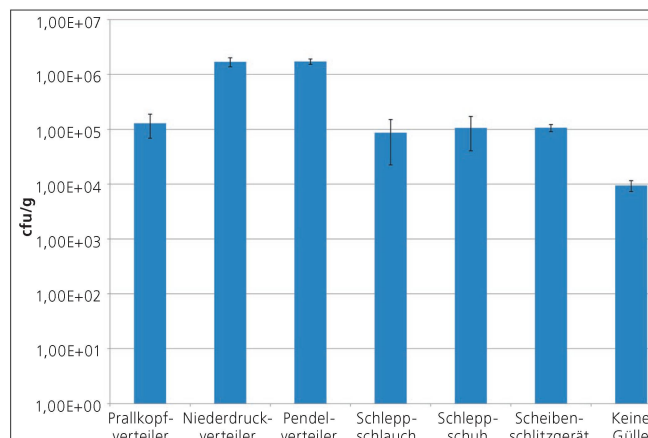
Ebenfalls auffällig ist die Variante Schleppschauch. Unmittelbar nach der Ausbringung liegen die Werte erwartungsgemäss noch deutlich unter denen der Breitverteiler, allerdings bereits zum



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



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



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

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.

Futterschmutzung durch Güllereste

Zur Beurteilung der Futterschmutzung wurden rund zwei Wochen nach dem «Güllen» Futterproben genommen. Das geschnittene Futter wurde gewogen und in einem Eimer mit 10 l Leitungswasser vermischt. Am darauffolgenden Tag wurde der Schmutzanteil von einem Liter Waschwasser bestimmt.

In der Grafik 3 ist die vom Futter abgewaschene und gewogene Verschmutzung in g/m² Futterfläche etwa zwei Wochen nach der Gülleausbringung 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 grosztropfig appliziert wird, steigt in der Regel die Gefahr der Futterschmutzung.

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

Beim Gülleausbringversuch 5 wurden aus dem Waschwasser die Gesamtkeimzahl (GKZ) und speziell Entero-Bakterien, coliforme Keime und Clostridien bestimmt. In der Grafik 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 Futterschmutzung durch Güllereste zu befürchten, auch nicht bei der diesbezüglich in der Praxis oft diskutierten Schleppschlauch-Variante. ■



Das Scheibenschlitzgerät von Fliegl: Arbeitsbreite: 6,3 m; Gewicht: 1400 kg.



Fliegl-Schleppschuhverteiler: Arbeitsbreite 9 m; Schlauchabstand: 25 cm; Gewicht: 1030 kg.

Mit Bremsdruckluft Gülleschlauch ausblasen

Neuheit von Agromesser: Eine komfortable Eigenentwicklung erlaubt das Gülleschlauch-Ausblasen mittels Luftdruck aus dem Traktor-Kompressor für die Druckluftbremse.

Dominik Senn

Das Unternehmen Agromesser GmbH von René und Regula Messer hat sich auf die Gülletransport-Technik sowie das Ausbringen von Gülle spezialisiert. Ganz nach dem Motto: «Vom Profi für den Profi». René Messer ist selber tagtäglich mit der Verschlauchung auf dem Feld tätig. Längere Standzeiten seiner sechs voll ausgerüsteten Fendt-Bossini-Gespanne liegen wirtschaftlich nicht drin, was den Landtechniküftler dazu brachte, die im Verlauf des Jahres auftauchenden Probleme unmittelbar anzupacken und auszumerzen. «Bossini baut nach meinen Anweisungen Fässer, die für den Schweizer Markt bezüglich Fahrwerk, Stützlasten oder Pumpen optimiert sind», sagt er. Das Hauptproblem war jedoch stets der Verbleib der Restgülle in der Verschlauchung. Das Ausblasen mittels mobilen Kompressors irgendwo am Feldrand war ihm zu umständlich, das Auspressen beim Aufhaspeln belastet seines Erachtens Rolle und Schläuche zu sehr und hinterlässt gerade bei Gärgülle boden- und pflanzenbelastende Gülleseen.

Autonomes Gespann

«Mein Lösungsansatz war das Ausblasen mittels Luft, ohne zusätzlichen Motor oder Kompressor. Dabei sollte jedes Gespann autonom bleiben», so René Messer. Naheliegend war die Verwendung des Traktor-Kompressors für die Druckluftbremsen (der in Europa auf 8 bar ausgelegt ist), denn «jeder Traktor produziert bei Fahrt etwa 90 % überschüssige Druckluft, die andauernd ungenutzt über das Überdruckventil entweicht. Die Fragestellung war also: Wie Luft speichern, damit sie für das Ausblasen jederzeit, in ausreichender Menge, genutzt werden kann?» Nach langer Suche fand er den geeigneten Druckluftkessel, einen auf 11 bar Druck ausgelegten geprüften Alu-Druckkessel mit 100 l Inhalt eines namhaften Herstellers aus der Lkw-Branche.

Auf 400 m Schlauchlänge ausgelegt

Nun ging er an die Berechnung der geeigneten Dimensionen. Gemäss seiner Erfahrung reichen in der klein strukturierten Schweizer Landwirtschaft 400 mm Schlauchlänge in 90 % der Parzellen. Für das Ausblasen der rund anderthalb Kubikmeter Gülle in 400 m Schlauch reichen wiederum 600 l komprimierte Luft. Somit baute er sechs miteinander verbundene Tanks stirnseitig vor das Fass. Die Druckluft gelangt über ein auf 7 bar eingestelltes Überströmventil vom Traktorkompressor in die Tanks. Der Druckaufbau erfolgt, sobald der Druck für das Bremssystem erreicht ist, innert einer halben Stunde ist der volle Kesseldruck verfügbar. «Die Tanks, Ventile und Schläuche stammen ausnahmslos vom Lkw-Bestandteil-Markt und sind

günstig», sagt René Messer. «Das komplette System mit sechs Tanks, verzinktem Rahmen, Schläuchen und Ventilen wiegt gerade einmal 100 kg. Den ganzen Aufbau mache ich selber. Ohne Arbeitskosten muss mit bloss rund CHF 2000.– Materialkosten gerechnet werden.»

Der Sicherheitsaspekt

7 bar Druck in den Schlauch gepresst lassen diesen im entfernten Bereich heftig zucken. Doch bezüglich Arbeitssicherheit gibt René Messer Entwarnung: Im Gegensatz zu Kompressoren ist die Druckluftmenge begrenzt, und nach dem Druckabbau kann der Fahrer gefahrlos abhängen. Ein Kompressor muss zuerst aktiv abgestellt werden. Im Bereich des Gespanns rührt sich der Schlauch während des Ausblasens kaum. Agromesser fährt nicht nur selber mit sechs so ausgerüsteten Gespannen, sondern er hat bereits mehrere Schweizer Lohnunternehmen damit ausgestattet. Das System sei serienreif. Patentieren lassen will er seine Eigenentwicklung aber nicht, «ich möchte, dass meine Kunden davon profitieren», sagt er. Die Agromesser GmbH feiert im Jahr 2019 das Zehn-Jahr-Jubiläum als Schweizer Generalimporteur der Firma FB Bossini (I) und möchte dannzumal ihre Kompetenz in Sachen Gülleausbringung und -transport an einem Tag der offenen Tür unter Beweis stellen. ■



René Messer unter seiner selbst montierten Eigenentwicklung, dank der ein Schlauch mit dem Kompressor eines Traktors ausgeblasen werden kann. Bild: Dominik Senn

New Holland gibt (Bio-)Gas

Mit dem methanbetriebenen Traktor glaubt New Holland, den erhofften Durchbruch in der Anwendung alternativer Treibstoffe erreicht zu haben. Die «Schweizer Landtechnik» hat ein entsprechend ausgerüstetes «T6.180»-Modell Probe fahren können.

Roman Engeler

New Holland erforscht im Rahmen seiner «Clean-Energie»-Strategie seit über einem Jahrzehnt umweltfreundliche Antriebskonzepte für Landmaschinen. Bereits 2006 brachte man komplett biodieseltaugliche Maschinen auf den Markt. 2009 entwickelte das Unternehmen den weltweit ersten Traktor, der mit Wasserstoff angetrieben wurde. Diese Entwicklung war dann auch ein Schlüsselement im zeitgleich eingeführten Konzept rund um eine energieautarke Farm. 2012 wurde der erste Prototyp eines mit Gas betriebenen Traktors vorgestellt, der nun über verschiedene Schritte zu einem serienmässigen, mit Methan- oder aufbereitetem Biogas betriebenen «T6» weiterentwickelt wird.

Gleiche Leistungswerte

Den «T6 Methane Power» konzipierte New Holland auf Basis eines serienmässigen «T6»-Modells. Die Gas-Variante

weist mit einer Leistung von 180 PS und einem Drehmoment von 740 Nm die gleichen Kennwerte wie der konventionell mit Diesel betankte Bruder auf. Möglich macht dies ein 6-Zylinder-NEF-Motor von FPT mit wassergekühltem Wastegate-Turbolader. Im Unterschied zum Diesel-Aggregat gibt es beim Gas-Motor keine Abgasrückführung, keine Nachbehandlung mit «AdBlue» und auch keinen Partikelfilter. Die Abgasnorm der Stufe 4 wird mit einem einfachen und platzsparenden Drei-Weg-Katalysator erreicht.

Lange Erfahrung

Motorenhersteller FPT konnte sich bei der Entwicklung des Methan-Motors – es handelt sich um einen Prototyp – auf seine 20-jährige Erfahrung im Bau von Gasmotoren stützen. Bereits über 30 000 Fahrzeuge, vornehmlich Lastwagen und Busse, sind damit bereits unterwegs. Herausforderungen, wie ein

korrektes Gas-Luft-Gemisch und dessen optimale Verdichtung sowie die elektronisch gesteuerte Einspritzung, sind bereits unter den verschiedensten Bedingungen erprobt worden. FPT sagt zu diesem Motor, dass er 80 % weniger Emissionen verursache, ärmer an Vibrationen sei und etwa die Hälfte an Fahrgeräuschen emittiere. Der Motor kann übrigens mit komprimiertem Erdgas (CNG), mit Flüssiggas (LPG) oder mit aufbereitetem Biogas betrieben werden.

Rest ist konventionell

Alle übrigen Elemente des bei der Testfahrt verwendeten Traktors sind konventionell, sieht man einmal von dem wegen der verbauten Gastanks etwas eigenartigen Design der Kabine ab. Getriebe, Hydraulik mit Steuerventilen und Hubwerk sowie Zapfwelle sind identisch zur Diesel-Variante und weisen wie der Motor auch die gleichen Leistungswerte auf. Der Fahrer merkt also kaum einen Unterschied, mit Ausnahme des geringeren Geräusches und – beim gefahrenen Prototyp – der wegen der dickeren Kabinenholme etwas eingeschränkten Sicht nach hinten.

Neues Outfit in Vorbereitung

Wie erwähnt, ist der bei dieser Testfahrt eingesetzte Methan-Traktor ein Prototyp. Künftig soll die «T6-Methan»-Variante in einem neuen Outfit daherkommen und so den visionären Ansatz des Fahrzeugkonzepts untermauern: Markante, nach vorne wieder mehr abgesenkte Kühlerhaube, augenfälliges Beleuchtungskonzept sowie



Mit der Einführung des «Methane Power»-Traktors lanciert New Holland auch ein neues Design der «T6»-Modelle. Bilder: R. Engeler, zvg

Video zum New-Holland-Methan-Traktor

Weitere Filme zu landtechnisch interessanten Themen auf unserem YouTube-Kanal «Schweizer Landtechnik».



Steckbrief New Holland «T6.180 Methane Power»

Motor: 6 Zyl. FPT, wassergekühlt,
Wastegate-Turbolader, Abgasstufe 4 mit
Drei-Weg-Katalysator
Tankinhalt: 300 l oder 52 kg
Max. Leistung: 180 PS
Max. Drehmoment: 740 Nm bei
1400 U/min. 40 % Drehmomentanstieg
Getriebe: Electro Command,
16 x 16 oder 32 x 32
Zapfwelle: 540, 540E und 1000
Hydraulik: Closed-Center-Load-Sensing,
113 l/min, 210 bar. 4 Steuerventile
Hubkraft: 7864 kg
Gewichte: Leergewicht: 6465 kg, zulässiges
Gesamtgewicht: 9500 kg
Preis: Noch unbekannt
(Herstellerangaben)



Die Tanks in mehrschichtiger Röhrenstruktur aus Verbundwerkstoff befinden sich in Einheiten an der Front und seitlich unterhalb der Kabine.

eine Kabine mit viel Glas (+20 %) und beinahe futuristisch anmutenden Display-Elementen für die Anzeige von Motor-, Getriebe- und Hydraulikfunktionen sowie Bildern angeschlossener Kameras. Neu daherkommen soll auch das Tankdesign: nicht mehr in den Holmen der Kabine, sondern in Form einer mehrschichtigen Röhrenstruktur aus Verbundwerkstoff mit Einheiten an der Front und seitlich unterhalb der Kabine. Selbstverständlich soll die Kapazität für einen ganzen Arbeitstag ausreichen.

Kosten

Obschon momentan noch kein Verkaufspreis des Methan-Traktors in Erfahrung zu bringen war, sollen die Betriebskosten im Vergleich zum gleichen Diesel-Traktor bis zu 30 % geringer sein. Diesen Wert,

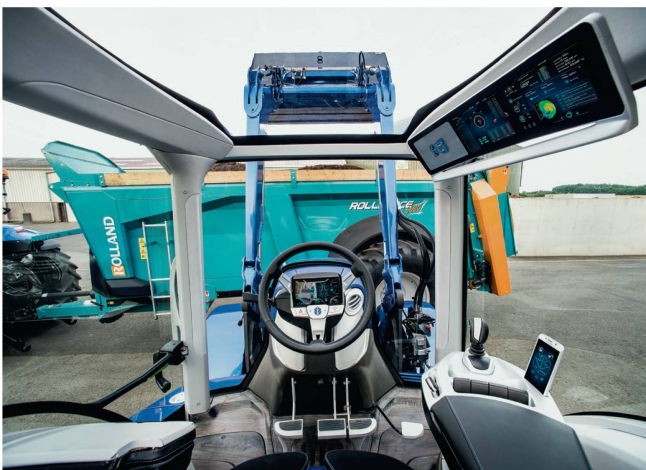
so heisst es bei New Holland, habe man aus verschiedenen Kommunal-Einsätzen in Deutschland berechnet. Wirtschaftlich besonders interessant wird es dann, wenn der Treibstoff aus einer eigenen Biogas-Anlage stammt und man darüber hinaus eine CO₂-Neutralität erreicht. Allerdings muss das so produzierte Biogas für die Verwendung als Treibstoff erst aufbereitet werden.

Fazit

Der New Holland «T6.180 Methane Power» hat bei der Probefahrt einen guten Eindruck hinterlassen. Auch wenn die Geräuschreduktion nicht so einfach zu spüren war, fühlte sich die Fahrt mit einem Anhänger auf einem geteerten Rundkurs recht komfortabel an. Da sämtliche Bedienelemente in der Kabine iden-

tisch zu den konventionellen Modellen waren, musste man sich auch nicht umgewöhnen. Das Startverhalten des Motors konnte allerdings nicht näher geprüft werden. Ebenso der Tankvorgang, von dem New Holland aber sagt, er sei gleich effizient wie mit dem Treibstoff Diesel.

New Holland geht davon aus, dass man mit dem Methan-Traktor in etwa drei Jahren die Serienreife erreichen werde und dann die «T6»-Modelle im englischen Werk Basildon künftig entweder mit Gas- oder Dieselmotoren am gleichen Montageband fertigen könne. Wie diese Modelle dann im Markt aufgenommen werden, bleibt abzuwarten. Entscheidend wird sein, ob sich parallel dazu eine flächendeckende ländliche Infrastruktur für die Gasversorgung aufbauen lässt. ■



Mehr Glas, mehr Licht und futuristisch anmutende Display-Elemente: So soll sich die neue Kabine der «T6»-Serie präsentieren.



Das Betanken mit Gas soll so einfach, schnell und effizient ablaufen, wie dies heute mit Diesel der Fall ist.