

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 74 (2012)  
**Heft:** 1  
  
**Rubrik:** Markt

### **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>**

# Gülletechnik verhindert Ammoniakverluste

Über Jahrzehnte besorgten Prallteller die Gülleverteilerung ab Fass. Nunmehr sind diese wegen der Ammoniakverluste verpönt und durch neue Verteilsysteme, allen voran durch die Schleppschlauchverteiler, ersetzt worden. Eine Praxisumfrage der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART hat bereits 2004 gezeigt, dass diese von 96 Prozent der Käufer gewählt worden sind, weil sie sich eine verbesserte Ausnutzung des betriebseigenen Stickstoffes versprechen.

Ruedi Hunger



Das Schleppschuhverteiler-Aggregat kann bis 40% des Fasspreises ausmachen.

Die Landwirtschaft beziehungsweise die Nutztierhaltung verursacht nach Berechnungen von Fachleuten rund 90 Prozent der Ammoniakemissionen. Die restlichen zehn Prozent stammen aus Industrie, Gewerbe, Verkehr und Haushalten.

Ein richtiges Güllemaangement reduziert die Ammoniak- und Geruchsemissionen merklich. Der richtige Ausbringzeitpunkt und eine günstige Witterung stehen im Vordergrund. Doch spielt auch die eingesetzte Technik eine entscheidende Rolle. Besonders schlechte Karten hinsichtlich Ammoniakverluste hat der Prallteller als Grundausrüstung am Güllefass.

Ein Pralltellerverteiler kann aber nicht so ohne Weiteres gegen einen Schleppschlauchverteiler eingetauscht werden, wie man von einem Paar Halbschuhe in ein Paar Stiefel schlüpft.

## Längsverteilung: Fassgrösse und Feldlänge

Die Verteilgenauigkeit in Längs- und Querrichtung beeinflusst letztendlich die Qualität der Düngung. Nebst der Ausbringtechnik beeinflussen die Eigenschaften der Gülle, das heisst der Trockensubstanzgehalt und das Fliessverhalten, die Verteilung.

Die Fassgrösse bzw. die Fahrgeschwindigkeit ist so zu wählen, dass unnötige Überfahrten verhindert werden. Insbesondere sind Überfahrten zu vermeiden, die sich auf Parzellenüberfahrten ergeben, auf denen Restflächen mangels Güllevorrat unbegüllt bleiben. Die Fassgrösse ist gegeben. Also bleibt nur das Abstimmen von Fahrgeschwindigkeit



**Tabelle 1: Mögliche Fahrstrecke in Abhängigkeit von Fassgrösse und SSV-Arbeitsbreite**

Fassgrösse (Liter)	Arbeitsbreite Schleppschlauchverteiler SSV		
	9	12	15
	Fahrstrecke mit einer Fassfüllung (Meter)		
4000	150	110	90
5000	185	140	110
7500	275	210	165
10 000	370	280	220

**Tabelle 2: Transportleistung beim Ausbringen von Gülle in Abhängigkeit vom Fassvolumen, Fahrgeschwindigkeit und Hof-Feld-Entfernung**

Hof-Feld-Entfernung	Fahrgeschwindigkeit	Fassvolumen (Liter)		
		6000	9000	12000
km	km/h	Ausbringleistung (m <sup>3</sup> /h)		
1	10	18	24	28
	20	26	32	36
3	10	8	12	14
	20	14	19	23
5	10	5	8	10
	20	9	13	16

und Feldlänge. Immer reicht es aber nicht aus, nur die Zapfwellendrehzahl und die Fahrgeschwindigkeit anzupassen. Vor allem im Lohnunternehmerseg-

ment wird heute oft Steuerungs- und Regeltechnik eingesetzt. Dann ist es der Bordrechner, der den Durchfluss und die Fahrgeschwindigkeit misst. Stellmo-

toren regeln den Volumenstrom der Gülle, damit die vorher gewählte Ausbringmenge eingehalten wird.

### Wahl der Ausbringtechnik

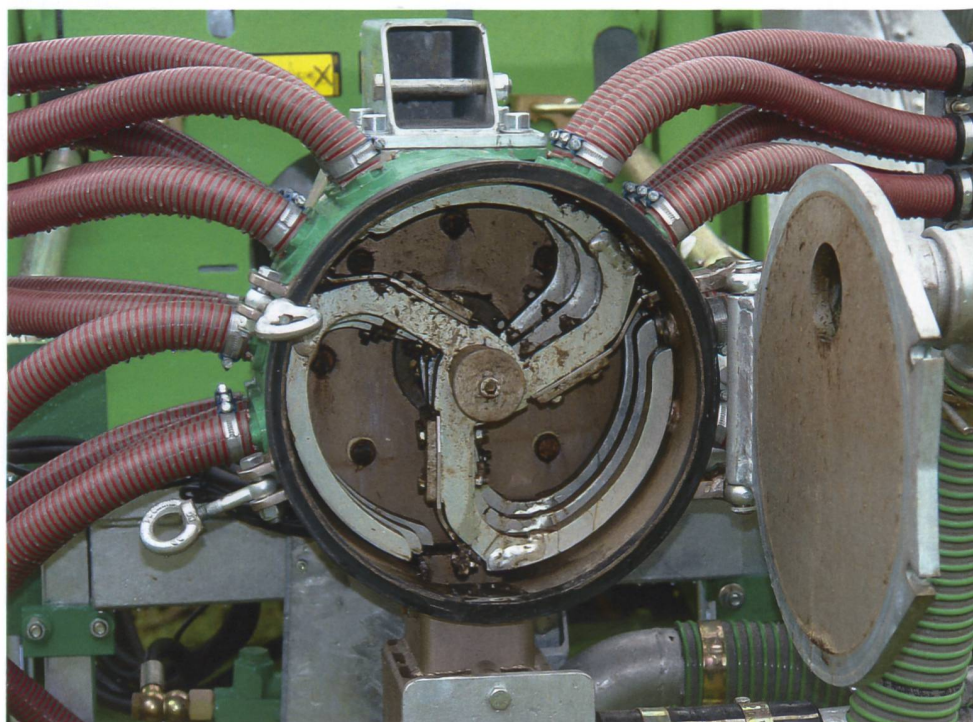
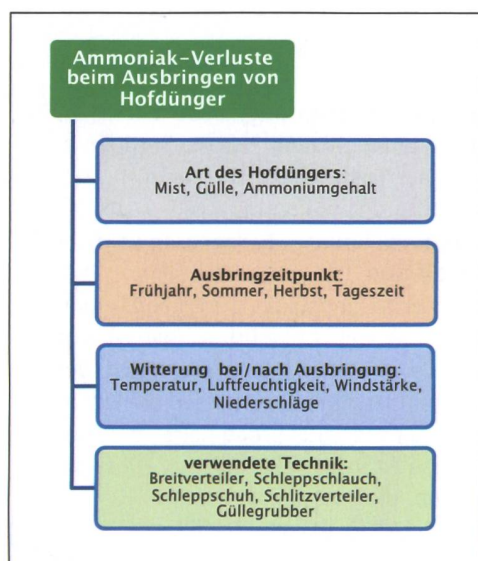
#### • Schleppschlauchverteiler

Die Schleppschlauchtechnik ist im Markt seit mehr als zwanzig Jahren bekannt. Sie ist laufend weiterentwickelt und verbessert worden. Der Verteilerkopf hat dabei eine zentrale Funktion, und es gibt von diesem viele unterschiedliche Konstruktionen mit demselben Ziel, nämlich die Gülle gleichmässig und verstopfungsfrei auf die einzelnen Schleppschläuche zu verteilen. Selbstschärfende und sich nachstellende Messer reduzieren den Aufwand. Als Richtwert kann davon ausgegangen werden, dass ein guter Verteiler 15 000 bis 20 000 m<sup>3</sup> Gülle wartungsfrei verteilt.

Eine hohe Ausbringgeschwindigkeit erfordert feste oder durch Federdruck geführte Schleppschläuche. Die Schleppschlauchverteiler müssen mit einem Tropfstopp ausgerüstet sein, damit keine Gülle auf Fahrwege und Strassen gelangt. Nach oben geklappte Schläuche sind eine gute, wenn auch nicht die billige Lösung.

#### • Schleppschuhverteiler

Der Schlauch ist in einen Schleppschuh integriert, vergleichbar mit einer



Der Verteilerkopf wird als Herz des Schleppschlauchverteilers und seiner Weiterentwicklungen bezeichnet.



Schleppschar von einer Getreidesämaschine. Die Wirkung des Schleppschuhverteilers lässt sich auf dem Boden nachvollziehen, da die Gülle unmittelbar auf der Oberfläche abgelegt oder bei weicher Oberfläche wenige Zentimeter in den Boden eingearbeitet wird. Der Reihenabstand bewegt sich zwischen 18, 20 und 25 cm. Somit sind für 15 Meter Arbeitsbreite im Minimum 60 Schläuche beziehungsweise Schleppschuhe notwendig. Diese werden zusätzlich von Federelementen auf den Boden gedrückt, da deren Eigengewicht für ein genügendes Durchdringen der Grasstoppeln (Grasnarbe) nicht ausreicht. Durch Stützräder geführte Gestängehälften verbessern einen gleichmässigen Tiefgang. Aufgrund des höheren Eigengewichtes und des grösseren Fahrwiderstandes wird das ganze Gestänge massiver und kräftiger gebaut. Ein Schleppschuhverteiler kann je nach Arbeitsbreite und Fassgrösse bis zu 40 Prozent des kompletten Fasses kosten.

Gegenüber dem Schleppschlauchverteiler lassen sich mit dem Schleppschuh die Ammoniakverluste nochmals um zehn bis dreissig Prozent senken. Erklärbar ist diese Verlustminderung auf Wiesen mit dem besseren Eindringen der Gülle in die Grasnarbe.

#### • Gülleinjektion oder Schlitzverteiler

Gleich vorneweg: Ein Scheibenschlitzgerät ist massiv gebaut, hat ein beachtliches Eigengewicht und der Fahrwiderstand erhöht sich gegenüber dem Schleppschuh um einiges. Daher ist die Arbeitsbreite nochmals reduziert. Der Schlitzverteiler weist eine Vielzahl zwei- oder dreiteilig gewölbter Scheibenpaare auf. Diese drücken einen bis zu 5 cm tiefen Schlitz in den Boden. Die Schlitztiefe ist einstellbar. Beim Durchgang werden die Schnittkanten um 2–3 cm nach aussen gedrückt, damit entsteht ein ausreichender Hohlraum für die Gülle. Über speziell geformte Ausläufe fliesst die Gülle direkt in den geöffneten Schlitz. Der Schar- bzw. Schlitzabstand beträgt 18–20 cm. Da die Drillelemente einzeln gefedert aufgehängt sind, passen sie sich gut an die Oberfläche an. Die Schlitzformung durch Scheiben ist vorteilhafter als das Öffnen eines entsprechenden Schlitzes durch einen Zinken. Mit Scheibenschlitzverteiler können daher auch bestockte Getreidebestände durchfahren werden, ohne dass Getreidepflanzen nach oben gerissen werden. Je nach Konstruktion lassen sich mit dem Schlitzverteiler 10–30 m<sup>3</sup> Gülle je Hektar ausbringen. Schlitzverteiler kommen hauptsächlich aus Holland.

**Tabelle 3: Zusammenfassende Vor- und Nachteile**

Schlitzverfahren
+ höchste Nährstoffverwertung
+ keine Futtermverschmutzung
– höheres Gewicht (= weniger Arbeitsbreite)
– hohe Anschaffungskosten
– grösserer Zugkraftbedarf
Schleppschuhverfahren
+ Arbeitsbreite bis 15 m
+ geringerer Zugkraftbedarf
+ weniger Wartungsaufwand
– Blattverschmutzungen in der Fahrspur
Schleppschlauchverfahren
+ Arbeitsbreiten über 15 m möglich
+ in verschiedenen Kulturen einsetzbar
– nur bedingte Bodenführung im Grünland

Im Gegensatz zur Schweiz werden in Holland und Dänemark Breitverteiler und normale Schleppschlauchverteiler nicht nur mit einer Negativempfehlung geächtet, sondern sind mit einem Verbot belegt.

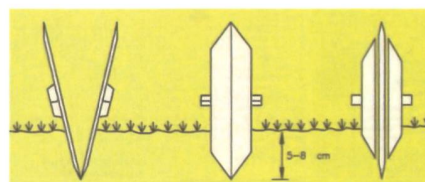
Bei trockenem Boden besteht beim Schlitzten der Grasnarbe die Gefahr, dass nach dem Durchschneiden von Wurzeln Trockenschäden entstehen. Bei schwerem, trockenem Boden kann die Gülleausbringung mit dem Schlitzgerät wegen des hohen Zugkraftbedarfs unter Umständen nicht möglich sein.

#### Grasbestandhöhe von 10 cm anstreben

Die Höhe der Ammoniakverluste bei Verwendung unterschiedlicher Verteilertechniken variiert in Abhängigkeit der Bewuchshöhe. Untersuchungen (KTBL) in den neunziger Jahren haben ergeben, dass das Ausmass der Emissionen nicht allein auf die Technik, sondern auf weitere Faktoren zurückzuführen ist. Die Gülleausbringung auf offenen



In vorbereiteten Böden verschwindet die Gülle über die Schleppschuhtechnik rasch.



Arbeitsweise der Schlitzscheiben

(Quelle: dlz 5/92)



Boden führt demnach in jedem Fall zu höheren Verlusten. Während nach einer Breitverteilung auf 20 cm hohes Gras die Gülle am Grasbestand haften bleibt und vermehrt Ammoniak NH<sub>3</sub> emittiert, wird bei der Schleppschuhausbringung die Freisetzung durch das Grasdach und die unmittelbare Berührung mit dem (feuchten) Boden gehemmt. Laut Unter-

**Tabelle 4: Gras-TS-Erträge (dt/ha) nach KTBL-Schrift 272 LORENZ & STEFFENS**

Verteilverfahren	Jahresertrag	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt
Breitverteiler BV	81.4	39.4	22.4	19.6
BV mit Abwaschen	79.9	38.4	21.8	19.7
Schleppschlauch	83.6	40.3	22.3	21.0
Schleppschuh	86.9	43.5	21.5	21.9
Schlitzverfahren	90.4	44.0	22.1	24.3

**Tabelle 5: Verminderungspotenzial**

Potenzial zur Verminderung von Ammoniakemissionen mit verschiedener Ausbringtechnik				
Minderungstechnik	Einsatzgebiet	Tierart	Minderung in %	Einschränkung
<b>Schleppschlauch</b>	Ackerland – unbewachsen	Rind Schwein	8 30	Hangneigung nicht zu stark, Parzellenform, Parzellengrösse, dicke Gülle, Abstand, Fahrgassen, Bestandeshöhe
	– mit Bewuchs (> 30 cm)	Rind Schwein	30 50	
	Grünland – niedr. Bewuchs	Rind Schwein	10 30	
	– hoher Bewuchs (> 30 cm)	Rind Schwein	30 50	
<b>Schleppschuh</b>	Ackerland	Rind Schwein	30 60	wie oben
	Grünland	Rind Schwein	40 60	sehr steinige Böden
<b>Gülleschlitz</b>	Grünland	Rind Schwein	60 80	steinige Böden, sehr trockener und verdichteter Boden, ++ Zugkraftbedarf
<b>Güllegrubber</b>	Ackerland	Rind Schwein	> 80 > 80	steinige Böden, sehr trockener und verdichteter Boden, ++ Zugkraftbedarf
<b>Direkte Einarbeitung (innerhalb 1 Stunde!)</b>	Ackerland	Rind Schwein	90 90	EGge, Grubber, Pflug
<b>Verdünnung</b>	Grünland	Rind	30–50	nur auf Grünland erhöhter Transportaufwand, mehr Energiebedarf

Die Emissionsminderungen, die sich durch einzelne Techniken erzielen lassen, beziehen sich auf die Ausbringung der Gülle mit Breitverteiler. Die Daten wurden in zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen ermittelt. Quelle: aid-Heft «Ammoniakemissionen mindern», (Moos; LT Februar 2009)

suchungen beträgt die optimale Grashöhe für die Schleppschuhausbringung etwa 10 cm.

Tabelle 4 zeigt, dass mit optimierter Technik vor allem beim ersten Schnitt deutlich höhere Erträge resultieren als beim zweiten und dritten Schnitt. Während sich Schleppschuh- und Schlitztechnik im zweiten Schnitt nicht abheben können, ist namentlich das Schlitzverfahren beim dritten Schritt wieder im Vorteil. ■



Im Vergleich zum Schleppschlauchverteiler kann der Schleppschuhverteiler in der Regel weniger breit gebaut werden.





Das KoWe-Team mit Martin und Ruth Gfeller (3. und 4. von rechts). (Bilder: zVg)

## Stark in Hydraulik und Gülletechnik

**Die KoWe Hydraulik Mechanik AG in Worb BE feierte im vergangenen Jahr den 20. Geburtstag. Die Schweizer Landtechnik sprach mit dem Firmeninhaber Martin Gfeller am Rande einer Informationsreise zum deutschen Landtechnikhersteller Annaburger.**

**Interview: Ruedi Hunger**

Das Zwei-Personen-Unternehmen von Ruth und Martin Gfeller von damals ist zur mittelständischen Konstruktionswerkstätte (KoWe) mit neun Mitarbeitern herangewachsen. Die Produktionsschwerpunkte sind Gülletechnik und Hydraulikkomponenten.

*Schweizer Landtechnik: Was war für Sie die Motivation, dass Sie zusammen mit Ihrer Frau vor mehr als zwanzig Jahren die Firma gegründet haben?*

**Martin Gfeller:** Wir sahen damals, dass es viele Möglichkeiten für innovative Lösungen im Bereich der Hydraulik gab. Heute kann ich im Rückblick sagen, wir nutzten eine vorhandene Chance, die der Markt bot.

*Die Tätigkeit in der Gründerzeit beschränkte sich vorerst auf Unterhalt und Schweizer Landtechnik: Reparaturen von hydraulischen Anlagen. Sind Sie ein*

*Hydraulikspezialist?*

Die Tätigkeit unseres Unternehmens begrenzte sich nicht nur auf Unterhalt und Reparaturen von hydraulischen Anlagen. Aber durch unsere langjährigen Erfahrungen in diesem Bereich wurden wir zu Hydraulikspezialisten. Von Beginn an war unser Unternehmen aber auch in den Bereichen Metallbau- und Schlosserarbeiten tätig. Heute beschäftigen wir ausgebildete Fachleute. Die Fachkompetenz und das Know-how auf dem Stand der Technik erwerben sie sich durch die stetige Weiterbildung.

*Im Verkaufsprogramm der KoWe Hydraulik AG finden sich sämtliche Hydraulikbaugruppen. Werden durch Sie auch ganze hydraulische Anlagen auf Fahrzeuge, Maschinen und Geräte aufgebaut?*

Ja, wir stellen auch komplette Anlagen her und montieren diese. So beispielsweise Tunnelschalungsanlagen für den Tage-

bau, Hydrauliksysteme inklusive Steuerungen für Anlagenbau und -umbau in der Industrie und besonders auch für Schleppschlauchanlagen in der Landwirtschaft.

*Ein zweites Standbein ist die Gülletechnik. Bereits kurz nach der Gründung der Firma vor zwanzig Jahren haben Sie mit der Herstellung von Gülleverteiltern begonnen. Was war der Auslöser für diesen Schritt?*

Wir hatten einen Kunden, der auf der Suche nach einer leistungsfähigen Anlage zur Klärschlammverteilung war. Aus diesem Projekt konnten wir die nötigen Erfahrungen sammeln. Den ersten Schleppschlauchverteiler lieferten wir im Mai 1991 aus. Seither produzieren und entwickeln wir Schleppschlauchverteiler. Der Verkauf erfolgt sowohl direkt an den Kunden als auch über die Händler. Die Schleppschlauchverteiler verfügen über eine einfach zu bedienende elektrohydraulische Steuerung aus unserem Haus. Weiter ist der EXA-CUT-Verteilerkopf von Vogelsang ein Kernstück unserer Schleppschlauchverteiler.

*Die KoWe Hydraulik AG ist Komplettanbieterin im Bereich Gülleverschlauchung. Steigen Sie demnächst auch in die Fassproduktion ein?*

Wir stellen auch Schleppschlauchverteiler und insbesondere elektrohydraulische Steuerungen für Güllefässer her. Bis heute beschränken wir uns auf den Bau, die Montage und auf Reparaturen von Fasszubehör. Unsere Firmenstruktur und die Grösse unseres Unternehmens erlauben uns vorerst nicht ganze Güllefässer zu bauen, aber Visionen diesbezüglich gibt es.

*Vielen Dank für das Gespräch.* ■



**KoWe stellt Schleppschlauchverteiler und elektrohydraulische Steuerungen, aber (noch) keine Fässer her.**