

Ausbringen von Kompost und Gärrückständen

Ausbringen von Kompost: Kompost unterscheidet sich von Stallmist in der Schüttdichte, der Korngröße und damit in Streubarkeit deutlich. Die Ausbringung mit herkömmlichen Stalldungstreuern ist daher nicht optimal. Besser sind Universalstreuer (Tellerbreitstreuer). Entscheidend ist die Einhaltung der angestrebten Ausbringmenge je Hektar und eine möglichst gleichmäßige Quer- und Längsverteilung.

Bei der Kompostausbringung mit Stalldungstreuern ist die Genauigkeit der Querverteilung von mit Walzen ausgestatteten Schmalstreuern (horizontale Walzen) besser als bei Breitstreuern (vertikale Walzen). Die Längsverteilung durch Stalldungstreuer ist aufgrund des oft ungleichmäßigen Kratzbodenvorschubs unbefriedigend. Sie lässt sich durch gleichmäßige Beschickung der Streuorgane mit hydraulischem Kratzbodenvorschub verbessern. Bei Fahrgeschwindigkeiten von 4 bis 12 km/h und Arbeitsbreiten zwischen 3 und 6 m ergeben sich mögliche Ausbringmengen von 10 bis 100 t FM/ha. Walzenstreuer sollten nur bei höheren Aufwandmengen, unter trockenen Bedingungen sowie vor einer Bodenbearbeitung zum Einsatz kommen.

Tellerbreitstreuer werden mit einem Zwei- oder Vier-Tellerstreuwerk bzw. mit einem Streutisch mit zwei oder vier Streuwerkzeugen angeboten. Die Streuer sind in angehängter oder aufgebauter Bauweise ausgeführt und besitzen ein Ladevolumen von bis zu 27 m³, ein Gesamtgewicht von bis zu 32 t und eine Nutzlast von max. 21,5 t. Universalstreuer erreichen eine Streubreite von 20 Metern und darüber.

Beim einphasigen Verfahren wird die Streutechnik sowohl zum Transport als auch zum Ausbringen der Stoffe verwendet. Beim zweiphasigen Verfahren sind Transport und Ausbringung getrennt. Einphasige Verfahren eignen sich besonders für die Eigenmechanisierung, wenn mit vorhandener Technik betriebseigene Wirtschaftsdünger sowie außerhalb des Betriebes erzeugte Komposte ausgebracht werden. Die bei einer einzelbetrieblichen Lösung meist geringe Ladeleistung (Frontlader, geringe Überladehöhe, Ladevolumen der Schaufel), aber auch das geringere Zugkraftangebot (Schlepper) bedingen geringere mögliche Transportmengen. Die Grenzen der Verfahrensleistung ergeben sich durch die Transportentfernung.

Beim zweiphasigen Verfahren lässt die Trennung von Transport und Ausbringung den Einsatz spezieller, meist überbetrieblich eingesetzter Technik mit höheren Verfahrensleistungen zu. Zum Einsatz kommen beim Transport Lkw-Fahrzeuge (meist Sattelaufleger), aber auch großvolumige landwirtschaftliche Transportfahrzeuge, die den Kompost am Feldrand in Mieten abkippen. Zum Laden auf dem Feld werden überwiegend Radlader aber auch Schlepper mit Frontlader und Bagger eingesetzt.

Ausbringen von Gärrückständen: Während die Ausbringung von festen Gärrückständen mit der für Kompost vergleichbar ist, müssen bei der Ausbringung von flüssigen Gärrückständen andere Techniken eingesetzt werden. Im Grundsatz ist es die gleiche Verfahrenstechnik wie bei der Flüssigmistausbringung. Auch hier können einphasige Verfahren (Transport- und Ausbringtechnik mit Traktor und Tankwagen oder Einsatz selbst fahrender Spezialausbringfahrzeuge) oder zweiphasige Verfahren (Gärrest wird aus dem Transportfahrzeug direkt in das Ausbringfahrzeug gepumpt) unterschieden werden.

Bei den Tankwagen gibt es Kompressortankwagen und Pumptankwagen. Der Kompressortankwagen saugt den Gärrest selbständig durch ein erzeugtes Vakuum in den Tank. Der Pumptankwagen ist ebenfalls selbstansaugend. Bei den Pumpenbauarten unterscheidet man zwischen Exzeterschnecken-, Kreisel- und Drehkolbenpumpen. Aufgrund der Empfindlichkeit der Pumpen gegenüber Fremdkörpern ist es sinnvoll, den Pumpen einen Zerkleinerer vorzuschalten.

Typische Schleppschlauchverteiler besitzen eine Arbeitsbreite von 12 bis 24 m. Die einzelnen Ablaufschläuche sind in der Regel in einem Abstand von 20 bis 40 cm zueinander angeordnet. Die Gülle bzw. der Gärrest wird auf der Bodenoberfläche in etwa 5 bis 10 cm breiten Streifen ablegt.

Schleppschuhverteiler besitzen eine Arbeitsbreite von 3 bis 12 m, die einzelnen Ablaufschläuche haben i.d.R. einen Abstand von 20 bis 30 cm zueinander. Am Ende des Ablaufes befinden sich spezielle Verteileinrichtungen, die üblicherweise in Form einer schuhähnlichen Verstärkung bzw. Schleifkufe ausgeführt sind und an deren Ende die Gülle abgelegt wird.

Der Verteiler wird während des Ausbringvorganges durch den Pflanzenbestand (soweit vorhanden) geschleppt. Bauartbedingt wird der Pflanzenbewuchs während des Ausbringvorganges etwas beiseite gedrückt. Die Flüssigmist- bzw. Gärrestablage erfolgt in den obersten Bodenbereich (0 bis 3 cm), so dass Verschmutzungen des Pflanzenbestandes weitgehend vermieden werden.

Typische Gülleschlitzverteiler besitzen eine Arbeitsbreite von 6 bis 9 m wobei die einzelnen Ablaufschläuche in der Regel in einem Abstand von 20 bis 30 cm zueinander angeordnet sind. Die Applikation erfolgt mithilfe einer schuhähnlichen Verstärkung, der eine Schneidscheibe (bzw. ein Stahlmesser) vorweg geführt wird und die den Boden aufschneidet und an deren Ende die Gülle bzw. der Gärrest in den Schlitz abgelegt wird.

Typische Güllegrubber besitzen eine Arbeitsbreite von 3 bis 6 m, wobei die einzelnen Ablaufschläuche in der Regel in einem Abstand von 20 bis 40 cm zueinander angeordnet sind. Der Boden wird mit einem Grubberzinken bearbeitet und in dessen unmittelbarer Verlängerung die Gülle bzw. der Gärrest während der Bearbeitung in den Erdstrom abgelegt. Daneben gibt es auch Scheibeneggen, bei denen der Boden mit Hohl-scheiben bearbeitet und der Dünger in gleicher Weise in den Erdstrom abgelegt wird.

Begrenzung von Stickstoffverlusten und Emissionen: Während Stickstoff in Kompost zu über 95 % in organisch gebundener Form vorliegt und der lösliche Anteil (Ammonium und Nitrat) i.d.R. weniger als 5 % beträgt, sind die Verhältnisse in flüssigen Gärrückständen im Grundsatz genau umgekehrt.

Für Kompost gilt auf der einen Seite, dass gasförmige Stickstoffverluste bei der Ausbringung vernachlässigbar sind. Auf der anderen Seite bedeutet die überwiegende organische Bindung des Stickstoffs aber auch, dass er für die Pflanzenernährung im Jahr der Aufbringung bzw. in der Fruchtfolge nur zu einem sehr geringen Anteil anrechenbar ist (i.d.R. N-löslich zzgl. 5% von N-organisch). Eine höhere pflanzenbauliche Ausnutzung des enthaltenen Stickstoffs ergibt sich erst mittel- bis langfristig über die Mineralisation der organischen Substanz des Kompostes. Dann können etwa 20 bis 30 % des Gesamtgehaltes angerechnet werden.

Bei flüssigen Gärrückständen steigt der Ammonium-N-Anteil ($\text{NH}_4\text{-N}$) in vergorener Gülle im Vergleich zur Rohgülle um 5 bis 10 % an, da der organische Trockensubstanzgehalt des Ausgangssubstrates um 24 bis 80 % vermindert wird. Entsprechend weniger organisch gebundener Stickstoff befindet sich in Biogasgülle. Durch die Erhöhung des $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehaltes sowie des pH-Wertes im Gärrest steigt das Verlustpotenzial an Stickstoff über Ammoniak-Emissionen ($\text{NH}_3\text{-N}$) bei der Lagerung und Ausbringung. Aus diesem Grunde ist es bei der Ausbringung von Gärrückständen besonders wichtig, Verluste durch Einsatz geeigneter Technik und Beachtung der guten fachlichen Praxis zu begrenzen.

Mögliche Ammoniakverluste, die bei der Ausbringung anfallen können, sind für Rindergülle bzw. dickflüssige Gärrückstände in Abbildung 1 und für Schweinegülle bzw. dünnflüssige Gärrückstände in Abbildung 2 dargestellt, jeweils bei unterschiedlichen Außentemperaturen und Ausbringungstechniken.

Es zeigt sich, dass die NH_3 -Verluste bei allen Ausbringungstechniken und Temperaturverhältnissen direkt nach der Ausbringung gering sind (bis 1 h) und erst mit zunehmender Zeit und Temperatur deutlich ansteigen.

Möglichkeiten zur Minderung der Emissionen durch verschiedene Ausbringungstechniken sind Tabelle 2 zu entnehmen. Durch direkte Einarbeitung (innerhalb 1 h) werden für dünn- und dickflüssige Gärreste die höchsten Minderungsraten erzielt.

Abbildung 1: Einfluss der Temperatur auf Verlauf und Höhe der Ammoniakverluste bei der Ausbringung von Rindergülle mit unterschiedlichen Verteiltechniken.

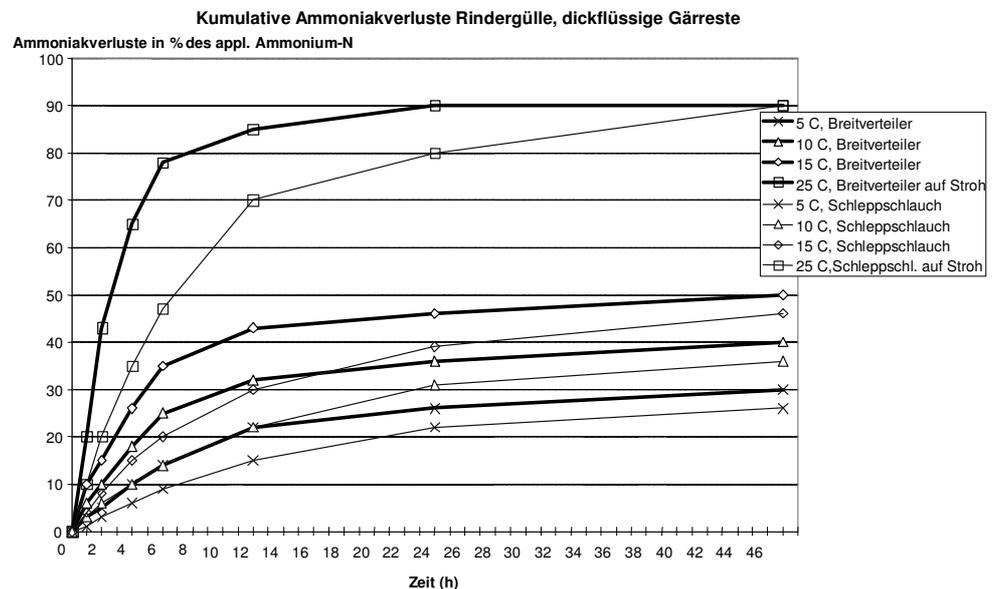
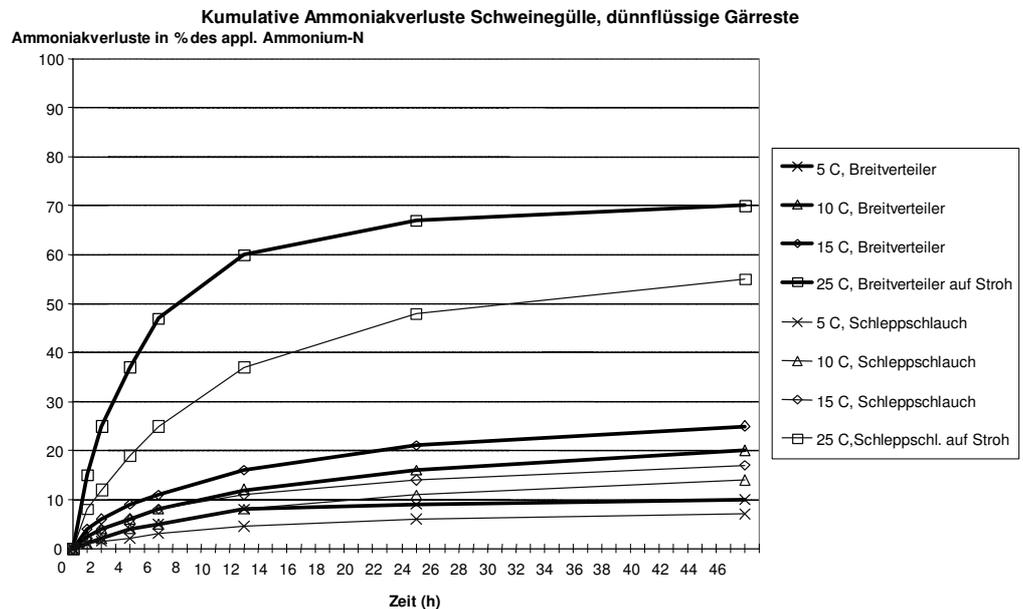


Abbildung 2: Einfluss der Temperatur auf Verlauf und Höhe der Ammoniakverluste bei der Ausbringung von Schweinegülle mit unterschiedlichen Verteiltechniken.



Aus Untersuchungen über gasförmige Stickstoffverluste bei der Ausbringung organischer Dünger ergibt sich, dass diese umso höher sind, je höher die Außentemperatur und je länger die Zeit ist, die zwischen der Ausbringung und der Einarbeitung der Dünger verstreicht.

Tabelle 1: Kumulative Ammoniakverluste nach Ausbringung von Wirtschaftsdüngern mit Breitverteiler ohne Einarbeitung bei unterschiedlichen Temperaturen innerhalb 48 Stunden (KTBL 2005)

Wirtschaftsdünger	Ammoniakverluste in % des applizierten Ammonium-N ¹⁾			
	5 °C	10 °C	15 °C	25 °C auf Stroh
Rindergülle, dickflüssige Gärreste ²⁾	30	40	50	90
Schweinegülle, dünnflüssige Gärreste ²⁾	10	20	25	70
Jauche			20	
Tiefstall- und Stapelmist			90	
Geflügeltrockenkot			90	

¹⁾ Emission vom verbliebenen NH₄-N nach der Lagerung. ²⁾ Gärreste eingeschätzt wie Rinder- bzw. Schweinegülle, da keine Praxisuntersuchungen verfügbar.

Geht man davon aus, dass sich dickflüssige Gärrückstände wie Rindergülle verhalten, kann aus vorliegenden Untersuchungen zu N-Verlusten aus Wirtschaftsdüngern geschlossen werden, dass sich bei fehlender Einarbeitung der Dünger Ammoniakverluste der in Tabelle 1 dargestellten Größenordnung ergeben können.

Für die gute fachliche Praxis der Anwendung flüssiger Gärrückstände ist es offensichtlich, dass höhere Verluste an pflanzenverfügbarem Stickstoff nur vermieden werden können, wenn bei der Ausbringung Techniken eingesetzt werden, mit denen die Gärrückstände nicht „auf“, sondern „in“ den

Boden eingebracht werden oder wenn möglichst unmittelbar nach der Ausbringung eine Einarbeitung der der Gärreststände erfolgt. Die Bedeutung der Maßnahme ist umso höher, je höher die Ammonium-Gehalte (NH₄-N) im Substrat und je höher die Temperaturen bei der Ausbringung sind. Bei der Ausbringung von Komposten sind diese Wirkungen weitgehend irrelevant, da die Gehalte an NH₄-N vergleichsweise unbedeutend sind.

Tabelle 2: Minderung der Ammoniakverluste nach der Ausbringung von flüssigen Gärresten¹⁾ (abgeleitet nach Untersuchungen von Wirtschaftsdüngern)

Minderungs- techniken/ maßnahmen	Einsatzgebiete	Emissions- minderung [%] Gärrest		Beschränkungen
		Dick- flüssig	Dünn- flüssig	
Schlepp- schlauch	Ackerland: unbewachsen	8	30	Hangneigung nicht zu stark, Größe und Form der Fläche, dickflüssiger Gärrest, Ab- stand der Fahrgassen, Be- standshöhe
	Bewuchs > 30 cm	30	50	
	Grünland: Be- wuchs bis 10 cm	10	30	
	Bewuchs bis > 30 cm	30	50	
Schleppschuh	Ackerland	30	60	wie oben, nicht auf sehr stei- nigen Böden
	Grünland	40	60	
Gülleschlitz	Grünland	60	80	wie oben, nicht auf steinigen, zu trockenen und verdichte- ten Böden, hoher Zugkraft- aufwand
Güllegrubber	Ackerland	>80	>80	wie oben, nicht auf sehr stei- nigen Böden, sehr hoher Zugkraftbedarf, nur bedingt auf bewachsenen Ackerland (ggf. Reihenkulturen) ein- setzbar
Direkte Einar- beitung (inner- halb 1 h)	Ackerland	90	90	mit leichtem Gerät (Egge) nach Primärbodenbearbei- tung, mit Grubber/Pflug nach Ernte

1) Bisher liegen wenige Untersuchungen zur Emissionsminderung von Gärresten vor; die Aussagen wurden von Untersuchungen mit Rinder- und Schweinegülle abgeleitet (Döhler et al. 2002, verändert).

Werden diese Zusammenhänge nicht beachtet, erhöhen sich mögliche negative Umweltwirkungen (Emissionen mit hohem Versauerungspotential), die im Zusammenhang mit der Anwendung flüssiger organischer

Dünger auftreten können. Die bei guter fachlicher Praxis möglichen Minderungspotentiale von Stickstoffverlusten bei der Ausbringung flüssiger Gärückstände sind in Tabelle 2 dargestellt.

Weitere Information: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, Tel.: 06151-7001-0, Email: h.doehler@ktbl.de (DÖ)

Quelle: H&K 2/2007