



Die novellierte Düngeverordnung wird voraussichtlich strengere Anforderungen an die Ausbringtechnik und Einarbeitung stellen. Fotos: Becker

# Teure Großtechnik überbetrieblich nutzen

## Verlustarme Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger

Derzeit wird die Düngeverordnung überarbeitet (novelliert). Zur Debatte stehen die Ausweitung der Kernsperrfrist (Zeit, in der kein Dünger ausgebracht werden darf) und die nur noch streifenförmige Ausbringung von Wirtschaftsdünger. Des Weiteren sollen auch Ausbringgeräte einer Zertifizierung bezüglich der Verteil- und Dosiergenauigkeit unterworfen werden. Durch die richtige Wahl der Ausbringtechnik können N-Verluste gesenkt, die N-Effizienz erhöht und gleichzeitig die Umwelt geschont werden.

Ziel der Düngung ist die bedarfsge- rechte Versorgung der Kulturpflanzen mit Nährstoffen zum optimalen Zeit- punkt. Flüssige Wirtschaftsdünger wie Gülle und Gärreste stehen vielen Be- trieben kostengünstig zur Verfüg- ung und sind wegen ihrer in unterschiedlicher Konzentration enthaltenen Nähr- stoffe als Mehrnährstoffdünger ver- wendbar. Je nach Menge, Zeitpunkt und Technik kann die Ausbringung von Wirtschaftsdünger einen negativen Einfluss auf die Umwelt haben und zur Belastung von Gewässern sowie Boden und Luft führen.

Bei der Luftreinhaltung hat sich Deutschland verpflichtet, eine nation- ale Höchstgrenze von 550 Kilotonnen für das klimawirksame Gas Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) ab dem Jahr 2010 einzuhalten (NEC-Richtlinie). Eine Entgasung von Ammoniak und somit N-Verluste tre- ten vor allem auf, wenn Wirtschaft- dünger mit Breitverteiler bei hohen Temperaturen und intensiver Einstrah-

lung ausgebracht und nicht zeitnah eingearbeitet werden.

### Aktuelle Verteiltechnik bei der Breitverteilung

Etwa 75 Prozent des anfallenden Wirtschaftsdüngers werden derzeit noch im Breitverfahren ausgebracht. Als kostengünstige und einfache Techniken werden hier verschiedene Prallteller und Schwanenhalsverteiler mit einer Abstrahlung nach unten oder grob ver- teilende Pendel- und Schwenkverteiler eingesetzt. Die Anschaffungskosten die- ser Technik sind niedrig und liegen im Bereich von 500 bis 2000 Euro.

Es handelt sich um eine einfache und verschleißarme Technik, die kein gro- ßes Eigengewicht besitzt und sich gut am Ausbringfahrzeug anbringen lässt. Als bodennahe Ausbringtechnik werden auch Düsenbalken verwendet, die bei der Ausbringung weniger seitenwind- empfindlich sind. Die Anschaffungskos-

ten betragen rund 1250 Euro pro Me- ter Arbeitsbreite.

Die Nährstoffverluste bei der Breit- verteilung sind von der Witterung zur und nach der Ausbringung abhängig. Bereits seit vielen Jahren ist durch wis- senschaftliche Untersuchungen be- kannt, dass die Stickstoffverluste bei der Breitverteilung von flüssigen Wirt- schaftsdüngern innerhalb weniger Stunden sehr hoch sein können. Die Verluste können bei ungünstigen Wit- terungsbedingungen bis zu 90 Prozent der ausgebrachten Menge an Stickstoff (Ammonium) betragen. Von dem auf dem Boden liegenden Wirtschaftsdün- ger gehen rund 95 Prozent der Emis- sionen aus; lediglich 5 Prozent werden durch die wegfliegende Gülle verur- sacht. Diese Erkenntnis führte bereits vor über 20 Jahren zu verschärften Vor- schriften in den Niederlanden, wo der Wirtschaftsdünger in den Boden ein- gearbeitet werden muss.

### Streifenförmige Verteiltechnik der Zukunft

Verteiler für die streifenförmige Ab- lage sind Schleppschlauchverteiler, Schleppschuhverteiler, Schlitzgeräte, Bodenbearbeitungsgeräte mit kombi- nierter Gülleinjektion (Grubber, Kurz- scheinenegge, Scheibenegge), sowie Geräte für die Streifenbearbeitung (Strip-Till) und für die Unterfußdün- gung im Maisanbau.

Der Schleppschlauchverteiler wurde für die Spätdüngung von flüssigen Wirtschaftsdüngern im Getreide kon- zipiert und wird seit vielen Jahren in der Praxis eingesetzt. Schleppschuh- und Schlitzgeräte wurden für die Aus- bringung im Grünland entwickelt und können auch im Getreide zur Früh- jahrsdüngung eingesetzt werden.

Bodenbearbeitungsgeräte wie Grub- ber, Kurzscheibengrubber oder Schei- benegge bearbeiten den Boden ganz- flächig und legen den flüssigen Dünger direkt im Boden ab. Diese Geräte haben eine Doppelfunktion und erledigen die Arbeitsgänge Bodenbearbeitung und Düngung mit Einarbeitung gleichzei- tig. Aufgrund des hohen Eigengewich- tes der Maschinen werden diese Gerä- te von Organisationen der überbetrieb- lichen Maschinenverwendung in Kombination mit einem Selbstfahrer eingesetzt. →

**Tabelle 1: N-Verluste je nach Verfahren ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )**

Breitverteilung – Witterung ungünstig	70 %
Breitverteilung – Witterung günstig	50 %
Schleppschauch/Schleppschuh	23 %
Injektion und sofortige Einarbeitung	10 %

**Tabelle 2: Verfahrensvergleich**

Kontinuierliches Verfahren			Absätziges Verfahren					
Schlepper	121 kW	165 PS	27 €/h	Zubringfahrzeug				
Dieserverbrauch		18,9 l/h	23 €/h					
Pumptankwagen 18 m <sup>3</sup>			1,50 €/m <sup>3</sup>	Schlepper	102 kW	139 PS	23 €/h	
Breitverteiler einfach			0,20 €/m <sup>3</sup>	Dieserverbrauch		14,7 l/h	18 €/h	
Nutzvolumen Güllefass			18 m <sup>3</sup>	Nutzvolumen Zubringfass			24 m <sup>3</sup>	
Kosten mobile Pumpstation		0,2 €/m <sup>3</sup>		Gülletransportwagen			0,60 €/m <sup>3</sup>	
Befüllleistung		3 m <sup>3</sup> /min		Ausbringfahrzeug: Selbstfahrer				
Befüllnebenzeit		2,5 min						
Ausbringleistung		4,5 m <sup>3</sup> /min		Selbstfahrer f. Gülleausbring.	450 kW	612 PS	115 €/h	
Feldnebenzeit		0 min					2,30 €/m <sup>3</sup>	
Gülleinarbeitung auf unbestelltem Ackerland				Dieserverbrauch				62,64 l/h
Schlepper	102 kW	139 PS	23 €/h	Scheibenegge 6 m			1,30 €/m <sup>3</sup>	
Dieserverbrauch		19,6 l/h	24 €/h	Nutzvolumen Ausbringfahrzeug			21 m <sup>3</sup>	
Grubber 5 m, klappbar		2 ha/h	34 €/h	Ausbringleistung			75 m <sup>3</sup> /h	
Einarbeitung kompl. inkl. Lohn			48 €/ha	Kosten mobile Pumpstation			0,18 €/m <sup>3</sup>	

„Strip-Till“ ist ein Verfahren, das nur den späteren Saatbereich bearbeitet und die Gülle in den Boden injiziert. Es besteht dabei die Möglichkeit, den Wirtschaftsdünger in verschiedenen Tiefen abzulegen; hierfür werden verschiedene Geräte angeboten (Unterfußdüngung oder Unterflurverfahren).

**Stickstoffverluste bei Breit- und streifenförmiger Verteilung**

Die novellierte Düngeverordnung wird voraussichtlich strengere Anforderungen an die Ausbringtechnik und Einarbeitung stellen. Auf bestellten Ackerflächen könnte eine streifenförmige Ausbringung mit dem Schleppschlauch und bei Grünland und Feldgras mit dem Schleppschuh gefordert werden. Auf unbestelltem Ackerland muss Wirtschaftsdünger bisher „unverzüglich“ eingearbeitet werden; in der novellierten Düngeverordnung wird es voraussichtlich eine Festlegung auf „innerhalb von vier Stunden“ geben, wobei die Ausbringung mit einem Schleppschuhverteiler nicht als Einarbeitung gilt. Breitverteiler könnten dann in Zukunft nur noch aus Sicherheitsgründen auf Grünland am Hang eine Verwendung finden.

Für die Berechnung der Stickstoffverluste (Ammonium) werden die in Tabelle 1 aufgelisteten Werte je nach Art der Verteilung verwendet, wobei bei der Breitverteilung ein extremer Stickstoffverlust von über 70 Prozent aufgrund der Witterung nicht unterstellt wird. Eine streifenförmige Ausbringung weist auch bei ungünstiger Witterung geringere Emissionen auf.

Als Grundlage für die monetäre Bewertung wurde eine Milchvieh- und Rindergülle mit 8 Prozent TS (Trockensubstanzgehalt) und 2,34 kg/m<sup>3</sup>

Ammoniumstickstoff (NH<sub>4</sub>-N) zugrunde gelegt. Aufgrund der enthaltenen Nährstoffe hat diese Gülle einen Wert von 7,29 Euro/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wird durch die Stickstoffverluste entsprechend reduziert.

**Auf die Witterung achten**

Grundsätzlich sollte die Ausbringung bei hohen Temperaturen und intensiver Sonneneinstrahlung nicht erfolgen. Niederschläge nach der Ausbringung begrenzen die gasförmigen Verluste. Sollte über den Bedarf eines anderen Nährstoffes (Phosphor, Kali) gedüngt werden, dann müsste dieser Sachverhalt bei der Bewertung des flüssigen Düngers ebenfalls berücksichtigt werden.

Aufgrund der höheren Investitionskosten von streifenförmiger Verteiltechnik ergeben sich auch höhere Kosten für das Ausbringverfahren. Wird jedoch der N-Verlust in der Berechnung berücksichtigt, so hat die Breitverteilung lediglich bei optimaler Witterung während und nach der Ausbringung etwas geringere Kosten. Die streifenförmige Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger ist durch das Eigengewicht der Verteiler für das absätziges Ausbringverfahren besser geeignet.

**Ausbringverfahren und Kostenberechnung**

In der Praxis wird die Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger in das kontinuierliche Verfahren (KV) und das absätziges Verfahren (AV) eingeteilt. Beim kontinuierlichen Ausbringverfahren wird Gülle beziehungsweise Gärrest am Lagerbehälter vom Güllefass aufgenommen und zum Ausbringort transportiert. Anschließend wird der

Dünger auf dem Feld ausgebracht. Dieses Verfahren wird in vielen Betrieben praktiziert, da die Ausbringung gut vom Einzelbetrieb zu organisieren ist. Allerdings ist nach der Straßenverkehrsordnung darauf zu achten, dass es durch die Eigengewichte von Verteiler und Transportfahrzeug nicht zu einer Überladung des Fahrzeuges kommt.

Das absätziges Verfahren wird in Transport und Ausbringung unterteilt. Das Ausbringfahrzeug bleibt auf dem



**TIPP DER WOCHE**

**Starkregenschäden? Elementardeckung hilft**

Sturmchaos in NRW, Überschwemmung in Wiesbaden, Unwetter in Münster: Infolge des Klimawandels werden extreme Wetterereignisse immer häufiger – und die Schäden explodieren. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts rechnen Klimaforscher mit einer Verdopplung bis Verdreifachung von Hochwasserschäden. Wenn Sturm wütet, Hagel und Starkregen zuschlagen, ist ein jedes Heim von Schäden bedroht – egal ob in der Stadt, auf dem Land oder im Hochgebirge.

Der springende Punkt ist: Die gewöhnliche Hausrat- oder Gebäudeversicherung stößt hier an Grenzen. So greift diese beispielsweise nicht, wenn es durch Starkregen zu Überschwemmungsschäden kommt. Daher sollte man beim Versicherer beantragen, den Baustein der Elementardeckung in die bestehende Versicherung aufzunehmen. Damit sind nicht nur Überschwemmungsschäden abgedeckt, sondern auch andere Naturgefahren wie Erdbeben oder Überschwemmungen durch einen witterungsbedingten Rückstau.

Ein weiterer Vorteil: Der weit verbreitete Risikozuschlag für besondere Lagen (zum Beispiel in Flussnähe) fällt bei einzelnen Versicherern (Hausratbereich) gar nicht an. Weitere detaillierte Auskünfte sind unverbindlich und neutral bei den Versicherungsmaklern der Bauernverbände MS Friedrichsdorf und MSU Landau erhältlich.

Joachim Müller, MSU, Landau

Feld und die Gülle wird mit Transportfahrzeugen zum Feld gebracht. Der Wirtschaftsdünger wird bei diesem Verfahren entweder direkt übergeben oder in Containern zwischengelagert. Das absätziges Verfahren ist in der Organisation zwar aufwendiger, hat aber beim Ausbringen großer Mengen über weite Strecken einige Vorteile:

- Ohne die schwere Verteiltechnik am Transportfahrzeug lässt sich die Straßenverkehrsordnung leichter einhalten.
- Zum bodenschonenden Befahren des Ackers kann beim Ausbringfahrzeug ein niedriger Reifeninnendruck eingestellt werden und das zeitraubende Aufpumpen und Entleeren der Reifen entfällt.
- Grundsätzlich können die Geräte an einen vom Schlepper gezogenen Fasswagen oder an einen Selbstfahrer als Ausbringfahrzeug angebaut werden. Bei vom Schlepper gezogenen Fasswagen muss jedoch die Gewichtsverteilung bezüglich Stütz- und Achslast beachtet werden.

Die beiden Verfahren werden in den folgenden Ausführungen auf unbestelltem Ackerland mit direkter und späterer Einarbeitung betriebswirtschaftlich verglichen, wobei beim kontinuierlichen Verfahren als Verteiler ein Prallkopf und beim absätzigen Verfahren eine direkte Einarbeitung unterstellt wird. Für die Berechnung der Arbeitsverfahren werden die Verrechnungssätze für überbetriebliche Maschinenarbeit in Hessen verwendet. Bei beiden Verfahren werden eine Ausbringmenge von 30 m<sup>3</sup>/ha, Lohnkosten von 15 Euro/h und ein Dieselpreis von 1,20 Euro/l unterstellt. Weitere Annahmen sind in Tabelle 2 für beide Verfahren enthalten.

### Absätziges Verfahren ab 7 km Entfernung wirtschaftlicher

Durch die Trennung von Transport auf der Straße und Ausbringung auf dem Feld sind beim absätzigen Ausbringverfahren von der ersten Minute mehr Fahrzeuge beteiligt, die demzufolge auch höhere Kosten bei einer geringen Hof-Feld-Entfernung verursachen. Dieser Nachteil bei den hier unterstellten Daten wird aber bereits nach etwa 7 km Hof-Feld-Entfernung aufgehoben.

Für den Stickstoffverlust wurden die Werte für die Ausbringung bei günstiger Witterung verwendet. Der Kostenvorteil für das absätziges Verfahren steigt mit weiten Hof-Feld-Entfernungen an. Organisationen der überbetrieblichen Maschinenverwendung können durch eine gute Auslastung der

Maschinen zur Kostensenkung im Betrieb beitragen und die Ausbringung möglicherweise zu günstigeren Konditionen als im Rechenbeispiel anbieten.

### Geräte zur streifenförmigen Ausbringung auslasten

Die verlustarme, streifenförmige Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger führt zu einer optimalen Ausnutzung der Nährstoffe. Die Umweltbelastung für Gewässer, Boden und Luft wird bei fachgerechter Anwendung gering gehalten. Die Europäische Union erwartet, dass die bereits jetzt existierenden Gesetze und Verordnungen (NEC-Richtlinie, Nitratrictlinie) eingehalten werden. Möglicherweise stellt eine neue Düngeverordnung höhere Anforderungen an die Ausbring-

technik, die dazu führen könnte, dass eine Breitverteilung nur noch in Ausnahmefällen möglich wäre.

Die Geräte für die streifenförmige Ausbringung sollten eine hohe Auslastung haben, damit die Kosten niedrig gehalten werden können. Die Organisationen der überbetrieblichen Maschinenverwendung haben bereits in die umweltfreundliche Technik investiert und durch die Auslagerung der Arbeit für die Ausbringung von Wirtschaftsdünger kann der landwirtschaftliche Betrieb sein Arbeitszeitkonto entlasten. Mit der Einführung der Elektronik und der über Satellitentechnik möglichen präzisen Landwirtschaft werden neue Herausforderungen auch an die Landmaschinenindustrie gestellt.

LLH-Newsletter WRRL,  
Karl-Heinz Wiech

## Die Zuckerrüben mochten diesen Sommer

### Aktueller Stand der Rübenkampagne 2014 im LW-Gebiet

*Im Gegensatz zum Getreide hat den Zuckerrübenbeständen der verregnete August gut getan. Zum aktuellen Stand der Rübenenernte hat das LW in den Südzuckerwerken Wabern und Offstein nachgefragt.*

Im nordhessischen Wabern, wohin auch die Wetterauer Rüben geliefert werden, spricht Peter Fecke von einer bisher idealen Ernte. „Das Wetter hat gepasst. Nach dem milden Winter wurde so früh wie noch nie gesät und trotz der Trockenheit liefen die Bestände gut auf. Der Regen im Juli und vor allem im August hat den Rüben gut getan, so dass wir derzeit mit einer Menge von rund 82 Tonnen pro Hektar rechnen. Auch die Zuckergehalte von durchschnittlich 17 Prozent sind erfreulich, wenn auch noch leicht unterdurchschnittlich. Wir gehen bei weiter gutem Wetter aber noch von einem Zuwachs aus.“ Der durchschnittliche Ertrag in Wabern habe in den letzten fünf Jahren bei 70 Tonnen gelegen.

Michael Adams von der Rübenabteilung in Offstein kann den bisher positiven Eindruck der Saison bestätigen. Dort werden 80 Tonnen pro Hektar und 17,1 Prozent Zuckergehalt gemeldet. „Trotz des zeitweilig nassen Sommers gab es keine Probleme mit Blattkrankheiten. Nachdem die Schadschwelle erreicht worden war, wurde behandelt, und damit war die Sache erledigt; Zweitbehandlungen waren nicht mehr notwendig“, so Adams.

Auch in Offstein wird wegen des noch gesunden Blattapparates mit weiterem Zuwachs gerechnet.

Die Kampagnen laufen voraussichtlich noch bis Weihnachten in Wabern und bis zum 2. Januar in Offstein. KB



*Die Anlieferung der Zuckerrüben zu den Fabriken läuft dank der guten Witterung zurzeit auf Hochtouren. Foto: landpixel*