

Die beschriebenen Untersuchungsergebnisse werden bei der Ausarbeitung der Bedien- und Einstellhilfen für Gülletankwagen der neuen Generation (Verdichterleistung > 450 m<sup>3</sup>/h) berücksichtigt.

#### 4. Zusammenfassung

Bei der Lösung bestehender Probleme in der Güllewirtschaft ist der Qualität beim Ausbringen große Aufmerksamkeit zu widmen. Hierzu gehört auch die bedarfsgerechte Einstellung der Ausbringmenge und ihre stabile Gewährleistung während des Verteilens. Zur Ermittlung der tankseitigen Voraussetzungen wurden entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Bedingung für eine stabile Verteilung ist ein leistungsstarker Verdichter mit einer Luftmengenleistung über 450 m<sup>3</sup>/h.

Die Blendengröße des Kompressortankwagens hat entscheidenden Einfluß auf die Höhe des Volumenstroms. Die Parameter

Gülleart (Rind/Schwein) und TS-Gehalt bis zu einer Größe von 10 % können wegen des nur unwesentlichen Einflusses auf den Volumenstrom für die Bemessung von Güllegaben vernachlässigt werden.

Die von der Blendengröße abhängigen Volumenströme lassen sich mit Abweichungen von nur  $\pm 3\%$  vorherbestimmen und weisen während der Entleerzeit eine Konstanz von  $s\% \leq 5\%$  auf.

Aus den sich unter den angegebenen Bedingungen am HTS 101.27 einstellenden Verteilbreiten zwischen 11,70 m und 13 m resultieren praxiswirksame Arbeitsbreiten zwischen 10 m und 12 m.

#### Literatur

[1] Salow, C.; Schulz, M.; Schulz, E., u. a.: Erarbeitung von prozeßtechnischen Grundlagen und von Lösungen zur Verbesserung der Verteilqualität, insbesondere der Längsverteilung von Güllefahrzeugen unter Anwendung der Meß- und

Regeltechnik am HTS 101.27. Institut für Biotechnologie Potsdam, F/E-Bericht 1989.

- [2] Bank, G.: Detailverbesserungen sind noch nötig, aber es sind Fortschritte bei der Verteilung von Gülle erkennbar. Agrar-Übersicht, Hannover 36(1985)8, S. 50.
- [3] Luoma, T. S.: Ausbringen und Verteilen von Flüssigmist. In: KTBL-Schrift 0279, Frankfurt (M.) (1982).
- [4] Thamsen, R.: Verteilgüte beim Ausbringen von Flüssigmist. KTBL-Schrift 303, Darmstadt (1985).
- [5] Schulz, M.; Wedekind, P.; Salow, C., u. a.: Verteileinrichtungen für eine bedarfsgerechte Applikation von Gülle mit dem Ziel einer effektiven Verwertung der organischen Substanz und Nährstoffe. Institut für Biotechnologie Potsdam, F/E-Bericht 1987.
- [6] Korupp, F.: Bericht über die Erprobung der Prüfmuster des Dickgülletankanhängers HTS 100.27/D1 an den Standorten Selchow und Langenreichenbach. VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen 1986.

A 5928

## Messung der Verteilgenauigkeit von Flüssigmist

Dr. H. Böning/Dipl.-Landw. U. Waldschmidt, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR, Bereich Bad Lauchstädt

Prof. Dr. sc. agr. K. Kämpfe, KDT, Institut für Düngungsforschung Leipzig der AdL der DDR

### 1. Aufgabenstellung

An die Dosier- und Verteilgenauigkeit beim Ausbringen flüssiger organischer Dünger werden im Feldversuchswesen besonders hohe Anforderungen gestellt. Mit der herkömmlichen Verteileinrichtung (Prinzip Prallblech) kann weder eine abgegrenzte Arbeitsbreite beim Befahren der Versuchsparzelle noch die erforderliche Verteilgenauigkeit des Gülleschleiers erreicht werden [1, 2]. Besonders nachteilig wirkt sich die hohe Störanfälligkeit bei Wind aus. Um die Feldversuche exakt durchführen zu können, ergab sich die Notwendigkeit, eine Verteileinrichtung mit verbesserter Verteilgenauigkeit zu bauen und deren Arbeitsqualität zu prüfen.

### Technische Lösung

Das Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Bereich Bad Lauchstädt, hat in Anlehnung an das vom VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion

Sangerhausen hergestellte Gülleverteilergerät GVG 5,6 für den Gülletankwagen HTS 100.27 im eigenen Rationalisierungsmittelbau eine Verteileinrichtung für den HTS 30.27 entwickelt und gebaut [3]. Das Gerät besteht aus einem am Auslaufstutzen des Gülletankfahrzeugs angeschlossenen Querverteiler, an dem im Abstand von jeweils 1 m 6 Fallrohre mit Pralltellern angebracht sind (Bild 1). Entsprechend dem vorgesehenen Einsatzzweck im Feldversuchswesen beträgt die Arbeitsbreite 7,0 m.

### 3. Prüfmethode und -anlage

Bisher wurde die Dosier- und Verteilgenauigkeit bei derartigen Geräten durch Überfahren von auf dem Erdboden aufgestellten Schalen ermittelt. Diese Methode schließt die Erfassung der Werte in den Fahrspuren aus. Die Messungen sind nicht exakt und bei Wiederholungen sehr aufwendig. Deshalb wurde die Eignung der Prüfanlage

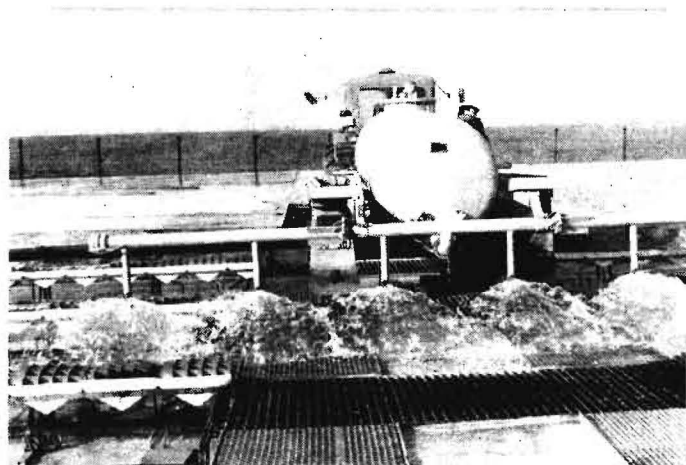
des Instituts für Düngungsforschung Leipzig zur Ermittlung der Streugenauigkeit von Mineraldüngern [4] auch für die Verteilgenauigkeit von Flüssigkeiten geprüft (Bilder 2 und 3). Zur Vermeidung unzumutbarer Verschmutzung der Anlage sowie aus arbeitshygienischen Gründen erfolgte die Erprobung der Gülleverteileinrichtung mit Wasser. Die Ergebnisse sind auf die Anwendung von Gülle übertragbar. Bei der Durchflußmenge bestehen nur geringe Abweichungen zum Medium Wasser.

Zur Prüfanlage gehören auf Gestellen befestigte Schalen mit den Abmessungen 50 cm x 50 cm, die lückenlos über die gesamte Arbeitsbreite der Verteileinrichtung und hintereinander in 4 Reihen gut zugänglich angeordnet sind, so daß eine Überfahrt 4 parallele Messungen bis zu einer Verteilbreite von 33 m ermöglicht. Zur Vermeidung von Spritzverlusten sind die Schalen mit Plastaufsätzen versehen.

Bild 1. Für Feldversuchszwecke des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Bereich Bad Lauchstädt, gefertigte Gülleverteileinrichtung in Arbeitsstellung



Bild 2. Messung der Gülleverteilung auf der Prüfanlage des Instituts für Düngungsforschung Leipzig



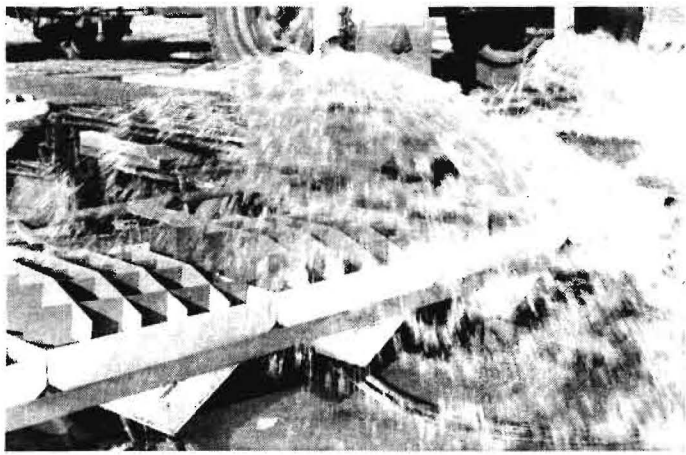
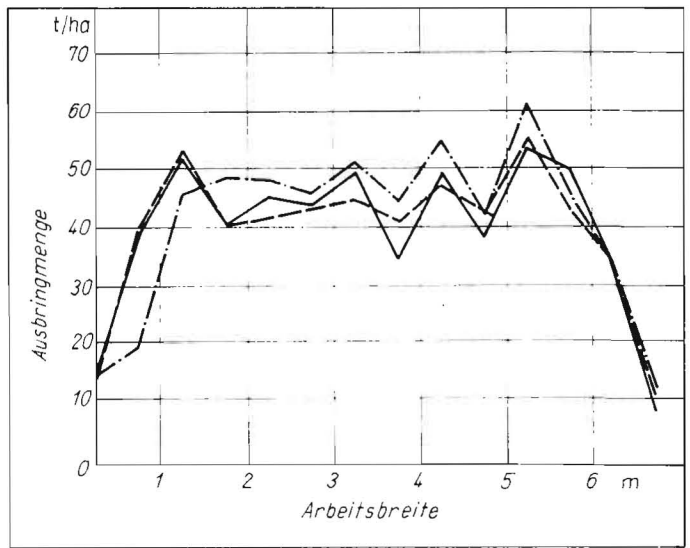


Bild 3. Detail zur Arbeitsweise der Auslaufverteiler

Bild 4. Verteilbild der Gülleverteileranrichtung; Fahrgeschwindigkeit 3,3 km/h, 1 Meßfahrt mit 3 Parallelmessungen



Tafel 1. Untersuchungsergebnisse zur Verteilgenauigkeit

Fahr- geschwindigkeit	durchschnittliche Ausbringmenge	Variationskoeffizienten Querverteilung		Längsverteilung		
		$\bar{x}$	Extremwerte (von...bis) s%	$\bar{x}$	Extremwerte (von...bis) s%	
Gang	km/h	t/ha				
1.	1,9	82,2	17,7	( 5,5...24,3)	12,6	(2,2...30,0)
2.	3,3	52,3	16,5	(13,0...20,0)	8,2	(3,5...17,9)
3.	5,6	33,5	18,3	(14,9...22,5)	11,6	(2,7...23,9)
4.	6,9	24,7	20,0	(17,7...24,5)	12,5	(2,1...24,4)
Gesamtmittelwert			18,1		11,2	

#### 4. Ergebnisse der Prüfung

Für die Prüfung der Arbeitsweise der Verteileranrichtung wurden insgesamt 6 Arbeitskräfte bzw. 96 AKh benötigt. Eingeschätzt wird, daß im Vergleich zur Prüfmethode mit auf dem Erdboden aufgestellten Meßschalen der Arbeitsaufwand um mindestens 35 % gesenkt wird.

Die Untersuchungen der Gülleverteileranrichtung am HTS 30.27 erfolgten mit 4 verschiedenen Geschwindigkeiten (1. bis 4. Gang des Traktors MTS-50) bei 3 Meßfahrten je Geschwindigkeitsstufe und 4 hintereinanderliegenden Parallelmessungen je Meßfahrt. Bei der Auswertung der Meßwerte wurde die jeweils 1. Parallele nicht berücksichtigt, da diese Ergebnisse deutlich über denen der drei anderen Parallelen lagen. Ursache dafür ist ein Druckaufbau im Güllebehälter durch das Laufen des Verdichters bereits auf der Anfahrtstrecke. Beim praktischen Einsatz der Verteileranrichtung ist ein vorzeitiges Inbetriebsetzen des Verdichters zu vermeiden. Die Ergebnisse einer Meßfahrt mit 3 parallelen Messungen sind im Bild 4 dargestellt.

Das Verteilbild mit Variationskoeffizienten der Einzelkurven von 13,0 bis 18,3% ohne Berücksichtigung der jeweiligen Randmeßwerte entspricht im gewählten Beispiel den an Gülleverteileranrichtungen zu stellenden Anforderungen. Der Abfall der Ausbringmenge an den Rändern resultiert aus dem fehlenden Überlappungseffekt der äußeren Verteilelemente. Für den Einsatz auf Versuchspartzen, die in der Breite abgestimmt sind, ist dieser Effekt ohne Bedeutung. Für die Verwendung in der Praxis ergibt sich daraus die Notwendigkeit des exakten Anschlußfahrens bei einer Überlappungsbreite von 0,5 m. Das Verteilbild weist deutliche Unterschiede einzelner Verteilelemente aus, die auf abweichende Abmessungen, vor al-

lem des Anstellwinkels der Prallteller, zurückzuführen sind. Die in Tafel 1 zusammengefaßten Ergebnisse der Untersuchung der Gülleverteileranrichtung mit dem Zugmittel MTS-50 belegen die Abhängigkeit der Applikationsmenge von der Fahrgeschwindigkeit.

Der Variationskoeffizient der Querverteilung nimmt in der Tendenz bei Verringerung der auszubringenden Menge zu. Im Gegensatz dazu bewirkt die Verteilung mit dem herkömmlichen Prallteller bei steigender Ausbringmenge eine Verschlechterung der Verteilgüte [2]. Der im Standard TGL 24 630/02 geforderte Variationskoeffizient für die Querverteilung fester N-Dünger von 15% wird durch das Gülleverteilergerät überschritten [5].

Durch höhere Präzision der Verteilelemente sind die TGL-Werte jedoch zu erreichen, wie die Erprobungsergebnisse für das Gülleverteilergerät GVG5,6 belegen [3]. Gegenüber der mit herkömmlichen Prallblechen erreichbaren Verteilgenauigkeit mit Variationskoeffizienten von 15 bis 40% wurde eine deutliche Qualitätsverbesserung erreicht [1, 2]. Die Ursachen für die gleichmäßigere Verteilung sind ein verringerter Windeinfluß bei bodennaher Ausbringung und der ausgleichende Überlappungseffekt zwischen den Verteilelementen.

Der kurze Weg zwischen Auslaufverteiler und Bodenoberfläche führt auch zur deutlichen Verringerung der Geruchsbelästigung [3].

Die Vorteile des geprüften Verteilprinzips, eine gleichmäßigere, bodenschonende und den Pflanzenansprüchen besser entsprechende Gülleverteilung sowie eine insgesamt geringe Umweltbelastung, sprechen für seine verstärkte Anwendung in der Praxis.

#### 5. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

- Die sehr gute Eignung der Prüfanlage des Instituts für Düngungsforschung Leipzig zur Ermittlung der Streugenauigkeit von Mineraldüngern konnte auch für die Ermittlung der Dosier- und Verteilgenauigkeit für Fahrzeuge mit Verteileranrichtung zur Ausbringung von organischen Flüssigdüngern nachgewiesen werden.
- Die Prüfmethode ermöglicht die Messung und Beurteilung der geschwindigkeitsabhängigen Ausbringmenge, der Längs- und Querverteilung, der Arbeitsbreite und bei Bedarf der Arbeitsweise einzelner Auslaufverteiler.
- Bei Zugrundelegung des für die Querverteilung von festen N-Düngern geltenden Variationskoeffizienten von 15% entspricht das Gülleverteilergerät mit einem mittleren Variationskoeffizienten der Querverteilung von 18,1% annähernd den Anforderungen des Standards TGL 24 630/02 [4]. Mit einem mittleren Variationskoeffizienten von 11,2% ist die Verteilgenauigkeit in Arbeitsrichtung als sehr günstig zu bewerten.
- Das geprüfte Gülleverteilergerät erfüllt bei der Feldversuchsdurchführung gestellten Anforderungen. Die gleichmäßigere Verteilgüte des Geräts und die bodennahe Ausbringung entsprechen den Anforderungen des Bodens, der Pflanze und des Umweltschutzes besser als herkömmliche Prallbleche. Das Verteilprinzip sollte in der landwirtschaftlichen Praxis verstärkt Anwendung finden.

#### Literatur

- [1] Zschuppe, H.: Gülletankwagen HTS 100.27. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, Prüfbericht 1972.
- [2] Häther, J.: Zur Verteilung von Flüssigmist. Landtechnik, Lehrte 43(1988)3, S. 125–128.
- [3] Jakob, W.; Koch, K.-H.; Schulz, M., u. a.: Gülleverteilergerät GVG5,6 – Zusatzeinrichtung für den Tankwagen HTS 100.27 zum Ausbringen von Gülle in wachsende Maisbestände. agrartechnik, Berlin 38(1988)10, S. 472–474.
- [4] Jäschke, H.; Kämpfe, K.; Heymann, W.: Prüfanlagen zur Messung der Streugenauigkeit von Mineraldüngern und Applikationsanlagen von Agrarluftfahrzeugen. agrartechnik, Berlin 34(1984)3, S. 121–123.
- [5] TGL 24 630/02 Landtechnische Arbeitsmittel. Prüfvorschriften; Mineraldüngerstreuer. Ausg. 1981. A 5941