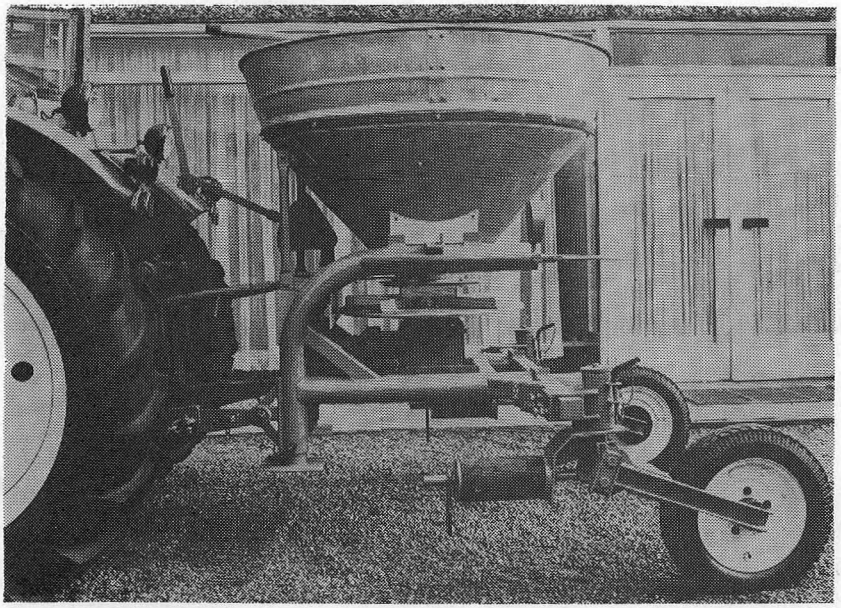
Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 647

Anbauschleuderdüngerstreuer D 028/4

VEB Landmaschinenbau Reichenbach i. V.



Schleuderdüngerstreuer D 028/4

Bearbeiter: Dipl.-Landw. B. Podewin

L. Zbl. Nr. 5120 d

DK-Nr. 631.333.5.001.4

Gr. Nr. 4 a

Potsdam-Bornim 1972

1. Beschreibung

Der Anbauschleuderdüngerstreuer des VEB Landmaschinenbau Reichenbach (Vogtland) ist zum Streuen von Stickstoffdüngemitteln bis etwa 400 kg/ha, insbesondere für die Spätkopfdüngung des Getreides, vorgesehen. Er wird an der genormten Dreipunktaufhängung von Traktoren der 0,9- und 1,4-Mp-Klasse, die mit zweiseitig wirkender Hydraulik ausgerüstet sein müssen, angebaut.

Auf einem Rohrrahmen sind der kegelförmige, aus Stahlblech gefertigte Vorratsbehälter sowie das Getriebe mit Schleuderscheibe und Rührwerk und die Einstellvorrichtung für den Dosierschieber befestigt.

Am Rahmen befinden sich die Anschlüsse für die Dreipunktaufhängung und ein Querträger, an dem zwei in der Spur verstellbare und um 360° schwenkbare Stützräder angebracht sind. Beim Heben und Senken der Maschine mit der Traktorhydraulik zu dem Zweck, die Arbeits- oder Befüllhöhe einzustellen, bleibt die Funktion der Stützräder, der Vorderachsentlastung entgegenzuwirken, durch ihre Gummifederung erhalten. Beim Rückwärtsfahren ist der Schleuderdüngerstreuer zunächst unbedingt über die normale Arbeitsstellung (800 mm Schleuderscheibenhöhe) hinaus anzuheben, damit die Stützräder unter dem Rahmen hindurch schwenken können. Zum Wiederfinden der Abwurfhöhe der Schleuderscheibe dient eine einfache Vorrichtung aus Flacheisen mit Markierungen.

Im Vorratsbehälter befindet sich eine von Hand zu betätigende Rüttelvorrichtung für schlecht nachfließende Düngemittel.

Über ein Rührwerk, einen Dosierschieber und eine zylindrische drehbare Aufgabenvorrichtung mit zweitem Rührwerk unter dem Behälterboden gelangt der Dünger aus dem Vorratsbehälter auf die Schleuderscheibe. Der Antrieb der Maschine erfolgt von der Zapfwelle des Traktors. Mit Hilfe eines Hebels muß die für die Streugenauigkeit jeweils günstigste Lage der Aufgabeöffnung über der Schleuderscheibe eingestellt werden.

In Abhängigkeit von der Streumenge sind zwei verschieden große Öffnungen in der Aufgabevorrichtung zu verwenden. Dazu ist die Bodenplatte des Aufgabezylinders auswechselbar angeordnet. Die Führung des Streumengeneinstellhebels soll eine Bedienung vom Traktorsitz aus möglich machen.

Beim Einsatz der Maschine ist im wesentlichen folgendes zu beachten:

Vor Beginn des Streuens ist die günstigste Hauptbearbeitungsrichtung eines Schlages in Abhängigkeit von der Streumenge und der nutzbaren Arbeitsbreite des Streuers festzulegen, um die Leerfahrtzeit einzuschränken bzw. den Behälterinhalt gut auszunutzen. Werden weniger als 4 Streuer bei kleinen Streumengen eingesetzt, ist eine manuelle Befüllung der Maschine zu vertreten. Ein größerer Komplex von Maschinen macht eine mechanisierte Befüllung erforderlich. Eine wichtige Aufgabe des Komplexbrigadiers besteht darin, alle Maßnahmen, die für eine hohe Qualität der Streuarbeit erforderlich sind, durchzusetzen. Dazu gehört

besonders die exakte Einstellung der Maschinen. Es sind Hilfsmittel zur Einhaltung der für die Streugenauigkeit jeweils günstigsten Arbeitsbreite anzuwenden (vorhandene Drillspuren, Leitspuren usw.).

Technische Daten:

Länge	2160 mm
Breite	1700 mm
Höhe bei 800 mm Schleuderscheibenhöhe	1700 mm
Durchlaßhöhe bei 800 mm Schleuderscheibenhöhe a. d. Stützradfedern	180 mm
Bodenfreiheit bei 800 mm Schleuderscheibenhöhe am Querträger	500 mm
Befüllhöhe: Maschine am MTS-50 angebaut, Stützräder rückwärts geschwenkt, Maschine mit Traktorhydraulik abgesenkt	1500 mm
Schleuderscheibenhöhe am MTS-50 einstellbar von	800 . . . 1050 mm
Fassungsvermögen des Vorratsbehälters	600 dm^3
Masse der leeren Maschine	395 kg
Anzahl der Schleuderscheiben	1 Stück
Schleuderscheibendurchmesser	700 mm
Anzahl der Schleuderleisten	5 Stück
Schleuderscheibendrehzahl bei Zapfwellendrehzahl n = 540 U/min	540 U/min
Rührwerksdrehzahl bei n = 540 U/min	270 U/min
Streumengenregulierung	18 Stufen
Anzahl der Stützräder	2 Stück
Bereifung der Stützräder	21 × 4 D8
Reifendruck	5 kp/cm^2
Spurweite der Stützräder	1250 . . . 1500 mm
Richtpreis	2100 M

2. Prüfung

2.1. Funktionsprüfung

Zur Charakterisierung der Arbeitsqualität der Maschine wurden der Streumengenbereich und die Streugenauigkeit quer zur Arbeitsrichtung nach TGL 80-24 630, Blatt 1 und 2, bestimmt.

Zur Charakterisierung der verwendeten Düngemittel sind in Tabelle 1 folgende Kennwerte angegeben:

Tabelle 1

Kennwerte der verwendeten Düngemittel

Düngemittel	Wasser-gehalt %	Dichte g/dm³	< 1 mm	1,0 ... 1,6	1,6 ... 4	4 ... 5	> 5 mm
Harnstoff (VR Ungarn)	KM	750	1,0	46,3	52,7	—	—
Kalkammon-salpeter	1,2	900	—	2,3	96,0	1,7	—

In Tabelle 2 sind die minimalen und maximalen Streumengen angegeben.

Tabelle 2

Streumengenbereiche

Düngerart	Aufgabeöffnung cm²	min. Streumenge kg/ha	max. Streumenge kg/ha
Kalkammonsalpeter	75	40	460
Harnstoff	40	20	290

Die Dosiervorrichtung ermöglicht 18 Einstellungen. Die Abstufungen zwischen den Streumengen entsprechen noch nicht der Forderung nach 20 kg/ha. Bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 12 km/h und einer Arbeitsbreite von 10 m werden Abstufungen von etwa 30 kg/ha erreicht.

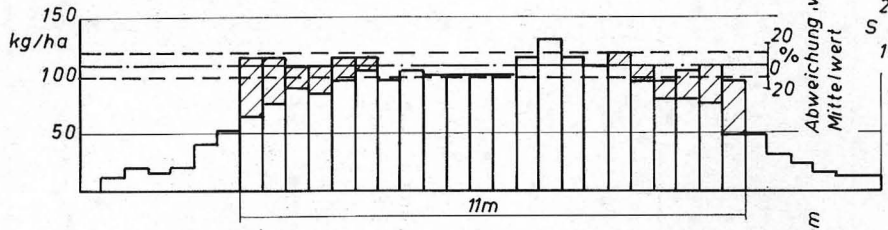
Die Ergebnisse der Verteilungsmessungen sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Als Maß für die Streugenauigkeit wurden die Variationskoeffizienten (relative mittlere quadratische Abweichung der Einzelwerte vom Gesamtmittelwert — s. %) für verschiedene Arbeitsbreiten und unter Berücksichtigung der Überdeckung der Streubahnen bei Kehr- und Beetfahrt errechnet und in ihrer Abhängigkeit von der Arbeitsbreite dargestellt. Die dargestellten Streubilder gelten für eine exakte Einstellung der Düngeraufgabeöffnung (Überdeckung bei Kehrfahrt) sowie für eine Schleuderscheibenhöhe von 800 mm. Bei größerer Schleuderscheibenhöhe ist eine etwas höhere Wurfweite erzielbar. Die Form des Streubildes ändert sich nicht wesentlich.

Unter Praxisbedingungen dauert das Einstellen einer Maschine für zwei Arbeitskräfte mindestens 120 min. Als Hilfsmittel sind Auffangschalen und eine Brief-

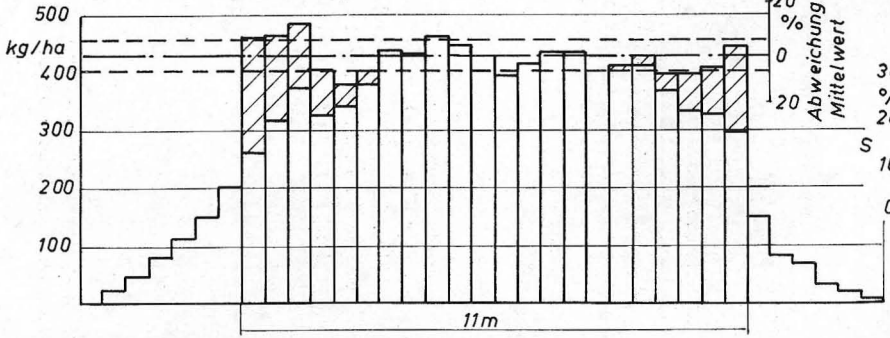
Streubild bei Fahrweise A

Fahrgeschwindigkeit 11 km/h

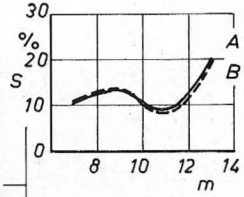
Kalkammonsalpeter



Kalkammonsalpeter

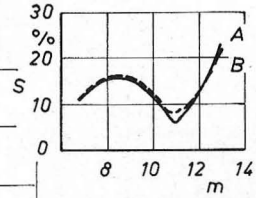


Einfluß der Arbeitsbreite auf die Streugenauigkeit



A = Kehrfahrt

B = Beetfahrt



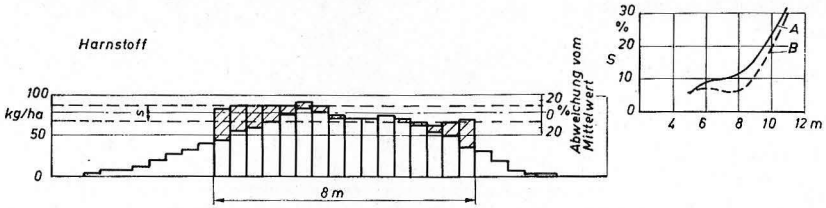
Überdeckung

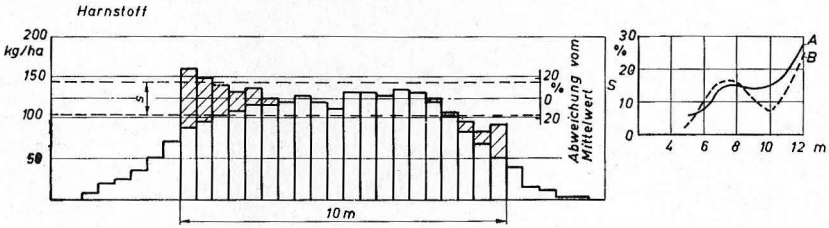
S = Streuung der Streifenmittelwerte

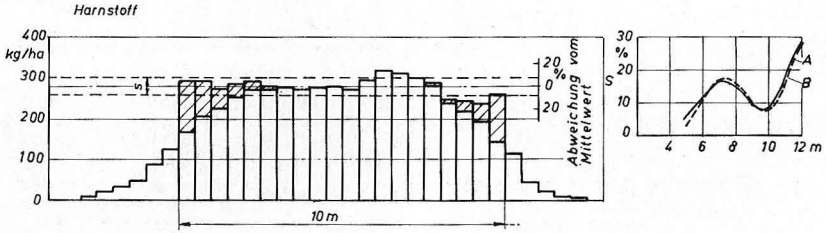
Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite beim Schleuderdüngerstreuer D 028/4

Streubild bei Fahrweise A

Einfluß der Arbeitsbreite auf die Streugenauigkeit







Überdeckung

S Streuung der Streifenmittelwerte

A Kehrfahrt

B Beetfahrt

Fahrgeschwindigkeit 11km/h

Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite beim Schleuderstreuer DO 28/4

waage erforderlich. Beim Streuen wechselnder Düngerarten muß stets neu eingestellt und bei stark wechselnder Streumenge nachgestellt werden.

Die Ergebnisse der Messungen von Achs- und Stützlasten sind in Tabelle 3 angegeben. Die beiden Stützradfedern wurden dabei in ausgehobenem Zustand gleichmäßig von Hand (300 mm Hebellänge) maximal gespannt.

Tabelle 3

Achs- und Stützradlasten beim D 028/4 mit Traktor MTS-50 (leer und 600 kg Zuladung)

MTS-50 mit D 028/4	Achslasten bei einer Schleuderscheibenhöhe von			verbleibende Traktorvorderachsbelastung bei einer Schleuderscheibenhöhe von		
	800 mm leer kp	800 mm beladen kp	1000 mm beladen kp	800 mm leer %	800 mm beladen %	1000 mm beladen %
Vorderachse	1200	790	560	37	21	14
Hinterachse	2040	3010	3410	—	—	—
Stützräder	360	400	230	—	—	—

Der Antriebsleistungsbedarf an der Zapfwelle ist in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4

Antriebsleistungsbedarf an der Zapfwelle[1])

Durchsatz[2])	Streumenge[3])	mittl. Drehmoment	max. Drehmoment beim Einschalten	Antriebsleistungsbedarf mittl.	max.
kg/min	kg/ha	kpm	kpm	PS	PS
86,7	434	2,9	11,6	2,2	8,8
22,0	110	2,4	6,4	1,8	4,8

[1]) n = 540 U/min
[2]) Behälter mit 300 kg KAS gefüllt
[3]) bei 10 m Arbeitsbreite und 12 km/h Arbeitsgeschwindigkeit

Zum Befüllen läßt sich der Düngerstreuer absenken, so daß eine Befüllhöhe von etwa 1500 mm erreicht wird. Dadurch ist die Maschine zur Befüllung durch auf Fahrzeuge montierte Schrägwandschüttcontainer oder Hochumladekipper geeignet. Bei einer Düngergabe von 100 kg/ha beträgt der Streuweg bei 10 m Arbeitsbreite 5500 m, bei 250 kg/ha 2200 m und bei 400 kg/ha 1375 m.

Aus Zeitmessungen während des Einsatzes der Maschine wurden Normative errechnet, die in Tabelle 5 zusammengefaßt sind.

Tabelle 5

Zeitnormative

Teilzeit	Symbol	Bedingung[1])		Normativ min/Füllung	min/ha
Streuzeit	T_1	Arbeitsgeschwindigkeit 9 km/h			
		Streumenge	100 kg/ha[2])	26,7	6,7
		Streumenge	400 kg/ha[3])	6,7	6,7
Wendezeit	T_{21}	(0,2 min/Wendung)			
		Streumenge	100 kg/ha	0,08	0,2
		Streumenge	400 kg/ha	0,4	0,4
Befüllzeit	T_{22}	Traktorist und 1 AK von Hand			
		Streumenge	100 kg/ha	8,0[4])	1,6
		Streumenge	400 kg/ha	8,0[4])	8,0
		mechanisierte Befüllung			
		Streumenge	100 kg/ha	2,0	0,5
		Streumenge	400 kg/ha	2,0	2,0
Transportzeit auf dem Feld (leer u. beladen)	T_{23}	Streumenge	100 kg/ha	1,0	0,25
		Streumenge	400 kg/ha	1,0	1,0
Zeit zur Beseitigung techn. Störungen	T_{42}			—	0,15
Vorbereitungs- und Abschlußzeit	T_{61}	für den Traktor		30 min/Schicht	
	T_{62}	für D 028/4		10 min/Schicht	
	T_{63}	Wegezeit (Feldentfernung 3 km, V = 15 km/h)		24 min/Schicht	

[1]) Modellschlag nach TGL 24 626, Blatt 6 (1000 × 750 m), genutzte Arbeitsbreite = 10 m

[2]) Behälterinhalt reicht für 4 Schlaglängen = 4000 m

[3]) Behälterinhalt reicht für 2 halbe Schlaglängen = 1000 m

[4]) für 500 kg losen Dünger

In Tabelle 6 sind kalkulierte Flächenleistungen unter verschiedenen Bedingungen angegeben. Es wurden die in Tabelle 5 angegebenen Normative zugrunde gelegt.

Tabelle 6

Flächenleistungen unter Modellschlagbedingungen

Streumenge kg/ha	Art der Befüllung	Flächenleistung in T_{04}[1]) ha/h	Flächenleistung in T_{06}[1]) ha/h
100	von Hand	6,7	5,6
100	mechanisiert	7,8	6,5
250	von Hand	5,0	4,2
250	mechanisiert	6,7	5,6
400	von Hand	3,9	3,2
400	mechanisiert	5,8	4,8

[1]) ohne technologisch bedingte Standzeit

Diese Flächenleistungen setzen minimale funktionelle Störzeiten durch freifließende Düngemittel voraus.

Bedingt durch die Behälterform sind für einen gleichmäßigen Düngernachfluß freifließende Düngemittel erforderlich (Mineraldünger mit zu hohem Wassergehalt führt zur Bildung von Brücken im Behälter).

Da die Dosierung über nur eine Öffnung erfolgt, ist die Gefahr des Verstopfens des Dosierschlitzes auch bei Düngemitteln schlechter Qualität gering.

Es sind Arbeitsgeschwindigkeiten um 12 km/h möglich. Dabei ist jedoch auf gleichmäßige Fahrgeschwindigkeit und volle Motordrehzahl zu achten, um eine gute Arbeitsqualität einzuhalten. Zur Stickstoffspätdüngung des Getreides ist der Schleuderdüngerstreuer bis zu einer Bestandshöhe von etwa 800 mm einsetzbar (Schleuderscheibenhöhe = 1000 mm). Es sind Leitspuren (unbedrillte Fahrspuren) anzulegen, um beim Streuen eine konstante Arbeitsbreite (10 m) einhalten zu können und Verluste im Bestand zu vermeiden. Der Traktor ist mit Halmteilern auszurüsten, und die Stützfüße des Streuers sind abzubauen.

Die Hangtauglichkeit des Schleuderdüngerstreuers ist vom Traktor und seinem Ausrüstungszustand abhängig. Die Hangeinsatzgrenze liegt bei Verwendung des ZT 300 mit Frontzusatzmassen und Zwillingsbereifung bei 30% Hangneigung.

2.2. Einsatzprüfung

Mit einer der letzten Ausführung entsprechenden Maschine wurden 1510 dt Stickstoffdüngemittel (überwiegend Kalkammonsalpeter) auf 556 ha gestreut.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

— Der Mengeneinstellhebel ist vom Sitz des MTS-50 mit geschlossener Kabine schlecht zu betätigen. Beim Absenken reibt der Hebel an der Gelenkwelle und kann dadurch geöffnet werden.

— Für die Feineinstellung der Düngeraufgabe fehlen Rasten.

— Bei bestimmten Bodenverhältnissen (z. B. Lö 1-2, hohe Bodenfeuchte) verstopfen die Stützräder zwischen den Achsgabeln.

— Durch Fehlbedienung kommt es zum Verbiegen der Achsgabeln sowie zu Rißbildungen an den Anlenkpunkten.

In Tabelle 7 sind die Schmierstellen und Schmiermittel des Schleuderdüngerstreuers angegeben.

Tabelle 7

Schmierstellen und Schmiermittel

Pflege-intervall	Anzahl der Schmierstellen	Pflegemaßnahme	Material-aufwand kg	Schmiermittel
alle 2 Jahre	1	Ölwechsel im Getriebe	1,8	Getriebeöl GM 60
	24	Lager des Getriebes, der Stützräder und Schwenkwellen fetten	0,5	Ceritol-Wälzlagerfett

Der Korrosionsschutz besteht aus einer mehrschichtigen Farbgebung. Behälter, Schleuderscheibe, Dosier- und Verteileinrichtung sind feuerverzinkt.

Die gemessenen Korrosionsschutzkennwerte nach einem Einsatz von 560 ha sind in Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8

Korrosionsschutzkennwerte des D 028/4

Probestelle	Anstrichdicke[1]) mm	Gitterschnitt-kennwert[2])	Rostgrad[3])
Rahmen	0,07	3—4	R_4—R_5
Rührwerk	—	—	R_5
Schrauben	—	—	R_5

[1]) nach TGL 33-12 722
[2]) nach TGL 14 302, Blatt 5
[3]) nach TGL 14 302, Blatt 1

Korrosionserscheinungen traten besonders am Behälterboden im Bereich des ersten und zweiten Rührwerkes auf. Hauptverschleißteile sind der auswechselbare Behältereinsatz, Aufgabezylinder und Rührfinger, die auch besonders korrosionsgefährdet sind. Behälter und Getriebe sind leicht demontierbar. Jedoch ist die Schleuderscheibe nur zusammen mit dem Getriebe abzubauen. Dazu sind — falls kein Hebezeug vorhanden ist — 2 Arbeitskräfte erforderlich. Der Zeitaufwand dafür beträgt etwa 40 AKmin.

Für den Anbau des abgestellten Düngerstreuers an die Dreipunktaufhängung des Zugmittels benötigt eine Arbeitskraft 5,3 min (einschließlich Anbau der Gelenkwelle und Herstellen der Transportstellung).

Die Bedienung wird durch die Anordnung des Mengenhebels erschwert. Besonders beim Anbau der Maschine, beim Rückwärtsfahren und beim Absenken der Maschine ist die Bedienanweisung genau einzuhalten, um Schäden an der Maschine zu verhindern.

Um die Gefahr des Ausschwenkens der Stützräder bei der Transportfahrt zu vermeiden, ist die Maschine auszuheben. Die Stützräder sind zu arretieren.

3. Auswertung

Der Streumengenbereich charakterisiert die Maschine als Spezialstickstoffdüngerstreuer. Die Abstufungen der Streumenge entsprechen nicht voll den agrotechnischen Forderungen.

Die Ergebnisse der Streugenauigkeitsmessungen zeigen, daß bei Harnstoff der beschriebenen Qualität und bei Streumengen von 100 ... 300 kg/ha Arbeitsbreiten von 9 ... 10 m nutzbar sind. Bei Streumengen unter 100 kg/ha sind bei Harnstoff nur Arbeitsbreiten unter 9 m möglich.

Beim Streuen von Kalkammonsalpeter guter Körnung sind Arbeitsbreiten von 10 ... 12 m, bei kleineren Streumengen auch Arbeitsbreiten unter 10 m nutzbar.

Bei Düngergaben unter 50 kg Reinnährstoff pro ha, wie sie z. B. bei der Spätkopfdüngung des Getreides ausgebracht werden, sollte Kalkammonsalpeter gestreut werden, wenn eine Arbeitsbreite von 10 m erreicht werden muß. Die maximal nutzbare Arbeitsbreite bei 80 kg/ha Harnstoff beträgt nur 8,5 m.

Die für die Arbeitsqualität wichtige Einstellung der Düngeraufgabe erfordert einen hohen Zeitaufwand und große Erfahrung. Besonderer Wert muß auf die gleichmäßige Ausbildung der Flanken des Streubildes gelegt werden.

Die Wirkung der Stützräder auf die Vorderachsbelastung wird um so geringer, je höher die Maschine ausgehoben wird. Bei 1000 mm Schleuderscheibenhöhe und beladenem Behälter beträgt die verbleibende Vorderachslast beim MTS-50 14% der Gesamtmasse. Eine Transportfahrt mit gefülltem Behälter ist aus diesem Grunde nicht zulässig. Besonders bei der Arbeit mit maximaler Schleuderscheibenhöhe und am Hang müssen Frontzusatzmassen am Traktor angebaut werden.

Der mittlere Antriebsleistungsbedarf an der Zapfwelle liegt bei Streumengen zwischen 100 und 400 kg bei 2 PS.

Bei Streumengen von über 250 kg/ha müssen Schläge von über 1000 m Länge von jeder Seite bis zur Hälfte bestreut werden (Streuweg 2200 m).

Bei freifließenden Düngemitteln sind hohe Flächenleistungen von 4 ... 8 ha/h in T_{04} zu erreichen. Durch die mechanisierte Befüllung ist eine Steigerung der Flächenleistung auf 120 ... 150% möglich, wobei die höchste Steigerung beim Streuen von größeren Streumengen erzielt wird.

Die Maschine erfüllt die Forderungen an einen Düngerstreuer für die Stickstoffdüngung. Die Höhe der Schleuderscheibe ist verstellbar, die Bodenfreiheit gut.

Zur besseren Bedienbarkeit ist der Mengeneinstellhebel und damit gleichzeitig die Abstufung der Streumenge zu verändern.

Für die Stützräder sind Abstreifer anzubieten.

Die Feineinstellung der Düngeraufgabe muß verbessert werden.

Um eine Fehlbedienung auszuschließen, ist die Bedienanweisung genau einzuhalten. Der Wechsel der Bodenplatte des Aufgabezylinders ist zu vereinfachen.

Die Maschine ist mit pflegearm gestalteten Lagern ausgestattet. Der Zeitaufwand für konstruktiv vorgesehene Pflege ist daher minimal.

Der Korrosionsschutz ist durch den hohen Anteil verzinkter Teile gekennzeichnet. Die Anstrichdicke am Rahmen muß verstärkt und die Haftfestigkeit der Farbgebung erhöht werden.

Die Maschine ist weitgehend instandhaltungsgerecht konstruiert.

Bei einer Nutzungsdauer von 4 Jahren und einer jährlichen Einsatzzeit von 375 Stunden betragen die kalkulierten Maschinenkosten 2,30 Mark pro Stunde, die Einsatzkosten mit dem MTS-50 (Lohnkosten 4,00 M/h) 13,40 Mark.

Im Vergleich zum Anbauschleuderdüngerstreuer D 019/2 zeichnet sich der D 028/4 durch geringere Maschinenkosten, bessere Streugenauigkeit, Einsatzmöglichkeit bei der Spätkopfdüngung und günstigere Befüllhöhe sowie geringere Eigenmasse aus.

Im Rahmen der Weiterentwicklung sollte die Düngeraufgabe verbessert werden, so daß die Bodenplatte des Aufgabezylinders nicht ausgewechselt werden muß. Für bestimmte schwierige Einsatzverhältnisse (z. B. für die Grunddüngung am Hang) sollte ein Bauteil für Düngermengen über 460 kg/ha produziert werden.

4. Beurteilung

Der Anbauschleuderdüngerstreuer D 028/4 vom VEB Landmaschinenbau Reichenbach i. V. ist als Spezialstickstoffdüngerstreuer sowie zur Spätkopfdüngung im Getreidebestand mit freifließenden Düngemitteln einsetzbar und schließt die auf diesem Gebiet vorhandene Mechanisierungslücke. Mit der Maschine sind hohe Flächenleistungen auf Grund von nutzbaren Arbeitsbreiten um 10 m und großem Behälterinhalt zu erreichen.

Die Streugenauigkeit quer zur Arbeitsrichtung entspricht den Agrotechnischen Forderungen.

Der Aufwand zur Pflege der Maschine ist gering.

Das exakte Einstellen der Düngeraufgabe erfordert einen hohen Arbeitsaufwand und genaue Kenntnis der Einstellmöglichkeit.

Die Abstufungen der Streumenge sind zu verfeinern, und für den Mengeneinstellhebel ist eine bessere konstruktive Lösung vorzusehen.

Der Schleuderdüngerstreuer D 028/4 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet".

Potsdam-Bornim, den 19. 10. 1972

ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

gez. Gätke gez. Podewin

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV

— Der Vorsitzende —

gez. Dr. Seemann

Berlin, den 12. 1. 1973

FG 039-24-73 9,5 IV 1 18 157