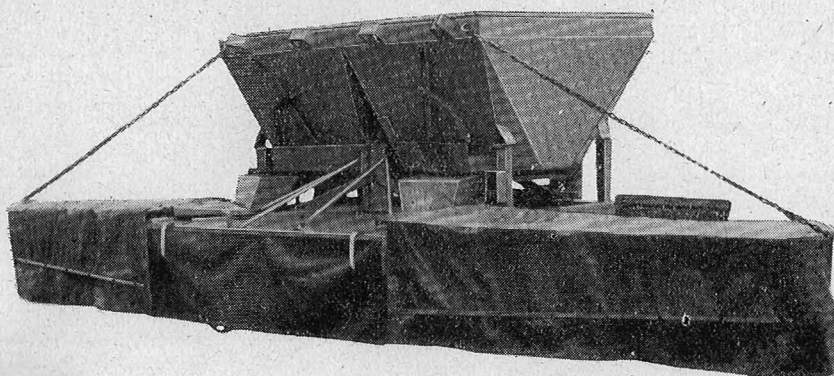


Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 400

Aufsattel-Schleuderdüngerstreuer D 027
VEB Landmaschinenbau Barth



Aufsattel-Schleuderdüngerstreuer D 027

Bearbeiter: Dipl.-Landw. H. Zschuppe

DK Nr. 631.333.5.001.4

L. Zbl. Nr. 51 20 c

Gr. Nr. 4 a

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
zu Berlin

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft
Potsdam-Bornim

Beschreibung

Der Aufsattel-Schleuderdüngerstreuer D 027 des VEB Landmaschinenbau Barth dient zum Streuen von Mineraldünger und Kalk und gehört zum Maschinensystem Düngung.

Auf einem einachsigen, luftbereiften Fahrgestell aus Stahlprofilen sind in Fahrtrichtung nebeneinander zwei Vorratsbehälter montiert, die durch langsam rotierende Scheiben nach unten abgeschlossen werden. Diese fördern das Streugut durch verstellbare Austragöffnungen zu Leittrichtern, die es den beiden Schleuderscheiben zuführen.

Auf die Vorratsbehälter aufgelegte Gitterroste sollen beim Befüllen Kluten und Fremdkörper zurückhalten.

Ein dreiteiliger Windschutz mit einklappbaren Seitenteilen läßt sich zur Verminderung der Staubbelästigung anbringen.

Die Streumenge wird von der Drehzahl der Austragscheiben, die in zwei Stufen einstellbar ist, und von der Öffnungsweite der Austragöffnungen bestimmt.

In den Leittrichtern angebrachte Leitbleche lassen sich stufenlos verstellen, um damit eine Änderung des Aufgabepunktes auf der Schleuderscheibe und eine Beeinflussung der Querverteilung zu ermöglichen.

Die Maschine wird von der Zapfwelle des Traktors über Gelenkwelle und Schaltgetriebe angetrieben. Vom zweistufigen Schaltgetriebe erfolgt die Kraftübertragung über ein Kegelstirnradgetriebe und Triebstockverzahnungen zu den Austragscheiben und mit konstanter Drehzahl über Keilriemen und Winkelgetriebe zu den beiden Schleuderscheiben (Abb. 1).

Die Maschine ist mit einer Druckluftbremsanlage ausgerüstet.

Ein Zerkleinern der Düngemittel ist vor dem Ausstreuen nicht erforderlich, wenn während des Beladens der Maschine die Kluten auf den Gitterrosten zerschlagen werden.

Um einen wirtschaftlichen Einsatz zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, je nach Streumenge 2...4 Maschinen im Komplex mit einem Lader einzusetzen. Diese Arbeitsorganisation läßt sich vorteilhaft beim Einsatz in zwingenossenschaftlichen Gemeinschaftseinrichtungen (Kalkbrigaden) oder bei den BHG (Zentrale Düngerlager) anwenden.

Als Antriebsmaschine ist je nach den Fahrbahn- und Geländebedingungen ein Traktor der 1,4 oder 2,0 Mp-Klasse mit Druckluftbremsanlage erforderlich.

Außer dem Traktoristen wird meistens eine Bedienungskraft für den Lader benötigt.

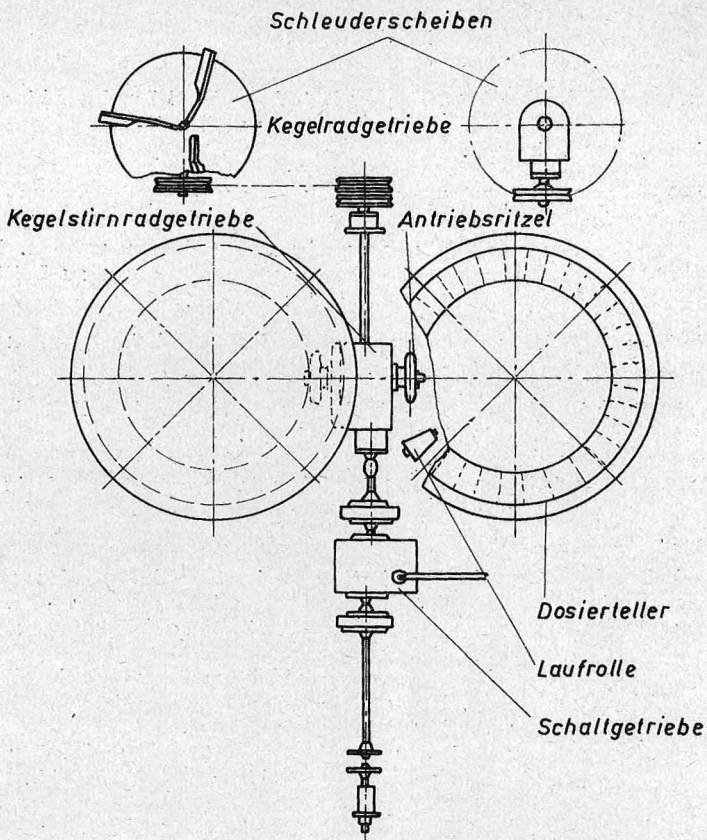


Abb. 1 Antriebsschema der Maschine

Technische Daten:

Arbeitsbreite mit Windschutz (staubige Düngemittel) 5500... 7500 mm
Arbeitsbreite ohne Windschutz (granulierte Düngemittel) 8000... 10000 mm

Maße in Arbeitsstellung

Länge	3800 mm
Breite mit Windschutz	7500 mm
Breite ohne Windschutz	2500 mm
Höhe	2100 mm

Maße in Transportstellung

Länge — Windschutz nach oben geschwenkt	4170 mm
Länge — Windschutz nach hinten geschwenkt	etwa 6100 mm
Länge — ohne Windschutz	3800 mm
Breite	2500 mm
Höhe — Windschutz nach oben geschwenkt	3335 mm
Höhe — Windschutz nach hinten geschwenkt	etwa 2400 mm
Höhe — ohne Windschutz	2100 mm

Einfüllhöhe	2100 mm
Lichte Weite der Gitterroste	etwa 30 x 70 mm
Spurweite	1500 mm
Bereifung	12–18 AM

Bodenfreiheit ohne Windschutz	
unter dem Bremsgestänge	350 mm
unter dem Zugmaul	200 mm
unter den Schleuderscheibengetrieben	400 mm

Fassungsvermögen des Vorratsbehälters	etwa 2500 dm ³
Tragfähigkeit	3,0 Mp
zulässige Transportgeschwindigkeit mit gefüllten Vorratsbehältern	20 km/h
Masse der Maschine mit Windschutz	1902 kg
Zahl der Schmierstellen	11 Stück
Stromengenregulierung	2 Getriebestufen 48 Schieberstellungen

Drehzahl der Austragscheiben Stufe 1	3,3 U/min
Drehzahl der Austragscheiben Stufe 2	5,3 U/min
Durchmesser der Austragscheiben	1215 mm
Drehzahl der Schleuderscheiben	540 U/min
Durchmesser der Schleuderscheiben	500 mm
Durchmesser der Schleuderscheiben mit Streuleisten	580 mm
Abwurfhöhe	750 mm
Richtpreis	6500,— MDN

Prüfung

Funktionsprüfung

Für die Bewertung der Arbeitsqualität wurden in der Funktionsprüfung der Streumengenbereich und die Streugenauigkeit über die Arbeitsbreite gemessen.

Aus Tabelle 1 sind die mit verschiedenen Düngemitteln und Einstellungen ermittelten Streumengen zu ersehen.

Tabelle 1

Streumengenbereiche

Düngemittel	Feuchtig- keit %	Arbeits- breite m	Streuenge bei Einstellung (Getriebe/Schieber)			
			I/0		II/24	
			8 km/h kg/ha	10 km/h kg/ha	8 km/h kg/ha	10 km/h kg/ha
Kali (40 %)	1,6	5,5	245	195	5440	4330
		6,5	210	165	4600	3670
		7,5	180	145	3990	3180
Superphosphat	11,4	5,5	435	350	6670	5310
		6,5	370	295	5640	4490
		7,5	320	255	4890	3890
Thomasphosphat	0,3	5,5	600	480	6410	5100
		6,5	510	405	5420	4320
		7,5	440	350	4700	3740
Kalkmergel	2,0	5,5	575	455	8030	6400
		6,5	485	385	6800	5420
		7,5	420	335	5890	4690
Leunakalk	25,0	5,5	110	85	3660	2920
		6,5	90	75	3100	2470
		7,5	80	65	2690	2140
Kalkammonsalpeter	5,3	8,0	280	225	4630	3710
		9,0	250	200	4120	3300
		10,0	225	180	3700	2960

Die Streugenauigkeit über die Arbeitsbreite wurde bei Kali, Superphosphat, Thomasphosphat und Kalkmergel mit Windschutz in Standversuchen und bei granuliertem Kalkammonsalpeter ohne Windschutz im Fahrversuch gemessen.

Für die Berechnung der Ausbringmengen bei den Standversuchen wurde eine Fahrschwindigkeit von 8 km/h angenommen; die Fahrversuche wurden bei 7 km/h durchgeführt.

Die Streugenauigkeit wurde für verschiedene Überdeckungsgrade und damit Arbeitsbreiten berechnet. Die Ergebnisse einiger charakteristischer Messungen sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2

Streuung (mittlere quadratische Abweichung) der Einzelwerte und maximale Abweichungen vom Mittelwert bei verschiedenen Arbeitsbreiten

Düngemittel	Arbeits- breite m	Streu- menge kg/ha	Streuung der Einzelwerte		maximale Abweichungen	
			\pm kg/ha	\pm %	+ %	- %
Superphosphat	7,5	448	242	54,1	72,1	73,6
	6,5	517	193	37,3	49,1	48,7
	5,5	611	115	18,9	26,2	32,5
Thomasphosphat	7,5	455	212	46,7	47,1	80,4
	6,5	525	135	25,7	27,4	49,8
	5,5	621	27	4,3	7,3	6,2
Thomasphosphat und Kali (1 : 1)	7,5	1077	409	38,0	42,7	53,9
	6,5	1244	258	20,7	23,7	28,3
	5,5	1469	46	3,1	4,6	5,5
Kalkammonsalpeter (granuliert)	11,0	248	90	36,4	41,9	64,5
	10,0	276	61	22,2	27,5	44,9
	9,0	308	28	9,1	16,9	14,3
	8,0	352	45	12,7	15,9	22,7

In Abb. 2 sind die Verteilungen von Superphosphat, Thomasphosphat und Thomasphosphat mit Kali für 5,5 m Arbeitsbreite und von Kalkammonsalpeter für 9 m Arbeitsbreite dargestellt.

Der Antriebsleistungsbedarf (Tabelle 3) wurde auf gut abgesetztem sandigem Lehm nach dem Schleppen (A) und auf Luzernestoppel (B) gemessen.

Überdeckung

Superphosphat

S = Streuung der Streifenmittelwerte

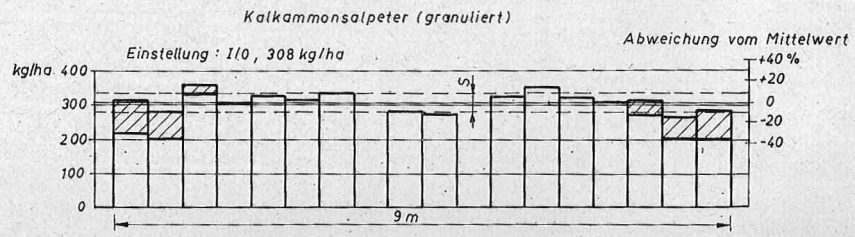
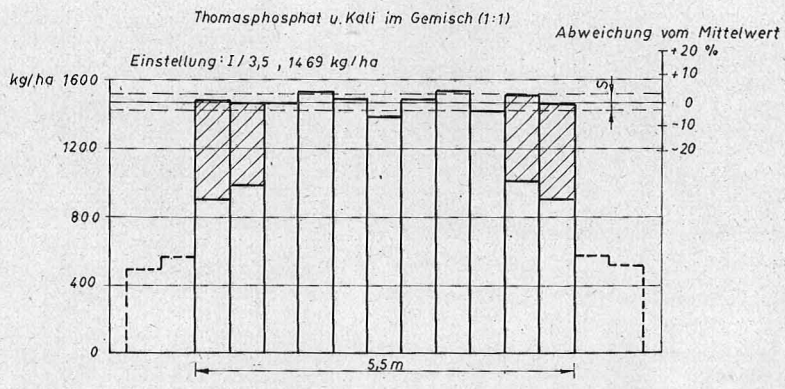
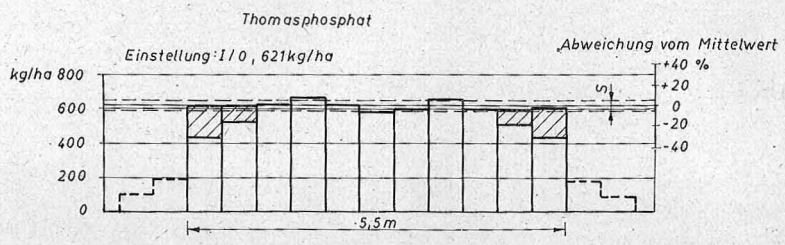
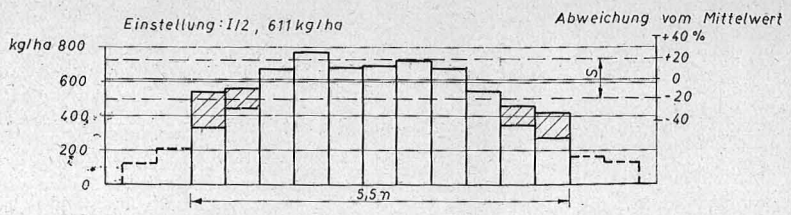


Abb. 2 Verteilung der Düngemittel über die Arbeitsbreite

Tabelle 3

Antriebsleistungsbedarf (Vorratsbehälterfüllung 2500 kg)

			A	B
Fahrgeschwindigkeit		m/s	2,0	3,0
Zugkraftbedarf		kp	680	360
			(550 . . . 800)	(345 . . . 380)
Zugleistungsbedarf		PS	18,7	14,4
Drehmomentenbedarf	Getriebestufe I	kpm	5,3	—
	Getriebestufe II	kpm	7,4	—
Drehleistungsbedarf	Getriebestufe I	PS	4,6	—
	Getriebestufe II	PS	6,7	—
<hr/>				
Gesamtantriebsleistungsbedarf				
	Getriebestufe II	PS	25,4	—
<hr/>				
Rollwiderstand		kp	2,0	145
Leerlaufdrehmoment	Getriebestufe I	kpm	3,2	—
	Getriebestufe II	kpm	3,6	—
<hr/>				

Die erreichten Flächenleistungen und Aufwendungen unter verschiedenen Einsatzbedingungen sind aus Tabelle 4 zu ersehen.

Tabelle 4

Flächenleistungen und Aufwendungen beim Einsatz mit einem 50 PS-Traktor (1,4 Mp-Klasse)

mittlere Beladung Streu- menge kg/ha	Feldent- fernung bei Be- ladung im Lager km	betrie- ligte AK	Be- zugs- zeit 1)	Flächenleistungen		Aufwen- dungen		
				M	...	M	M	
				ha/h	ha/h	MPSH/ha	AKh/ha	
400	T 150, im Lager (Dün- ger gesackt)	1 . . . 2	2	T ₁	6,8	5,6 . . . 7,6	0,29	7,4
				T ₀₄	3,7	3,4 . . . 4,2	0,54	13,5
560	T 150, im Lager	3,5	2	T ₁	5,3	—	0,38	9,4
				T ₀₄	2,3	—	0,86	21,5
800	T 150, im Lager	1	2	T ₁	7,7	7,0 . . . 7,9	0,26	6,5
				T ₀₄	3,6	2,4 . . . 3,8	0,56	14,1
1960	T 157, Feld	—	2	T ₁	6,4	5,1 . . . 7,5	0,31	7,8
				T ₀₄	3,2	2,3 . . . 2,9	0,62	15,5

1) T₁ = GrundzeitT₀₄ = Durchführungszeit

Der Versorgungszeitanteil ist vom jeweils eingesetzten Ladegerät und dem Beladeort abhängig. Der Zeitaufwand für die Befüllung ist aus Tabelle 5 zu ersehen.

Tabelle 5

Zeitaufwand für die Befüllung

Streugut und Art der Beschickung	Zeitaufwand	
	min/dt	min/Füllung (25 dt)
gesackte Düngemittel im Lager mit T 150	1,7	42,5
Düngemittel lose im Lager mit T 150	0,8	20,0
Düngemittel lose vom Anhänger mit T 150	1,1	27,5
Düngemittel lose am Feldrand mit T 157	0,3	7,0
Düngemittel lose am Feldrand mit T 170	0,3	6,3
Düngemittel lose von Hand vom Anhänger (2 AK)	1,2	30,0

Der Kraftstoffverbrauch lag zwischen 2,1 und 3,6 l/ha, im Mittel bei 2,8 l/ha.

Die Arbeit der Maschine wird durch folgende Betriebskoeffizienten gekennzeichnet.

Tabelle 6

Betriebskoeffizienten

Koeffizient zur Charakterisierung der		bei einer Streumenge von ¹⁾			
		400 kg/ha	560 kg/ha	800 kg/ha	1960 kg/ha
Versorgungszeit	K_{22}	0,64	0,67	0,61	0,64
Pflegezeit während der Arbeit	K_{311}		1,0		
funktionellen Betriebssicherheit	K_{41}		0,89		
mechanischen Betriebssicherheit	K_{421}		0,99		
Ausnutzung der Durchführungszeit	K_{04}	0,54	0,44	0,44	0,50

1) Die Einsatzbedingungen sind aus Tabelle 4 zu ersehen.

Die Gitterroste auf den Vorratsbehältern erübrigen in den meisten Fällen ein Zerkleinern der Düngemittel vor dem Ausstreuen, wenn der Traktorist während des Beladens die auf den Gitterrosten liegenden Klumpen mit einer Schaufel zerstört.

Die Maschine wurde mit Traktoren der 0,9 Mp-Klasse im ebenen Gelände auf nicht gepflügtem Boden eingesetzt; mit dem Zetor-S, wurden unter diesen Bedingungen Hangneigungen bis 18 % und mit dem D 4 K bis 20 % befahren. Auf gepflügtem Boden konnte bis 15 % Hangneigung mit dem D 4 K gearbeitet werden. Die Druckluftbremsanlage hat sich beim Hangeinsatz gut bewährt.

Einsatzprüfung

Während der Einsatzprüfung wurden mit den Prüfmaschinen 1445 ha, im Mittel je Maschine 361 ha, gedüngt.

Dabei traten folgende technische Mängel auf:

- Verschleiß der Windschutzplanen,
- der Keilriemen vom Schleuderscheibenantrieb,
- der Anhängöse,
- der Austragscheibenabdichtung
- und der Schleuderleistenaukleidung,

Brüche und Verbiegungen am Windschutzrahmen,

Verbiegen des vorderen und hinteren Stützfußes.

Der Zeitaufwand für die Behebung der mechanischen Störungen betrug 1,8 min/ha.

Die Anteile der Baugruppen an der Zeit zur Behebung von mechanischen Störungen sind aus Tabelle 7 zu ersehen.

Tabelle 7**Reparaturzeitanteile der einzelnen Baugruppen**

Baugruppe	Windschutzrahmen mit Plane	Fahrgestell	Streuorgane	Antriebe
Reparaturzeitanteile T_{42} %	91,5	2,1	4,6	1,8

Als Hauptverschleißteile sind danach der Windschutzrahmen, die Windschutzplane, die kunststoffausgekleideten Schleuderleisten und die Keilriemen sowie das Zugmaul anzusehen.

Die Haltbarkeitsdauer der Windschutzplane beträgt etwa 400 ha, der Schleuderleisten 100 ha, der Keilriemen 450 ha.

Die Maschine hat 21 Pflegestellen, wovon 13 wöchentlich und 8 jährlich versorgt werden müssen. 11 der wöchentlich zu versorgenden Schmierstellen sind nur liegend zugänglich. Die Zeit für das wöchentliche Abschmieren beträgt etwa 2 min.

Nach jedem Einsatz (mindestens wöchentlich) ist die Maschine gründlich zu reinigen. Der Zeitaufwand dafür beträgt etwa 60 min.

Die Farbgebung entspricht hinsichtlich der Haftfestigkeit nicht den Anforderungen.

Die Bedienungsanleitung ist umfassend und ausführlich. Besonders hervorzuheben ist die genaue Beschreibung der wichtigsten Reparaturen.

Das Einstellen der Leittrichter erfordert Sorgfalt und Erfahrung, wenn ein ausgeglichenes Streubild erzielt werden soll.

In der Bedienungsanleitung ist darauf hinzuweisen, daß die Maschine beim Einsatz im hängigen Gelände mit mehr als 10 % Hangneigung und bei Straßentransporten nur mit Druckluftbremse gefahren werden darf.

Bei Radmontagen muß die Maschine am Traktor angehängt bleiben, um ein Abrutschen der aufgebockten Maschine zu vermeiden.

Auswertung

Der Schleuderdüngerstreuer D 027 ist zum Ausbringen von Düngemitteln und Kalk zu verwenden. Er sollte vorwiegend vor dem Pflügen auf abgeernteten Flächen zur Grund- und Vorratsdüngung eingesetzt werden, um Bodenverdichtungen durch Radsuren zu vermeiden. Außerdem ist unter diesen Bedingungen der Zugkraftaufwand bedeutend geringer.

Die Arbeitsqualität der Maschine hinsichtlich der einstellbaren Streumengen im Bereich von 500...3000 kg/ha entspricht den agrotechnischen Forderungen. Da die in der Praxis verwendeten Düngemittel nur selten den Qualitätsanforderungen genügen, ist es notwendig, klutigen Dünger durch die Gitterroste einzufüllen, um Verstopfungen am Düngerauslauf und damit abweichende Streumengen zu vermeiden.

Die Streugenauigkeit über die Arbeitsbreite liegt beim Streuen granulierter Düngemittel bei einer Arbeitsbreite von 8...9 m unter einer mittleren quadratischen Abweichung von $\pm 13\%$ und entspricht damit den agrotechnischen Forderungen.

Bei feinkörnigen Düngemitteln, die der Staubeentwicklung wegen nur mit Windschutz gestreut werden sollten, kann die höchstzulässige mittlere quadratische Abweichung von $\pm 30\%$ nur durch Überdeckung unterschritten werden. Die technische Arbeitsbreite von 7,5 m ist dabei nicht nutzbar. Die $\pm 30\%$ -Grenze wird nur bei einigen Düngemitteln bei 6,5 m Arbeitsbreite unterschritten.

Voraussetzung für eine gleichmäßige Verteilung ist die exakte Einstellung der Aufgabepunkte an den Leitblechen, die sehr viel Erfahrung erfordert. Der Antriebsleistungsbedarf von etwa 25 PS auf gepflügtem Boden entspricht dem Leistungsvermögen eines Traktors der 1,4Mp-Klasse mit 50...60 PS.

Die ermittelten Flächenleistungen in der Durchführungszeit von 2,3...3,7 ha/h unter verschiedenen Einsatzbedingungen geben Hinweise für einen wirtschaftlichen Einsatz der Maschine. Danach ist es günstig, bei Streumengen unter 800 kg/ha und Feldentfernungen unter 2 km die Maschine im Lager zu beladen. Die höchsten Flächenleistungen sind bei Beladung am Feldrand erreichbar. Das Umladen vom Anhänger bereitet Schwierigkeiten und ist nur mit dem Hublader T 150 ohne großen Handarbeitsaufwand möglich.

Die technologische Einordnung bereitet im landwirtschaftlichen Betrieb, wo die Maschine eigentlich schwerpunktmäßig eingesetzt werden sollte, Schwierigkeiten. Ein Komplexeinsatz ist nur in seltenen Fällen möglich, so daß ein Lader nicht ausgelastet wird. Ein geeignetes Umladefahrzeug ist nicht vorhanden. Gemeinschaftseinrichtungen können die Maschinen einsetzen, wenn das Streugut am Feldrand bzw. in geringer Entfernung davon zwischengelagert wird, da die Maschine für lange Transportwege nicht geeignet ist.

Den geringsten Zeitaufwand erfordert das Beschicken am Feldrand mit den Ladern T 157 und T 170 bzw. T 172, wenn das Streugut in Haufen lagert. Das Einfüllen von 2,5 t dauert unter diesen Bedingungen 6...7 min. Für das Beschicken mit gesacktem Dünger mit Hilfe des Hubladers T 150 sind dagegen für 2,5 t etwa 42 min erforderlich, während das Befüllen von Hand vom Anhänger aus beim Einsatz von 2 Arbeitskräften 30 min. dauert.

Die unterschiedlichen Beladeverfahren werden auch durch die Koeffizienten zur Charakterisierung der Versorgungszeit ($K_{22} = 0,61 \dots 0,67$) gekennzeichnet.

Der Koeffizient $K_{41} = 0,98$ weist auf eine gute funktionelle Betriebssicherheit und der Koeffizient $K_{421} = 0,99$ auf eine ausreichende mechanische Betriebssicherheit hin.

Die in den agrotechnischen Forderungen geforderte Hangtauglichkeit bis 25% wird nicht erreicht.

Der Reparaturaufwand von 1,8 min/ha liegt wesentlich über dem vorgegebenen Wert von 0,5 min/ha.

Die geforderten Kosten von 4,60 MDN/ha bei einer Streumenge von 1500 kg/ha werden um etwa 1,- MDN überschritten.

Die Haltbarkeit des Windschutzes sollte verbessert werden.

Die Kunststoffauskleidung der Schleuderleisten ist auf ihre Brauchbarkeit und Notwendigkeit hin zu untersuchen, da sie sich nach kurzer Einsatzzeit löst und das Ankleben von Dünger an den Schleuderleisten nicht verhindert.

Der Verschleiß in der Anhängeöse ist zu groß.

Die Reparaturzugänglichkeit ist gut. Während der Arbeit sind Pflegearbeiten nicht erforderlich.

Der Aufwand für das gründliche Reinigen ist mit etwa 60 min normal.

Der Korrosionsschutz muß hinsichtlich der Haftfestigkeit verbessert werden.

Beurteilung

Der Aufsattel-Schleuderdüngerstreuer D 027 des VEB Landmaschinenbau Barth ist zum Streuen von Mineraldünger und Kalk einsetzbar.

Vorteile dieser Maschine sind hohe Flächenleistung sowie geringer Pflege- und Wartungsaufwand.

Die technologische Einordnung der Maschine in das Maschinensystem Düngung ist nicht unter allen Einsatzbedingungen gelöst. Der Einsatz sollte vorwiegend im Komplex durch zwischengenossenschaftliche Einrichtungen erfolgen.

Die Maschine ist mit einigen technischen Mängeln behaftet.

Der Korrosionsschutz reicht noch nicht aus.

Der Schleuderdüngerstreuer D 027 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 2. 6. 1965

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke gez. H. Zschuppe

