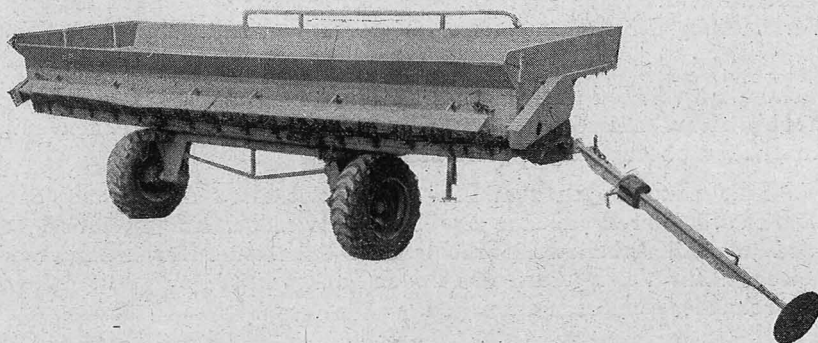


Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 286
Großflächentellerdüngerstreuer, Typ D 385
VEB Landmaschinenbau, Barth



Großflächentellerdüngerstreuer, Typ D 385

Bearbeiter: Dipl.-Landw. H. Zschuppe

DK Nr. 631.333.5.001.4

L. Zbl. Nr. 5120c

Gr. Nr. 4a

Beschreibung

Der Großflächentellerdüngerstreuer, Typ D 385, des VEB Landmaschinenbau Barth dient zum Streuen handelsüblicher Mineraldüngemittel.

Der aus Holz gefertigte Vorratsbehälter mit den Streuorganen und der Laufbühne für die Bedienungsperson ruht auf einem luftbereiften Fahrgestell in Rohrkonstruktion. Er kann auf diesem Gestell um 90° in Transport- bzw. Arbeitsstellung geschwenkt werden. Die Verriegelung erfolgt mit Schnellverschlüssen. Der aufgeklappte Deckel des Vorratsbehälters dient als Ladepritsche für den Dünger.

Der Dünger wird aus dem Vorratsbehälter durch Streuteller den Streufingern zugeführt, die ihn vom Teller abwerfen und verteilen. Ein Zahnradgetriebe ermöglicht durch Umstecken der Zahnräder eine Änderung der Tellerdrehzahlen und damit der Streumenge je Flächeneinheit. Für die Feinregulierung werden Schieber verwendet, die eine Veränderung des Austragquerschnittes am Vorratsbehälter gestatten.

Der Antrieb der Streuorgane erfolgt für je eine Maschinenhälfte vom rechten bzw. linken Laufrad über Ketten, Schaltkupplungen und Umsteckgetriebe. Die Streufingerwellen werden über Keilriemen mit konstanter Übersetzung angetrieben.

Die Klauenkupplungen zum Ein- und Ausschalten der Streuorgane können von der Laufbühne aus betätigt werden. Ein Spuranzeiger wird je nach Arbeitsweise rechts oder links am Maschinenrahmen befestigt. Zur Verringerung des Bodendruckes lassen sich Giterräder mit Schnellverschlüssen anbringen.

Außer dem Traktoristen ist eine Bedienungsperson für das Nachfüllen des Düngemittels und die Überwachung der Funktion notwendig.

Technische Daten

Arbeitsbreite	5 000 mm
Maße in Transportstellung:	
Länge	6 700 mm
Breite	2 800 mm
Höhe	1 750 mm
Maße in Arbeitsstellung:	
Länge	5 370 mm
Breite	5 450 mm
Höhe	1 750 mm

Spurweite	2 500 mm
Bodenfreiheit	310 mm
Fassungsvermögen des Vorratsbehälters mit Ladepritsche	1 750 dm ³
Masse der leeren Maschine	1 168 kg
Achslast in Transportstellung	1 100 kg
Stützlast in Transportstellung	68 kg
Achslast in Arbeitsstellung	1 054 kg
Stützlast in Arbeitsstellung	114 kg
Einschütthöhe	1 360 mm
Abwurfhöhe	930 mm
Anzahl der Teller	16 Stück
Tellerdurchmesser	290 mm
Tellerabstand	315 mm
Zahl der Streufinger pro Teller	3 Stück
Drehzahl der Streufingerwelle bei $v = 6$ km/h	363 U/min
Zahl der Schiebereinstellungen	8
Zahl der Getriebestufen	6
Zahl der Schmierstellen	50
Bereifung	10.00—15 AM
Richtpreis	4 000 DM

Prüfung

Funktionsprüfung

Zur Bewertung der Arbeitsqualität des Düngerstreuers wurden der Streumengenbereich und die Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite ermittelt.

Die Ergebnisse der Streumengenmessungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Streumengenbereich

Geschwindigkeit	Streuenge bei					
	Kali			Superphosphat		
	Einstellung (Getriebe/Schieber)					
	min.	mittel	max.	min.	mittel	max.
km/h	1/1	4/5	6/8	1/1	4/5	6/8
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
3,8	16	1275	5520	20	1171	4591
5,7	23	1314	5891	16	1190	4513

Der Einfluß der Maschinenneigung in Fahrtrichtung auf die Streumenge geht aus Tabelle 2 hervor.

Tabelle 2

Einfluß der Maschinenneigung auf die Streumenge bei eingestellter mittlerer Streumenge

(Getriebe: 4, Schieber: 5) Düngemittel: Superphosphat

Maschinenneigung in Fahrtrichtung %	Streumenge kg/ha	Abweichung der Streumenge %
- 20	1041	- 11
- 10	1115	- 5
0	1171	± 0
+ 10	1177	+ 1
+ 20	1207	+ 3

Die Streugenauigkeit über die Arbeitsbreite wurde bei einer Fahrgeschwindigkeit von 5,6 km/h und einer mittleren Streumenge (Getriebe: 4, Schieber: 5) gemessen.

In Abbildung 1 sind die aus 15 Wiederholungen ermittelten Düngermengen je Auffangplatte umgerechnet in kg/ha und die Streuung der Streifenwerte, sowie der Gesamtmittelwert und die Abweichungen der Streifenmittelwerte von diesem dargestellt. Die Streuung der Streifenwerte charakterisiert die Verteilung des Düngers in Fahrtrichtung.

In Tabelle 3 sind die bei den Messungen verwendeten Düngemittel beschrieben.

Tabelle 3

Charakterisierung der Düngemittel

Dünge- mittel	Nähr- stoff- gehalt %	Anteil der Korngrößen				Dichte kg/dm ³	Feuchtig- keit*) %
		>5 mm %	2-5 mm %	0,63-2mm %	< 0,63 mm %		
Kali	40	3,1	5,3	36,2	55,4	0,996	1,4
Super- phosphat	18	0,9	6,9	21,3	70,7	0,942	13,2

*) bezogen auf Trockenmasse

Zugkraft- und Zugleistungsbedarf der Maschine sind aus Tabelle 4 zu ersehen.

Tabelle 4

Zugkraft- und Zugleistungsbedarf
(Vorratsbehälter gefüllt)

Einsatz- stelle*)	Fahr- geschwindig- keit		Zugkraftbedarf		Zugleistungsbedarf	
	m/s	km/h	mittel kp	max. kp	mittel PS	max. PS
1	1,39	5,00	596	800	11,0	14,8
2	1,36	4,90	454	580	8,2	11,0

***) Einsatzbedingungen an Einsatzstelle**

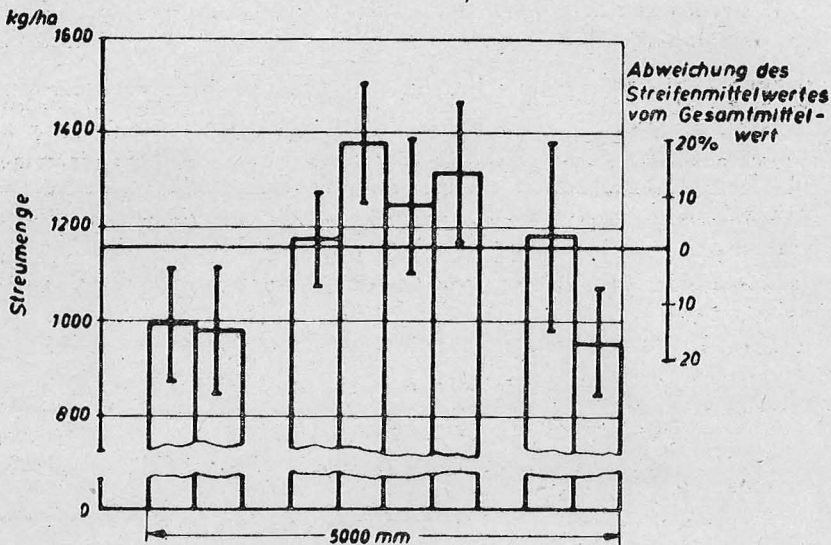
- 1 sandiger Lehm, feucht, gepflügt, abgesetzt – ohne Giterräder
- 2 sandiger Lehm, feucht, gepflügt, abgesetzt – mit Giterrädern

Düngemittel: Kali (Tabelle 3)

Einstellung: Getriebestufe 4

Schieberstellung: 5

Fahrgeschwindigkeit: 5,6 km/h



Düngerverteilung über die Arbeitsbreite der Maschine D385
(Labormessung)

Abb. 1

Tabelle 5 Flächenleistungen und Aufwendungen beim Einsatz des Großflächendüngerstreuers

Arbeitsart	Bezugszeit	Flächenleistung ha/h		Aufwendungen			
		...	Mittel	AKh/ha	...	Mittel	MPSH/ha
Kopfdünger streuen 2 dt/ha	t _G)	3,3 ... 4,5	3,9	0,6 ... 0,4	0,5	12,1 ... 8,9	10,2
	t _D)	2,1 ... 3,3	3,0	1,0 ... 0,6	0,7	19,0 ... 12,1	13,3
	t _{GA})	1,0 ... 2,4	2,0	2,0 ... 0,8	1,0	40,0 ... 16,6	20,0
Grunddünger streuen 5 dt/ha	t _G	2,9 ... 4,9	3,7	0,7 ... 0,4	0,5	13,8 ... 8,2	10,8
	t _D	1,8 ... 3,3	2,5	1,1 ... 0,6	0,8	22,2 ... 12,1	16,0
	t _{GA}	1,2 ... 2,5	1,8	1,7 ... 0,8	1,1	33,3 ... 16,0	22,2
Kalk streuen 20 dt/ha	t _G	2,2 ... 3,3	2,6	1,4 ... 0,9	1,2	18,2 ... 12,1	15,4
	t _D	1,1 ... 2,2	1,5	2,7 ... 1,4	2,0	36,3 ... 18,2	26,6
	t _{GA}	0,3 ... 1,2	0,9	3,7 ... 2,5	3,3	50,0 ... 33,3	44,4

*) t_G = Grundzeit
t_D = Durchführungszeit
t_{GA} = Gesamtarbeitszeit

Die Arbeit der Maschine wird durch folgende Betriebskoeffizienten gekennzeichnet:

Tabelle 6 Betriebskoeffizienten

Koeffizient zur Charakterisierung der		Ergebnisse	
		...	Mittel
Wendezeit	K ₁	0,87 ... 1,00	0,99
allgemeinen Betriebssicherheit	K ₂	0,73 ... 1,00	0,92
technischen Betriebssicherheit	K ₃	0,78 ... 1,00	0,96
funktionellen Betriebssicherheit	K ₄	0,84 ... 1,00	0,96
Wartungszeit während der Arbeit	K ₆	1,00	1,00
Versorgungszeit beim			
Kopfdüngerstreuen		0,73 ... 0,89	0,81
Grunddüngerstreuen	K ₇	0,67 ... 0,87	0,75
Kalkstreuen		0,59 ... 0,66	0,62
Hilfs- und Wartungszeit	K ₈	0,59 ... 0,89	0,74
Ausnutzung			
der Durchführungszeit beim			
Kopfdüngerstreuen		0,63 ... 0,87	0,77
Grunddüngerstreuen	K ₉	0,54 ... 0,80	0,67
Kalkstreuen		0,51 ... 0,63	0,57

In Tabelle 5 sind die erzielten Flächenleistungen und die Aufwendungen beim Düngerstreuen mit einem 40 PS-Schlepper beim Streuen von Kalk mit 2 Bedienungspersonen außer dem Schlepperfahrer, zusammengefaßt.

Die Fahrgeschwindigkeiten lagen bis auf einige Ausnahmen zwischen 5 und 8 km/h. Die Maschine wurde mit dem RS 14/30, RS 14/46, RS 01/40 (Pionier) oder Zetor-Super eingesetzt.

Der Kraftstoffverbrauch betrug im Durchschnitt 2,5 l/ha (1,8 ... 3,4 l/ha). Beim Streuen von feuchtem oder klutigem Dünger traten Brückenbildungen oder Verstopfungen auf. Der Vorratsbehälter wurde daher nur bis zu etwa einem Drittel gefüllt und während der Arbeit mit Dünger von der Ladepritsche versorgt. Aus diesem Grunde konnte die Maschine nicht ohne Bedienungsperson eingesetzt werden.

Bedingt durch die große Abwurfhöhe wird der Dünger bei Wind stark abgetrieben.

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes wurde vor der Umrüstung eine maximale Flächenleistung von 660 ha und nach der Umrüstung von 651 ha je Prüfmaschine erreicht. Die durchschnittliche Flächenleistung lag bei 441 bzw. 409 ha (Die Flächenleistungen beziehen sich jeweils auf eine Jahreskampagne).

Die aufgetretenen Brüche bzw. Schäden nach erfolgter Umrüstung sind aus Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7

Aufgetretene Schäden während der Einsatzprüfung

Schaden bzw. Bruch	Zahl der aufgetretenen Brüche bzw. Schäden	Reparatur nach ha		Ursache
		...	Mittel	
Rahmenbrüche	7	180 ... 503	365	zu schwach
Reißen der Antriebsketten	7	30 ... 651	398	Verschleiß
Abscheren der Verbindungsstifte an den Antriebswellen	11	28 ... 503	241	zu schwach

Folgende Schäden traten nur vereinzelt auf:

Brechen des Kerbstiftes an der Arretierung des Stützfußes am Zugdreieck,

Verbiegen der Schneckenwelle,

Bruch eines Getriebezahnrades,

Bruch der Antriebswelle.

Der Verschleiß an Streutellern und Streuschnecken war normal (Lebensdauer etwa 500 ha). Bei einer Maschine zeigten die über den Streutellern angebrachten Abstreifer starke Abnutzung.

Die Luftfüllventile und Radmuttern sind durch Düngereinwirkung nach kurzer Zeit unbrauchbar.

Die Reparaturzugänglichkeit ist ausreichend. Vor der Umrüstung der Maschine wurden durchschnittlich 2,3 min/ha und nach der Umrüstung 1,5 min/ha Reparaturzeit aufgewendet.

Für das Abschmieren der 50 Fettnippel benötigt eine Arbeitskraft etwa 12 min. Die Schmierstellen sind mit Ausnahme der Nippel am Antrieb der Streufingerwelle gut zugänglich. Die Zahl der Einstellmöglichkeiten der Streumenge ist ausreichend. Bei den großen Streutellergeschwindigkeiten liegt die Streumenge über der geforderten. Bei großen Streumengen reicht eine gröbere Abstufung aus.

Der Zeitaufwand für das Umstecken der Zahnräder in den beiden Getrieben ist hoch. Eine einmal eingestellte Tellergergeschwindigkeit wird deshalb kaum noch verändert und die Streumenge ausschließlich mit den Schiebern reguliert. Die Korrosion erschwert die Einstellung. Der Umbau von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt dauert etwa 5 min bei zwei Arbeitskräften.

In der Bedienungsanleitung fehlt eine Streumengentabelle.

Unfallgefahr besteht bei Beachtung der Unfallvorschriften und der Bedienungsanleitung nicht.

Auswertung der Prüfung

Die ermittelten Streumengen sind bei hoher Tellergergeschwindigkeit größer als von der Landwirtschaft gefordert. Dadurch besteht aber die Möglichkeit, die Einstellung dem Zustand des Düngemittels anzupassen.

Die Gleichmäßigkeit der Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite entspricht der anderer Tellerdüngerstreuer, aber nicht den internationalen agrotechnischen Forderungen. Sie ist weitgehend vom Zustand des Düngers, der Streuorgane, der Regulierschieber, der Abstreifer und deren Pflege abhängig und wurde im praktischen Einsatz als ausreichend empfunden.

In der Ebene war das Zugleistungsvermögen des RS 14/30 für die Arbeit mit dem Düngerstreuer ausreichend. Während der Einsatzprüfung wurde vorwiegend mit dem RS 01/40 (Pionier) oder dem RS 14/46 gearbeitet.

Die Auswertung der Zeitermittlungen ergab die Abhängigkeit von der Streumenge und der Fahrgeschwindigkeit Flächenleistungen von durchschnittlich 1,5 . . . 3,0 ha/h, bezogen auf die Durchführungszeit (t_D). Die Schichtleistung betrug im Durchschnitt 12 . . . 15 ha.

Die Unterschiede zwischen den Versorgungszeiten beim Grunddünger-, Kopfdünger- und Kalkstreuen lassen sich aus dem Betriebskoeffizienten zur Charakterisierung der Versorgungszeit (K_7) erkennen. Der Koeffizient zur Charakterisierung der allgemeinen Betriebssicherheit (K_2) liegt mit 0,92 ungünstig. Durch den Einbau eines Rührwerkes im Vorratsbehälter könnte die funktionelle Betriebssicherheit (K_4) verbessert werden. Die technische Betriebssicherheit muß ebenfalls erhöht werden, indem einige immer wieder auftretende Mängel wie Reißen der Antriebsketten, Abscheren der Verbindungsstifte an der Antriebswelle beseitigt werden.

Um den Windeinfluß auf die Düngerverteilung auszuschalten, wäre ein Streuschutz zweckmäßig. Die durch einen Rohrunterzug verstärkten Maschinenrahmen wiesen, im Gegensatz zu den mit Verstärkungsrippe versehenen, Brüche und Verbiegungen auf.

Die nach der Umrüstung verwendeten Antriebsketten zeigten eine wesentlich größere Haltbarkeit. Nach einer Flächenleistung von 400 . . . 500 ha waren die Ketten verschlissen.

Unter Verwendung geeigneter Materialien könnte der Verschleiß an den Streuorganen (Streuteller, Antriebsschnecken, Abstreifer, Streufinger), der auf starke Korrosion zurückzuführen ist, wesentlich herabgesetzt werden. Der Reparatur- und Wartungsaufwand ist gering. Für das zeitaufwendige Umstecken der Zahnräder sollte eine bessere Lösung gefunden werden, um die möglichen Übersetzungen auch auszunutzen.

Der Zeitaufwand für das Umbauen aus Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt ist gering.

Eine Streumengentabelle muß in die Bedienungsanleitung eingearbeitet werden.

Hauptverschleißteile der Maschine sind:

Antriebsketten	Antriebsschnecken
Abstreifer	Radbolzen
Streufinger	Streuwellenlagerungen
Streuteller	

Beurteilung

Der Großflächentellerdüngerstreuer, Typ D 385, des VEB Landmaschinenbau Barth ist zum Streuen aller handelsüblichen Mineraldünger einsetzbar.

Hervorzuheben ist die große Flächenleistung in Verbindung mit geringen Umbauzeiten und guter Manövrierfähigkeit. Einige technische und funktionelle Mängel sind noch vorhanden.

Der Großflächentellerdüngerstreuer ist für den Einsatz in der Landwirtschaft „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 1. Juni 1961

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. M. Koswig