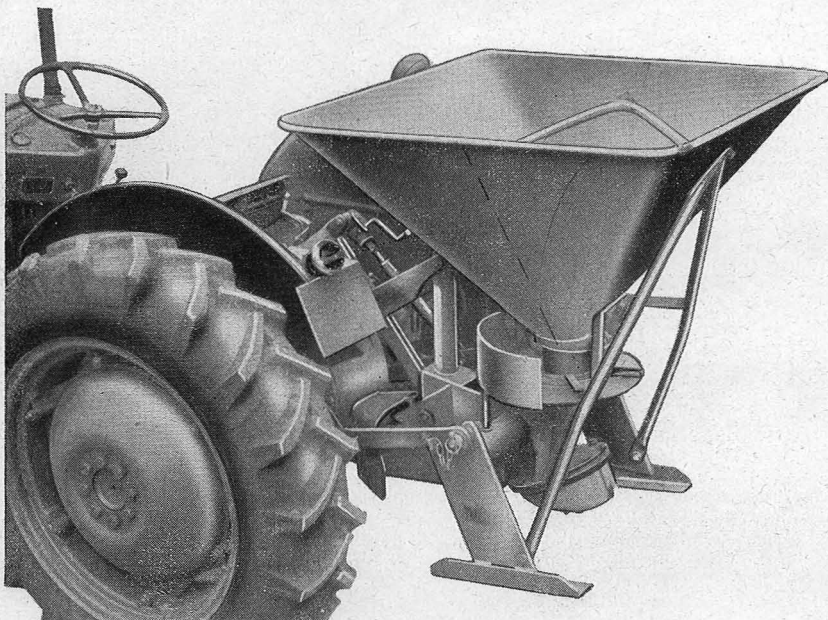


DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin  
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

## Prüfbericht 342

Anbau-Schleuderraddüngerstreuer Typ 721  
Fa. Massey-Ferguson, Coventry (Großbritannien)



Anbau-Schleuderraddüngerstreuer Typ 721

Bearbeiter: Dipl.-Landw. H. Zschuppe

DK 631.333.5.001.4

L. Zbl. Nr. 5120 c

Gr. Nr. 4a

## Beschreibung

Der Schleuderraddüngerstreuer Typ 721 der Fa. Massey-Ferguson dient zum Streuen mineralischer Düngemittel. Er ist für den Anbau an die Dreipunktaufhängung von Massey-Ferguson-Schleppern vorgesehen.

Der aus Stahlblech gefertigte, pyramidenförmige Vorratsbehälter ist zusammen mit der Streuscheibe und den Antriebs- und Einstell-elementen an einem Rohrrahmen befestigt, an dem die Anschlußpunkte für die Dreipunktaufhängung angebracht sind. Die abgestellte Maschine wird von zwei Stützen getragen.

Aus dem Vorratsbehälter läuft das Düngemittel durch einen zylinderförmigen Ansatz auf einen Kegel in der Mitte des Schleuderrades. Eine ringförmige Stahlmanschette um den Auslauf am Vorratsbehälter und den kegelförmigen Ansatz des Schleuderrades dient zur Regulierung und Unterbrechung des Düngerflusses aus dem Vorratsbehälter. Sie wird hinten durch eine Flachstahlfeder auf den Kegel des Schleuderrades gedrückt und vorn durch einen Handhebel je nach eingestellter Streumenge angehoben, so daß der Dünger vorn auf das Schleuderrad rieselt. Die Streumenge ist stufenlos verstellbar. Ein Rührfinger im Vorratsbehälter soll für gleichmäßigen Düngerzufluß sorgen.

Der Antrieb des Schleuderrades erfolgt von der motorgebundenen Zapfwelle über eine Gelenkwelle mit zwei Gummigelenken und ein Winkelgetriebe.

### *Technische Daten*

Länge	1280	mm
Breite	990	mm
Höhe	1150	mm
Masse	116	kg
Abwurfhöhe	750	mm
Einschütthöhe	1450	mm
Fassungsvermögen des Vorratsbehälters	ca. 210	dm <sup>3</sup>
Durchmesser des Schleuderrades	410	mm
Zahl der Streuleisten	6	Stück
Drehzahl des Schleuderrades <sup>1)</sup>	540	U/min
Umfangsgeschwindigkeit <sup>1)</sup>	11,6	m/s
Drehzahl des Rührfingers <sup>1)</sup>	41	U/min
Zahl der Schmierstellen	2	Stück
Richtpreis	765,0	MDN

<sup>1)</sup> bei 540 Zapfwellenumdrehungen pro Minute

# Prüfung

## Funktionsprüfung

Zur Bewertung der Arbeitsqualität wurden der Streumengenbereich und die Verteilung der Düngemittel quer zur Arbeitsrichtung gemessen.

Aus Tabelle 1 ist die Charakteristik der bei den Messungen verwendeten Düngemittel zu ersehen.

**Tabelle 1**

### Charakterisierung der verwendeten Düngemittel

Düngemittel	Nährstoffgehalt %	Anteil der Korngrößen				Dichte kg/dm <sup>3</sup>	Feuchtigkeit %
		> 5 mm	2 ... 5 mm	0,63 ... 2 mm	< 0,63 mm		
		%	%	%	%		
Kali	40	29,4	31,0	36,2	3,4	0,91	3,0
Superphosphat	18	5,3	11,2	28,1	55,4	0,92	11,6
Kalkammonsalpeter	21	2,0	29,3	59,4	9,3	1,03	6,5

Die Ergebnisse der Streumengenmessungen sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

**Tabelle 2**

### Streumengenbereiche

(Drehzahl der Zapfwelle = 540 U/min)

Düngemittel	Fahrgeschwindigkeit km/h	Arbeitsbreite m	Streuenge bei Einstellung	
			minimal <sup>1)</sup>	maximal
			kg/ha	kg/ha
Kali	6	5	16	2385
	8	5	12	1790
Superphosphat	6	5	12	1735
	8	5	9	1305
Kalkammonsalpeter	6	8	41	1850
	8	8	31	1390

<sup>1)</sup> Die minimale Streumengeneinstellung wurde für jedes Düngemittel je nach Korngröße und Rieselfähigkeit so gewählt, daß das Nachlaufen vom Vorratsbehälter gewährleistet war.

Die Verteilung der Düngemittel über die Arbeitsbreite wurde für Kalkammonsalpeter (granuliert) bei einer Streumenge von 460 kg/ha — bezogen auf 8 m Arbeitsbreite — und für Kali (40 %) bei einer Streumenge von 976 kg/ha — bezogen auf 5 m Arbeitsbreite — und einer Fahrgeschwindigkeit von 6 km/h gemessen. Auf rechnerischem Wege wurden für die aus je 5 Wiederholungen gewonnenen Ergebnisse verschiedene Überdeckungsgrade und damit verschiedene Arbeitsbreiten berechnet. Da die Ergebnisse außerdem von der angewandten Fahrweise abhängig sind, mußten die Beearbeit (Fahrweise A) und das Streuen eines Streifens neben dem anderen (Fahren in der Anschlußspur; Fahrweise B) berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse dieser Messungen sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

**Tabelle 3**

**Streuung der Einzelwerte und maximale Abweichungen vom Mittelwert bei verschiedenen Arbeitsbreiten und Fahrweisen**

Düngemittel Streumenge pro 1 m	Arb.- breite	Beetfahrt (A)			Fahren in Anschlußspur (B)		
		Streuung der Einzel- werte	max. Abweichung		Streuung der Einzel- werte	max. Abweichung	
Fahrstr.	m	± %	+ %	- %	± %	+ %	- %
Kalk- ammon- salpeter	4	14,6	21,0	14,8	20,8	24,0	27,5
	5	15,3	20,7	16,4	31,8	39,2	35,0
	6	18,5	27,0	18,2	48,0	86,2	39,1
0,368 kg	7	20,4	35,1	21,6	46,7	107,5	44,0
	8	22,7	35,4	30,2	43,3	79,4	53,5
	9	36,9	51,0	39,2	42,0	59,8	68,7
Kali (40 %)	4	21,1	23,4	32,2	31,8	25,0	50,3
	5	29,4	37,3	34,9	34,7	43,2	45,0
0,490 kg	6	32,8	48,6	33,7	35,6	52,7	39,8
	7	40,9	63,5	44,7	40,3	63,5	44,7
	8	52,4	90,3	52,6	52,5	90,3	52,6

<sup>1)</sup>

$$\text{Streuung (S)} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$



# Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite

Düngemittel : Kali

Einstellung : 980 kg/ha

Fahrgeschwindigkeit : 6 km/h

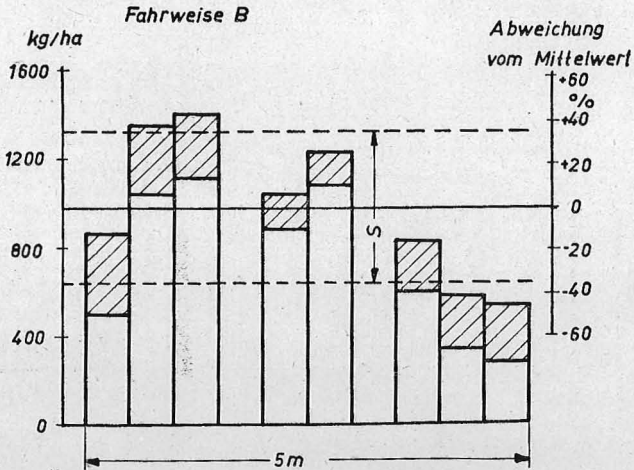
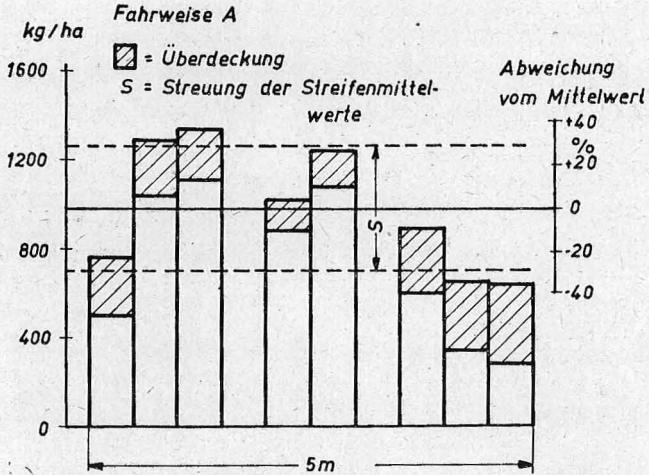


Abb. 1

# Verteilung des Düngers über die Arbeitsbreite

Düngemittel : Kalkammonsalpeter

Einstellung : 460 kg/ha

Fahrgeschwindigkeit : 6 km/h

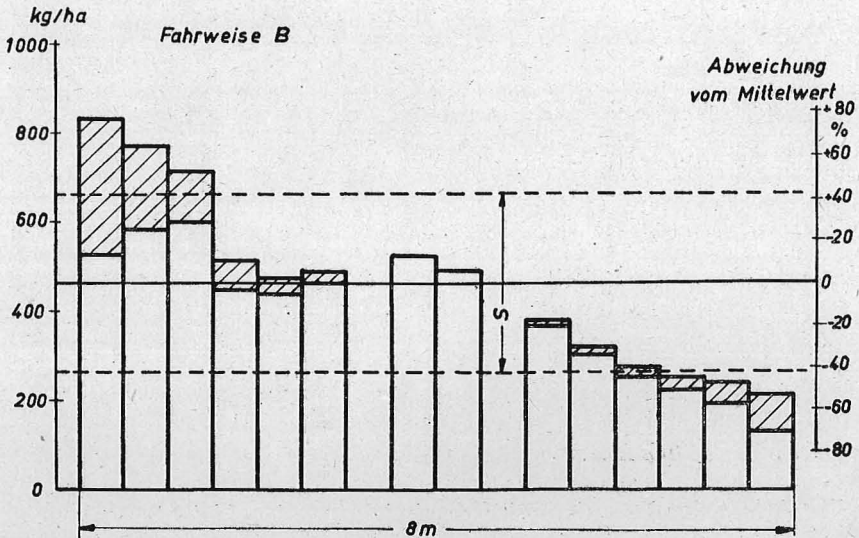
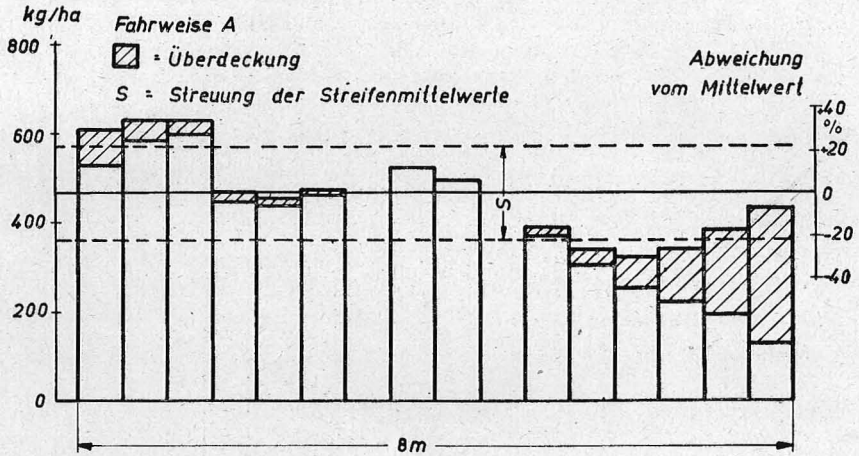


Abb. 2

Als optimale Arbeitsbreiten bei Beetfahrt mit noch vertretbarer Streugenauigkeit und dabei hoher Flächenleistung sind 8 m für Kalkammonsalpeter und 5 m für Kali anzusetzen.

In den Abb. 1 und 2 wurde die Düngerverteilung bei den genannten optimalen Arbeitsbreiten für Kali und Kalkammonsalpeter unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Fahrweise graphisch dargestellt.

Der Antriebsleistungsbedarf beim Streuen von Kalkammonsalpeter beträgt bei gefülltem Vorratsbehälter und 540 U/min der Zapfwelle 1 PS.

Aus Tab. 4 sind die erzielten Flächenleistungen und Aufwendungen beim Einsatz der Maschine mit einer zusätzlichen Arbeitskraft zum Nachfüllen des Düngers beim Ausstreuen von 300 kg/ha Kalkammonsalpeter zu ersehen.

**Tabelle 4**

**Flächenleistungen und Aufwendungen beim Streuen von  
Kalkammonsalpeter**

Bezugszeit	Flächenleistung ha/h	Aufwendungen	
		AKh/ha	MPSH/ha
Grundzeit $t_G$	6,5	0,31	4,3
Durchführungszeit $t_D$	4,3	0,47	6,5
Gesamtarbeitszeit $t_{GA}$	3,0	0,67	9,3

Die Fahrgeschwindigkeit bei der Arbeit mit dem Schleuderdüngerstreuer lag zwischen 6 und 10 km/h.

Beim Streuen granulierter Düngemittel (Kalkammonsalpeter) wurde mit Arbeitsbreiten von 6 . . . 8 m und beim Streuen staubförmiger Mischdünger (Superphosphat und Kali) mit Arbeitsbreiten von 4 . . . 5 m gearbeitet.

Die Arbeit der Maschine wird durch folgende Koeffizienten gekennzeichnet:

Tabelle 5

## Betriebskoeffizienten

Koeffizient zur Charakterisierung der		Ergebnisse
Wendezeit	K <sub>1</sub>	0,92
allgemeinen Betriebssicherheit	K <sub>2</sub>	0,96
technischen Betriebssicherheit	K <sub>3</sub>	1,00
funktionellen Betriebssicherheit	K <sub>4</sub>	0,96
Wartungszeit während der Arbeit	K <sub>6</sub>	1,00
Versorgungszeit	K <sub>7</sub>	0,72
Hilfs- und Wartungszeit	K <sub>8</sub>	0,68
Ausnutzung der Durchführungszeit	K <sub>9</sub>	0,66

Granulierter, rieselfähiger Dünger wird von der Maschine ohne Schwierigkeiten ausgestreut. Mischdünger, in denen Superphosphat enthalten ist, neigen zu Brückenbildungen. Das Superphosphat wird beim Streuen geringer Mengen durch das Schleuderrad zu Brei verrührt, der den Düngerzulauf verstopft.

Staubförmige Düngemittel wie Thomasmehl, Kalkstickstoff usw. verursachen beim Ausstreuen starke Staubeentwicklung.

Düngemittel oder Gemische mit unterschiedlicher Körnung werden beim Ausstreuen entmischt.

Durch Wind werden Arbeitsbreite und Streugenauigkeit ungünstig beeinflusst.

*Einsatzprüfung*

Mit der Prüfmaschine wurde während der Einsatzprüfung auf einer Fläche von 85 ha Dünger gestreut. Der einzige in der Zeit aufgetretene Schaden war der Bruch der beiden Gummigelenke in der Antriebswelle. Am Antrieb und am Streuorgan ist kein Verschleiß feststellbar.

Der einfache Aufbau der Maschine erlaubt schnelles Demontieren und Auswechseln von Teilen. Der Reparaturaufwand war gering.

Eine gründliche Reinigung mit Wasser dauert etwa 5 min. Die Maschine kann in etwa 4 min von einer Person am Schlepper angebaut und in 2 min abgebaut werden.

Die Markierungen an der Skala für die Einstellung der Stromenge sind unzweckmäßig.

Die Bedienung der Maschine vom Schleppersitz aus bereitet keine Schwierigkeiten.

Eine Bedienungsanleitung lag nicht vor.



## Auswertung

Die gemessenen Streumengenbereiche entsprechen den Anforderungen der Landwirtschaft an die Streumenge beim Streuen von Grund- und Kopfdünger. Es besteht auch die Möglichkeit, Vorratsdüngung mit Streumengen bis 1500 kg/ha durchzuführen oder bei größter Streumengeneinstellung und geringer Fahrgeschwindigkeit Kalk zu streuen. Für diese Bedingungen ist jedoch das Fassungsvermögen des Vorratsbehälters zu gering. Bei einer Streumenge von 1500 kg/ha und 5 m Arbeitsbreite kann mit einer Vorratsbehälterfüllung nur etwa 280 m gefahren werden. Pulverförmige Düngemittel neigen außerdem zur Brückenbildung im Vorratsbehälter.

Die Gleichmäßigkeit der Düngerverteilung ist von der Fahrweise und der Arbeitsbreite abhängig.

Die Unterschiede in der Verteilung, die auf die Fahrweise (Beetfahrt oder Fahren in Anschlußspur) zurückzuführen sind, haben ihre Ursache in einer zu großen Anhäufung von Dünger auf der in Fahrtrichtung linken Seite vom Streuer. Die gleichmäßigste Verteilung von Kalkammonsalpeter wurde bei Beetfahrt mit einer Arbeitsbreite von 5 m festgestellt. Bis 8 m Arbeitsbreite nimmt jedoch die Streuung der Streifenmittelwerte nur von  $\pm 14,6$  auf  $\pm 22,7$  % zu, so daß diese Arbeitsbreite unter Berücksichtigung der höheren Leistung noch vertretbar ist. Die maximale Abweichung von  $\pm 35,4$  % ist verhältnismäßig groß, entspricht aber Werten, die auch bei Tellerdüngerstreuern gemessen wurden.

Bei 9 m Arbeitsbreite nehmen sowohl die Streuung als auch die maximale Abweichung sprunghaft zu.

Die Fahrweise B (Fahren in Anschlußspur) sollte man möglichst vermeiden, da eine vertretbare Düngerverteilung nur bei 4...5 m Arbeitsbreite erreicht werden kann.

Beim Streuen von Kali konnten bei Fahrweise A ebenfalls bessere Ergebnisse als bei Fahrweise B ermittelt werden. Die günstigste Arbeitsbreite beträgt 4...5 m.

Die erreichbare Streugenauigkeit entspricht nur annähernd den internationalen agrotechnischen Forderungen, in denen Abweichungen vom Mittelwert bis  $\pm 20$  % zugelassen sind. Aus den Ergebnissen der Messungen der Düngerverteilung ist zu ersehen, daß bereits durch geringe Abweichungen von der Arbeitsbreite oder durch falsche Fahrweise ein sehr ungünstiges Streubild erzielt werden

kann. Ferner muß auf gleichbleibende Zapfwellendrehzahl und richtige und gleichmäßige, der Streumenge entsprechende Arbeitsgeschwindigkeit geachtet werden.

Nachteile des Schleuderraddüngerstreuers sind die Staubentwicklung beim Streuen staubiger Dünger und die Entmischung von Streugut unterschiedlicher Korngröße. Gemische, in denen Superphosphat enthalten ist, neigen zu Brückenbildungen. Ähnliches trifft für feuchte Düngemittel zu.

Für den Schleuderraddüngerstreuer sollten granuliert Mehrnährstoffdünger zur Verfügung stehen. Damit kann eine vertretbare Verteilung erzielt werden und die Nachteile wie Staubentwicklung und Entmischung treten nicht in Erscheinung.

Den genannten Nachteilen stehen große Flächenleistung bei geringem Materialeinsatz, niedriger Aufwand an MPS- und AK-Stunden, weniger Radspuren und geringere Bodenverdichtung als bei Kasten Düngern gegenüber.

Der Bruch der beiden Gummigelenke in der Antriebswelle ist auf Überlastung beim Streuen von Superphosphat zurückzuführen.

Pflege- und Wartungsanspruch sind gering.

Die Bedienung ist einfach. Unzweckmäßig sind die Markierungen an der Einstellskala für die Streumenge.

Besonders bewährt hat sich der Düngerstreuer in Obstanlagen.

## **Beurteilung**

Der Schleuderraddüngerstreuer Typ 721 der Fa. Massey-Ferguson, Coventry, ist zum Streuen granulierter und körniger, trockener Düngemittel einsetzbar.

Als Vorteile sind hohe Flächenleistung, geringer Materialeinsatz und einfache Bedienung und Wartung zu nennen.

Nachteilig wirken sich unregelmäßige Düngerverteilung, ungleichmäßige Zufuhr von Superphosphat und Gemischen, in denen Superphosphat enthalten ist sowie die Staubentwicklung beim Streuen pulverförmiger Düngemittel aus.

Der Schleuderraddüngerstreuer Typ 721 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 20. 11. 1962

**Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim**

gez. K. Baganz

gez. M. Koswig