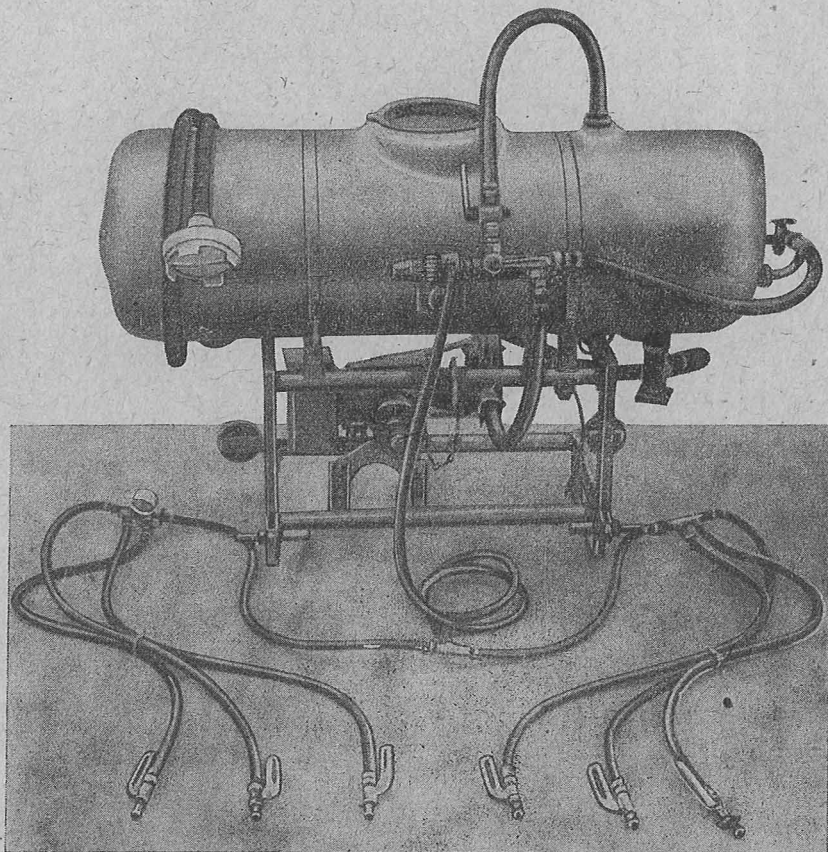


Deutsche Demokratische Republik  
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV  
**ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM**

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin  
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

# **Prüfbericht Nr. 446**

**Bandspritzmaschine S 325**  
**VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig**



**Bandspritzmaschine S 325**

Bearbeiter: Dipl.-Landw. G. Wartenberg

DK-Nr. 632.941.001.4

L.Zbl.-Nr.  
Gr.Nr. 6a

Potsdam-Bornim 1966

Herausgeber:

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin  
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Druck: Buchdruckerei Moritz Billig Mittweida, KG III/27/24

## Beschreibung

Die Bandspritzmaschine S 325 des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig ist zum bandförmigen Spritzen in Reihenkulturen, insbesondere Beta-Rüben, im Vor- oder Nachauflaufverfahren vorgesehen. Der Einsatz ist nur in Kombination mit der Einzelkorndrillmaschine A 765 und dem Vielfachgerät P 420 möglich.

In einem Hohlprofilrahmen sind die Elemente der Kraftübertragung, eine einstufige Kreiselpumpe und der Polyesterbehälter mit der Dosier- und Abstellarmatur untergebracht. Der Behälter nimmt die Spritzbrühe auf und ist über eine Saugleitung mit der Kreiselpumpe verbunden. Die Kreiselpumpe fördert die Flüssigkeit zur Abstellarmatur und zum Flüssigkeitsrührwerk. Als Druckregler wirkt ein Kegelhahn, der Flüssigkeit, abhängig zum Druck, über eine Rücklaufleitung in den Behälter zurückführt. Die verbleibende Brühemenge strömt durch ein Zentralsieb zu den 2 Verteilerstücken. Je drei Schlauchanschlüsse leiten die Brühe zu den Düsen, die mit Feinsieben und Nachlaufsicherungen ausgerüstet sind. Die Düsen werden an den Säeinheiten der A 765 bzw. an den Hackmesserhebeln des P 420 befestigt.

Ein Manometer zum Einstellen und zur Kontrolle des Arbeitsdruckes ist auf dem rechten Verteilerstück befestigt.

Die Bandspritzmaschine wird an der Dreipunktaufhängung des Geräteträgers RS 09 oder GT 124 angebaut.

Die geschützte Gelenkwelle nach TGL 7884 treibt ein Übersetzungswinkelgetriebe an. Bei einer Zapfwellendrehzahl von  $n_1 = 540 \text{ min}^{-1}$  tritt am Übersetzungswinkelgetriebe eine Ausgangsdrehzahl von  $n_2 = 1620 \text{ min}^{-1}$  auf. Vom Getriebe wird über einen Keilriementrieb die Kreiselpumpe im Übersetzungsverhältnis 1 : 1,91 mit einer Drehzahl von  $n_3 = 3100 \text{ min}^{-1}$  angetrieben. Die Bandspritzmaschine ist ein Teil des Maschinensystems Pflanzenschutz. Die Zuordnung eines Wasserwagens gestaltet das Spritzen wirtschaftlicher. Vor- und Nachbearbeiten sind im Zusammenhang mit der Bandspritzeinrichtung nicht erforderlich.

Ein Traktor der Klasse 0,6 Mp (15 ... 25 PS) ist als Zugmittel geeignet. Die Bedienung der Maschine übernimmt der Traktorist.

Die Organisation des Maschineneinsatzes wird außer dem Transport von Wasser und Mitteln von der Einzelkorndrillmaschine bestimmt.

### Technische Daten:

Behälterinhalt	300	l
Gesamtbreite	1720	mm
Gesamtlänge	760	mm

Gesamthöhe	1100	mm
Masse	146	kg (120)
Richtpreis	2500.—	M
Antriebsleistungsbedarf	6	PS
Antriebsdrehzahl	540	min <sup>-1</sup>
Fördermenge der Kreiselpumpe bei 3,5 kp/cm <sup>2</sup>	107	l/min
Betriebsdruck stufenlos verstellbar	2 ... 4,0	kp/cm <sup>2</sup> (3,6)
Abspritzhöhe der Düsen verstellbar stufenlos	100 ... 250	mm
mittlere Bandspritzbreite	140	mm
Arbeitsbreite	2500	mm
Düsenplattenbohrungsdurchmesser	1,0; 1,2	mm
Drallkörper ohne Mittelbohrung		
Drallbohrungen	1,0; 1,5	mm

## Prüfung

### Funktionsprüfung

Die Ausbringmengen der vorhandenen Düsensätze in Kombination mit den Drallkörpern sind in der Abb. 1 wiedergegeben. Die mittleren Abweichungen von Düse zu Düse betragen  $\pm 1 \dots 3,5\%$ . Die Abspritzhöhe der Düsen ist vom Abspritzwinkel abhängig und soll so eingestellt werden, daß die Bandbreite  $\frac{1}{3}$  der Arbeitsbreite (14 cm) beträgt.

Die Abspritzwinkel der Düsenkombinationen und die dazu einzustellenden Abspritzhöhen sind aus der Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1**

### Abspritzwinkel und Abspritzhöhen

Druck kp/cm <sup>2</sup>	Einstellende Abspritzhöhe in cm für 14 cm Bandbreite					
	$\angle^{\circ}$	Düse 1,0 mm Drallkörper- bohrung 1 mm	$\angle^{\circ}$	Düse 1,2 mm Drallkörper- bohrung 1,5 mm	$\angle^{\circ}$	Düse 1,2 mm Drallkörper- bohrung 1 mm
2,0	—	—	41,5	18,5	47,0	16,1
2,5	32,0	24,4	42,0	18,2	48,0	15,7
3,0	40,5	20,0	49,0	15,4	52,0	14,3
3,5	43,0	17,7	53,0	14,4	56,0	13,1
4,0	46,0	16,5	54,0	13,7	57,5	12,7

Die Querverteilung der Düsen und Drallkörper ist aus Abb. 2 zu entnehmen. Die Querverteilungen der Düsen- und Drallkörperkombinationen mit dem kleinsten und größten Abspritzwinkel sind als Beispiel aufgetragen. Es ist die Standardabweichung der Einzelwerte eingezeichnet.



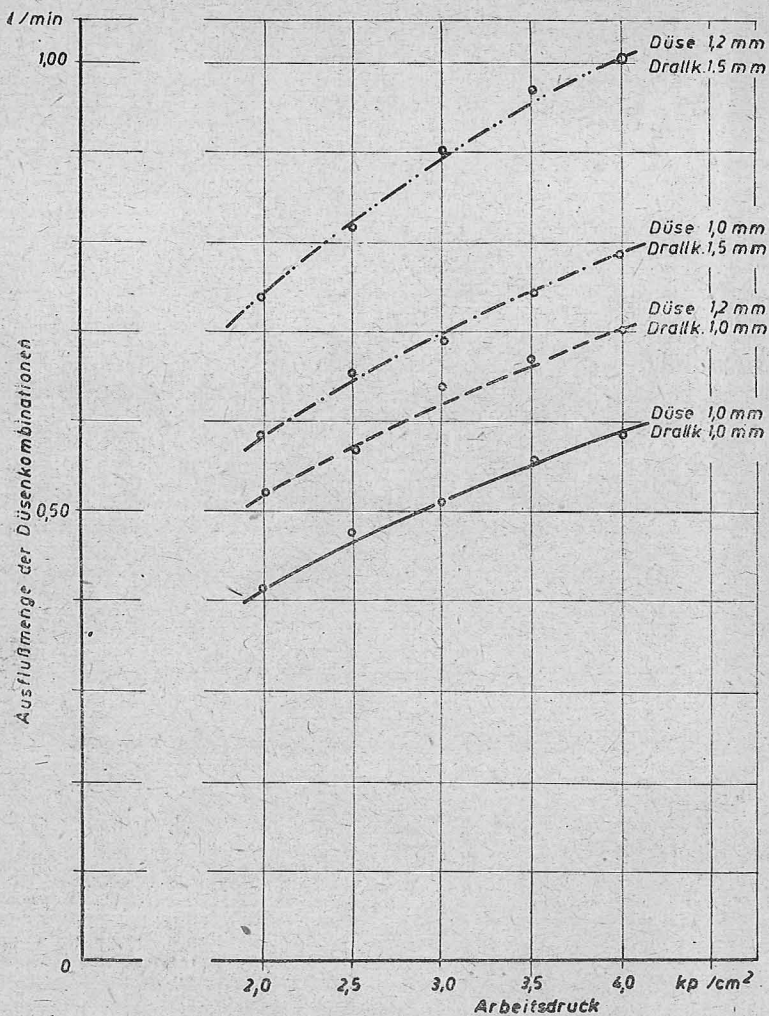


Abb. 1. Ausflußmengenleistung der Dralldüsen 1,0 mm und 1,5 mm in Kombination mit den Drillkörpern 1 u. 1,5 mm Bohrungsdurchmesser

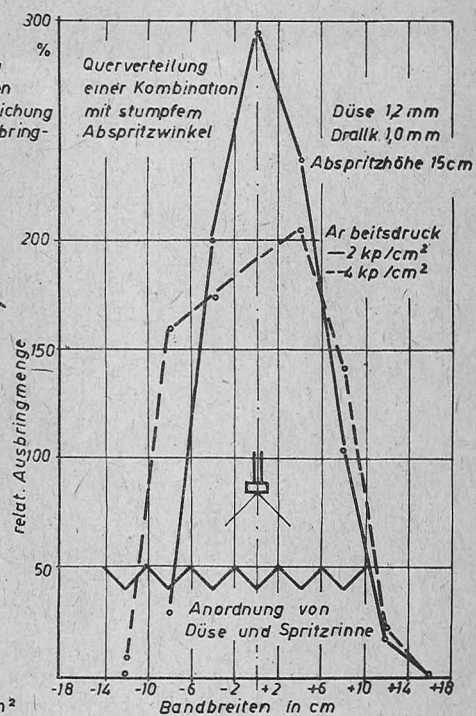
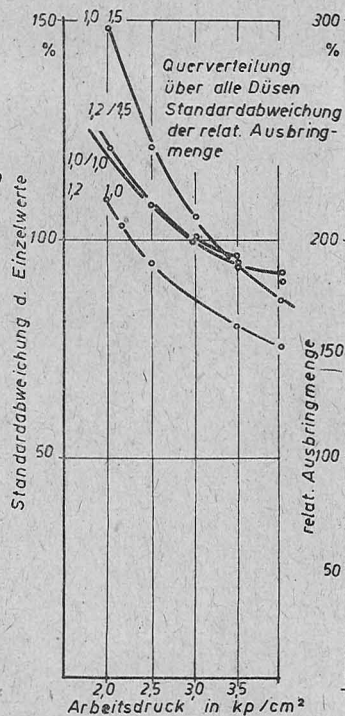
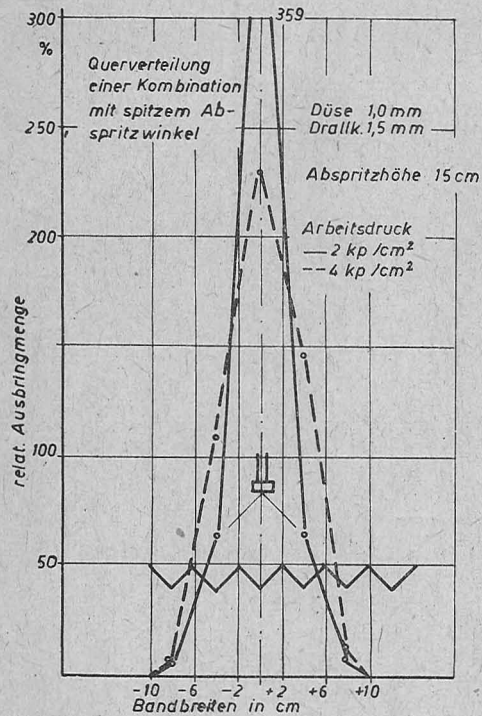


Abb. 2 Querverteilung von Bandspritzdüsen und Standardabweichung der Einzelwerte 5 X  
Düse / Drallkörper

In der Tabelle 2 sind die Tropfengrößen der Düsenkombinationen, gemessen in Silikonöl, als Mengen- und Volumen % eingetragen.

**Tabelle 2**

**Tropfengrößen der Düsenkombinationen**

Düse 1,0 mm, Drallkörper 1,0 mm

Größenklassen $\mu\text{m}$	Arbeitsdruck 2 kp/cm <sup>2</sup>		3 kp/cm <sup>2</sup>		4 kp/cm <sup>2</sup>	
	Anz. %	Vol. %	Anz. %	Vol. %	Anz. %	Vol. %
< 250	98,7	41,0	89,8	54,8	98,6	87,6
250 ... < 500	1,0	34,5	10,2	45,2	1,4	12,4
500 ... < 750	0,3	24,5	—	—	—	—
750 ... < 1000	—	—	—	—	—	—
1000 ... < 1250	—	—	—	—	—	—
Düse 1,2 mm, Drallkörper 1,5 mm						
< 250	86,1	5,7	94,5	34,9	97,4	52,0
250 ... < 500	7,1	7,4	4,1	23,8	2,3	33,8
500 ... < 750	2,5	11,4	1,2	29,1	0,3	14,2
750 ... < 1000	3,1	42,3	0,2	12,2	—	—
1000 ... < 1250	1,2	33,2	—	—	—	—
Düse 1,2 mm, Drallkörper 1,0 mm						
< 250	93,2	44,6	96,3	63,7	96,6	53,6
250 ... < 500	6,4	47,4	3,7	36,3	3,0	33,8
500 ... < 750	0,4	8,0	—	—	0,4	12,6
750 ... < 1000	—	—	—	—	—	—
1000 ... < 1250	—	—	—	—	—	—

Die Abhängigkeit der Aufwandmenge von der Fahrgeschwindigkeit und der Zapfwelldrehzahl ist aus der Tabelle 3 ersichtlich.

**Tabelle 3**

**Abhängigkeit der Aufwandmenge**

Drehzahl der Zapf- welle min <sup>-1</sup>	Fahrgeschw. des Schlep- pers		Gesamtförder- menge der Pumpe		Be- triebs- druck kp/cm <sup>2</sup>	Abweichung vom Sollwert in %		
	min <sup>-1</sup>	% <sup>+</sup>	km/h	% <sup>+</sup>		Auf- wand- menge	Mengen- lei- stung	
540	+ 8	6,20	+ 8	106,7	+ 7,6	3,51	+ 1,6	+ 9,8
525	+ 5	6,02	+ 5	103,3	+ 4,0	3,25	- 0,1	+ 4,7
500	± 0	5,74	± 0	99,1	± 0	3,00	± 0	± 0
475	- 5	5,45	- 5	99,1	- 5,0	2,70	+ 1,1	- 3,9
450	- 10	5,17	- 10	89,6	- 10,1	2,37	- 2,0	- 11,7

+ bezogen auf n = 500 min<sup>-1</sup>

Im praktischen Einsatz treten bei dem Kreiselpumpenantrieb bis zu 5% Riemenschlupf auf. Bei einer Zapfwelldrehzahl von n = 540 min<sup>-1</sup> arbeitet die Pumpe mit einer Drehzahl von nur n = 3018 min<sup>-1</sup>. Das entspricht 4% Schlupf.

Das hydraulische Rührwerk arbeitet gut. Es strömen aus dem Rührwerk und dem Überlauf folgende Flüssigkeitsmengen in das Faß:

Rührwerk bei einem Arbeitsdruck von	2 kp/cm <sup>2</sup>	64 l/min
	3 kp/cm <sup>2</sup>	80 l/min
	4 kp/cm <sup>2</sup>	88 l/min
Überlauf bei einem Arbeitsdruck von	2 kp/cm <sup>2</sup>	106 l/min
	3 kp/cm <sup>2</sup>	80 l/min
	4 kp/cm <sup>2</sup>	16 l/min

Der Behälter wird mittels Saugschlauch in 1,9 min gefüllt.

Diese Menge entspricht einer Fülleistung von 147 l/min.

Der Antriebsleistungsbedarf der Pumpe beträgt:

beim Füllen	5,1 PS
beim Spritzen	3,2 ... 3,3 PS

Der zusätzliche Zugkraftbedarf durch die Bandspritzeinrichtung beträgt bei  $v = 5,4$  km/h 50 ... 60 kp (= 1,3 PS). Der Gesamtantriebsleistungsbedarf liegt in den Grenzen von 4,5 ... 4,6 PS. Weiterhin muß für die Einzelkorndrillmaschine 1,3 PS hinzugerechnet werden, so daß mit einem Antriebsleistungsbedarf von 6 PS gerechnet werden kann.

Die vorhandenen Düsensätze erreichen bei folgender Einstellung des Druckes 200 l/ha Aufwandmenge: ( $\frac{1}{3}$  der Fläche wird bespritzt, das entspricht 600 l/ha ganzflächiger Spritzung, Tabelle 4).

**Tabelle 4**

**Einstellmöglichkeiten zur Erreichung einer Aufwandmenge von 200 l/ha**

Fahrgeschwindigkeit		Düse 1,0 mm, Drallkörper		Düse 1,2 mm, Drallkörper		Düse 1,2 mm, Drallkörper			
RS 09	GT 124	1,0 mm		1,5 mm		1,0 mm			
Stufe/Gang	Stufe/Gang	kp/cm <sup>2</sup>		kp/cm <sup>2</sup>		kp/cm <sup>2</sup>			
km/h	km/h								
II/1	3,60	II/1	4,00	2,0	3,5	—	—	—	2,2
II/2	5,40	II/2	5,88	—	—	2,05	2,25	—	—
II/3	8,65	II/3	9,12	—	—	—	—	—	—

(Bei den Berechnungen zur Tabelle 4 wurde von einer Zapfwellendrehzahl  $n = 540$  min<sup>-1</sup> ausgegangen. Von der Fahrgeschwindigkeit wurden 5% Schlupf abgerechnet.)

Die Fahrgeschwindigkeit des Ganges II/3 beider Typen ist bei einer Aufwandmenge von 200 l/ha mit keiner Düsenkombination zu erreichen. Unter praktischen Voraussetzungen sollte die Aufwandmenge ausgeglichen werden, indem die stark variablen Werte Schlupf, Drehzahlabfall und Düsenverschleiß durch Nachrechnen der Ausbringungsmenge und folgendes Ändern des Druckes bei der Ausspritzung der ersten 2 ... 3 Behälterfüllungen kompensiert werden.

Die Leistungen und Aufwendungen sind in Tabelle 5 enthalten.



**Tabelle 5**  
**Leistungen und Aufwendungen**

Ergebnisse bezogen auf	Flächenleistung ha/h	Aufwendungen	
		AKh/ha	MPSH/h
T <sub>1</sub>	1,4	0,7	18,1
T <sub>04</sub>	0,7 (0,4...1)+	1,9 (2,0...4,0)+	35,0 (20,0.. 62,5)+

\* geforderte Werte aus der ATF Nr. 12

Die Betriebskoeffizienten sind in Tabelle 6 dargestellt.

**Tabelle 6**  
**Betriebskoeffizienten**

Koeffizient zur Charakterisierung der			
Versorgungszeit	K <sub>22</sub>	0,72	
Pflegezeit während der Arbeit	K <sub>311</sub>	0,99	
funktionellen Betriebssicherheit	K <sub>41</sub>	0,94	0,98*
mechanischen Betriebssicherheit	K <sub>421</sub>	0,96	0,98*
Ausnutzung der Durchführungszeit	K <sub>04</sub>	0,52	0,50 .. 0,75*

\* geforderte Werte lt. ATF Nr. 12

Die Koeffizienten zur Charakterisierung der funktionellen und mechanischen Betriebssicherheit sind nicht erfüllt worden. Dies ist vornehmlich auf Düsenverstopfungen zurückzuführen, die nach längeren Standzeiten (Saatgut füllen, Mittel füllen, Pausen) auftraten. Dabei traten auch abgelöste Teile des Farbüberzuges als Verstopfungsursache auf.

### **Einsatzprüfung**

Während der Prüfung wurden mit den Bandspritzmaschinen 85,1 ha im Voraufverfahren mit dem Versuchsherbizid Fl 57 behandelt. Auf Prüfständen lief eine Maschine 400 h zum Zwecke der Verschleißprüfung. Es traten folgende mechanische und funktionelle Mängel auf:

Die Federn der Nachtropfsicherungen ermüden schnell und halten den Gegendruck der in den Schläuchen ruhenden Flüssigkeit nicht mehr stand. Die Kugeln der Nachtropfsicherungen arbeiten sich in die obere Federwindung ein und schwächen die Drahtstärke. Diese Materialschwächung führt zum Abbrechen des oberen Ganges.

Die Drallkörper, Bohrung 1 mm, sind nach 150 ... 200 Laufstunden in der Mitte durchbohrt und unbrauchbar.

Sämtliche Flächen des Gerätes, die mit dem Mittel in Berührung kommen, sollten ohne Farbüberzug gefertigt werden. Die abgelöste Farbe dringt bis zu den Feinsieben vor und verstopft dieselben.

Nach durchschnittlich 200 h ist ein Keilriemensatz verschlissen.

Die Rührwerkenddüse ist nach 300 Laufstunden an einigen Stellen von den herbiziden Suspensionen verschlissen worden.

Beim Arbeiten am Hang müssen am Geräteträger Zusatzgewichte befestigt werden, sonst treten Lenkschwierigkeiten auf.

Das Versuchsherbizid Fl 57 neu wirkt aggressiv auf Metallteile und löst Farben ab. Es übt auf Düsen und Drallkörper einen hohen Verschleiß aus. Starkes Schäumen verzögert die Versorgungszeiten.

Die Transport- und Umsetzungsmöglichkeit ist gut. Die Maschine wird an der Dreipunktaufhängung transportiert. Die Transportbreite liegt bei 1720 mm. Die Konstruktion ist instandhaltungsgerecht ausgeführt.

Die Maschine besitzt einen hohen Standardisierungsgrad.

Die Hauptverschleißteile sind in Tabelle 7 zusammengefaßt.

**Tabelle 7**

**Hauptverschleißteile**

Verschleißteil	Lebensdauer in h
Düsenplatten	50 ... 100*)
Drallkörper, Bohrung 1 mm	150 ... 200
Drallkörper, Bohrung 2 mm	300 ... 400
Ventilfeder	50
Stoffbuchsenpackung	200
Keilriemen	100 ... 200
Rührwerkenddüse	400
Dichtungen	100
Kreiselpumpe	1000

\*) Verschleiß ist vom Druck, der Bohrung, der Durchflußmenge und dem Mittel abhängig. Kleine Bohrungen – hoher Verschleiß, große Bohrungen – kleiner Verschleiß.

Der Pflegeaufwand ist gering. Es sind zwei Schmierstellen vorhanden, die alle 100 ... 500 Betriebsstunden zu warten sind. Die Pflegezeit beträgt 1 min/ha.

Die Bedienbarkeit des Druckreglers und der Abstellarmatur ist in normaler Körperhaltung möglich.

Die Konstruktion ist sicherheitstechnisch und arbeitshygienisch einwandfrei.

Ein Schutzgütegutachten ist vorhanden.

**Technische Prüfung**

Die Düsen wurden einer Verschleißprüfung unterzogen. Das Mittel Fl 57 neu kam 200 Stunden zum Einsatz.

Weiterhin kam das Mittel Pyramin zur Anwendung. Der Verschleiß ist geringer wie der des Fl 57.

Die Sedimentationseigenschaften verschiedener und vergleichbarer Mittel sind in der Tabelle 8 dargestellt.

**Tabelle 8**

**Sedimentationseigenschaften von Rübenherbiziden im Vergleich zu anderen Mitteln**

Zeit nach Be- endigung des Rührvorganges min	Pyramin	Sediment		[Masse %]		Spritz- Cupral <sup>+</sup>
		Fl 57 neu	Fl 57 alt	W 6658 <sup>+</sup>		
5	30,3	29,4	62,5	48,1	26,6	
20	74,8	60,8	84,6	75,9	58,9	
60	91,0	87,5	97,0	92,8	87,6	
120	96,4	96,8	99,1	98,4	98,8	
0,05 g Sediment						
nach s:	24	26	6	20	35	

\* Vergleichsmittel

Die Rübenherbizide lassen sich gut zu einer Spritzbrühe anmischen. Das Mittel Fl 57 alt neigt stark zur Schaumbildung und Sedimentation grober Bestandteile (Tabelle 9).

**Tabelle 9**

**Verschäumbarkeit von Rübenherbiziden**

(Normalflüssigkeitsmenge 1 l)

Mittel	Verlustflüssigkeits- menge in % nach einer Standzeit von		Schaumen- ge-1 Normal- flüssigkeit ml	Verschäu- mungskoeffi- zient <sup>+</sup>
	5 min	30 min		
Fl 57 neu	12	0,2	140	2,8
Pyramin	2	1	50	1,0
Fl 57 alt	26	10	370	7,4

\* 50 ml Schaum/l Pyraminbrühe = 1

**Auswertung**

Die Ausbringmengenleistung, Bandbreite, Abspritzhöhe und Aufwandmenge genügen den Anforderungen der Landwirtschaft.

Die Tropfengrößen sind ausreichend, der Feinanteil sollte jedoch in Zukunft zugunsten größerer Tropfen verringert werden.

Die Leistung der Pumpe ist gut.

Die Rührleistung des hydraulischen Rührwerkes erfüllt die Anforderungen. Der Füllzeitanteil ist von seiten der Maschine gering, wird aber durch das starke Schäumen des Mittels verlängert.

Zugkraftanteil und auftretender Radschlupf liegen in normalen Grenzen. Die geforderten Aufwandmengen können ohne Schwierigkeiten mit den verwendeten Fahrgeschwindigkeiten des Einzelkorndrillverfahrens ausgebracht werden. Die erreichbaren Flächenleistungen wurden durch die Einzelkorndrillmaschine begrenzt.

Die Aufwendungen und Leistungen liegen in normalen Grenzen und erfüllen die Anforderungen der ATF.

Die Betriebskoeffizienten erreichen nicht die Forderungen der ATF. Die Leistungen der Maschine während der Einsatzprüfung sind ausreichend. Bei Arbeiten am Hang ist bis zu 10 % in Schichtlinie die Entleerung des Behälters bis auf 50 l möglich. Die Vorderachslast ist am Hang durch Zusatzgewichte zu erhöhen.

Die Standzeit der Keilriemen muß verbessert werden.

Die Koeffizienten Betriebssicherheit und ausreichende Lebensdauer der Maschine sind gewährleistet.

Die arbeitsphysiologischen Belastungen sind gering bis auf die hohe Phonzahl des Schleppers.

Die Hauptverschleißteile können mit einfachen Hilfsmitteln ausgewechselt werden.

Die Grundmaschine läßt eine Lebensdauer von 8 Jahren erwarten.

### **Beurteilung**

Die Bandspritzmaschine S 325 des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig ist zum Bandspritzen in Reihenkulturen in Verbindung mit der Einzelkorndrillmaschine A 765 oder dem Vielfachgerät P 420 mit den Geräteträgern RS 09 oder GT 124 einsetzbar. Die geforderten Ausbringmengen und Bandbreiten werden eingehalten. Leistungen und Aufwendungen liegen in geforderten Grenzen. Die Querverteilung der Düsen und die mechanische und funktionelle Sicherheit entsprechen z. Z. noch nicht voll den Anforderungen.

Die Bandspritzmaschine S 325 ist für den Einsatz zum Bandspritzen in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 28. 1. 1966.

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

gez. E. Turek

Dieser Bericht wurde bestätigt:  
Staatliches Komitee für Landtechnik  
und MTV

Der Vorsitzende

Berlin, den 17. 8. 66      gez. Seemann