

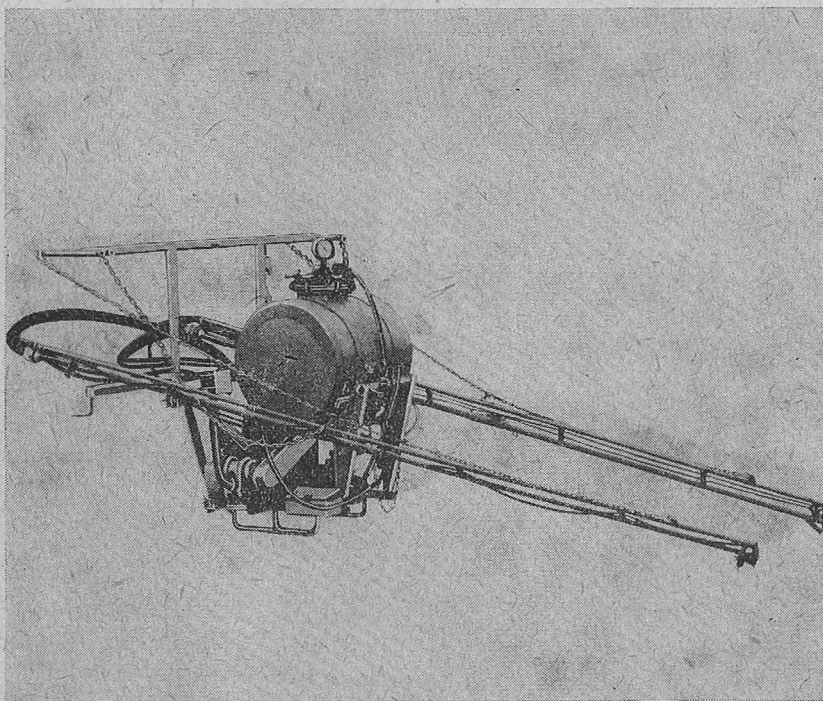
Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

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

Prüfbericht Nr. 497

Anbaunebel- und Sprühmaschine S 014/1

VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig



Sprühmaschine S 014/1

Bearbeiter: Dipl.-Landw. G. Wartenberg

DK Nr. 632.941.001.4

L. Zbl. Nr. 111 15

Gr. Nr. 64

Potsdam-Bornim 1968

Herausgeber:

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

III/20/5 Ag 505/70

Beschreibung

Die Anbaunebelmaschine S 014/1 des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig ist zum Nebeln in Feld-, Obst- und Forstkulturen und zum Feinsprühen in Feldkulturen einsetzbar.

Die Maschine ist für den Anbau an die Dreipunktaufhängung von Traktoren entwickelt.

An einem Tragrahmen sind der 200 l Flüssigkeitsbehälter aus Messing mit Füllstandanzeiger, der Radialventilator mit Anschlußstutzen für die Zentraldüse, ein Kreiskolbengebläse, ein mit dem Ventilator verbundenes Übersetzungsgetriebe mit Zapfwellenanschluß, Betriebsmanometer, Füllinjektor mit Saugschlauch, Absperrhahn und Befestigungsschellen für die Rohraufhängung der Feinsprühröhre angebracht.

Bei der Nebelvorrichtung fördert die Luft des Kreiskolbengebläses die Flüssigkeit aus dem druckdichten Behälter zu der Zentraldüse und dient dort außerdem zur pneumatischen Zerstäubung des Mittels. Die Luft des Radialgebläses ist durch eine Drosselklappe regelbar und wird als Trägerluftstrom für das vernebelte Mittel benutzt. Durch Düsenblenden kann die Ausbringmenge variiert werden, der Druck bleibt in Abhängigkeit von der Drehzahl konstant.

Die Feldfeinsprüheinrichtung besteht aus zwei Feinsprühröhren mit je drei Düsen. Die Luft des Kreiskolbengebläses fördert das Mittel über eine Ringleitung zu den Dralldüsen, die auf eine spezielle Luftdüse spritzen. Das Mittel läuft zu den Abrisskanten der Luftdüse und wird hier durch Luft des Kreiskolbengebläses, die an der Kante mit hoher Geschwindigkeit vorbeistreich, zu feinen Tröpfchen abgerissen und im Pflanzenbestand verteilt. Beim Feldfeinsprühen ist der Radialventilator an der axialen Austrittsöffnung mit einer Klappe verschlossen.

Zum Füllen des Behälters dient ein vom Kreiskolbengebläse gespeister und Unterdruck erzeugender Injektor. Über einen Saugschlauch gelangt das Mittel in den Behälter.

Für die Maschine ist ein Traktor der Klasse 0,9 Mp (40...50 PS) aus Gründen der Heckbelastung notwendig.

Zur Bedienung sind 2 Ak, 1 Traktorist und 1 Beobachter erforderlich.

Technische Daten

Behälterinhalt	200 l
Gesamtlänge	1500 mm
Gesamtbreite	2000 mm
Gesamthöhe	1450 mm
Bodenfreiheit (waagerechte Stellung)	300 mm
Leermasse	215 kg
Richtpreis	4440,- M
Kreiskolbengebläse:	
Antriebsleistung	12 PS
Fördermenge	115 m ³ /h
Drehzahl	3000 min ⁻¹

Radialventilator:		
Fördermenge		2900 m ³ /h
Drehzahl		3050 min ⁻¹
Betriebsdruck:		
Feldfeinsprühen		0,3 at
Nebeln		0,5 at
Verstellbarkeit der Arbeitsrichtung -höhe:		
Feldfeinsprühen (waagerechte Stellung)	350 ... 950 mm	
Nebeln		180 ° quer und 90 ° vertikal zur Arbeitsrichtung
Düsenbestückung:		
Feldfeinsprühen	0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 mm	
Nebeln	1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 mm	

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Ausbringungsmengen der einzelnen Düsen sind abhängig vom verwendeten Nebelmittel, dem erreichten Druck und dem Höhenunterschied zwischen den Düsen und dem Mittelbehälter.

Die Tabelle 1 enthält die Mengenleistung der Düsen der Nebel- und Feinsprüheinrichtung.

Tabelle 1

Mengenleistung der Düsen

Düsenart und Mittel	Bohrungs-	Betriebs-	Mengenleistung	mittlere
	durchmes.	druck		Mengen-
	mm	at	l/min	leistung l/min
Zentraldüse	1,0	0,5	0,20 ... 0,27	0,24
mit	1,5	0,5	0,38 ... 0,50	0,44
Kombi-	2,0	0,5	0,55 ... 0,76	0,66
Aerosol	3,0	0,5	1,00 ... 1,12	1,06
	4,0	0,5	1,05 ... 1,25	1,15
	ohne	0,5	1,10 ... 1,50	1,30
Feinsprüh-	0,5	0,2 ... 0,31	0,23 ... 0,30	0,26
einricht.	0,6	0,2 ... 0,31	0,35 ... 0,40	0,38
mit	0,8	0,2 ... 0,31	0,86 ... 1,00	0,93
Bercema	1,0	0,2 ... 0,31	1,30 ... 1,60	1,45
Aerosprüh-	1,2	0,2 ... 0,31	2,00 ... 2,50	2,25
mittel	1,5	0,2 ... 0,31	2,65 ... 3,10	2,90

In Verbindung mit dem gewählten Pflanzenschutzmittel sind Probedosierungen notwendig. Bei der Nebleinrichtung ist die Aufwandmenge durch variieren der Arbeitsbreite oder Fahrgeschwindigkeit beeinflussbar. Die mittlere Mengenabweichung von Düse zu Düse beim Feinsprühen wurde mit $\pm 7,5\%$ bei den Düsen 1,2 mm und $\pm 5,0\%$ bei den Düsen 0,5 mm in waagerechter Stellung des Sprühbalkens ermittelt.

Mit der Zentraldüse sind bei optimalen Witterungsverhältnissen und Windgeschwindigkeiten von 0,5 m/s Arbeitsbreiten von 50...75 m zu erreichen. Im hohen, geschlossenen Pflanzenbestand (Waldflächen) wurden Arbeitsbreiten von 100 m gemessen. Die max. Reichweiten bei Verwendung von Kombi-Aerosol liegen bei 200 m. Der Bedeckungsgrad ergibt in Abhängigkeit der Entfernung folgende Meßwerte.

Tabelle 2

Bedeckungsgrad beim Nebeln in Abhängigkeit zur Entfernung von der Düse (22.00 Uhr 19° C)

Bedeckungsgrad %	Reichweite m
6,0	10
11,3	20
12,0	30
8,5	40
7,0	50
4,0	75
2,5	100
1,0	200

Bei der Vernebelung von Ölsprühmitteln wurde die in der Abb. 1 dargestellte Verteilung erreicht.

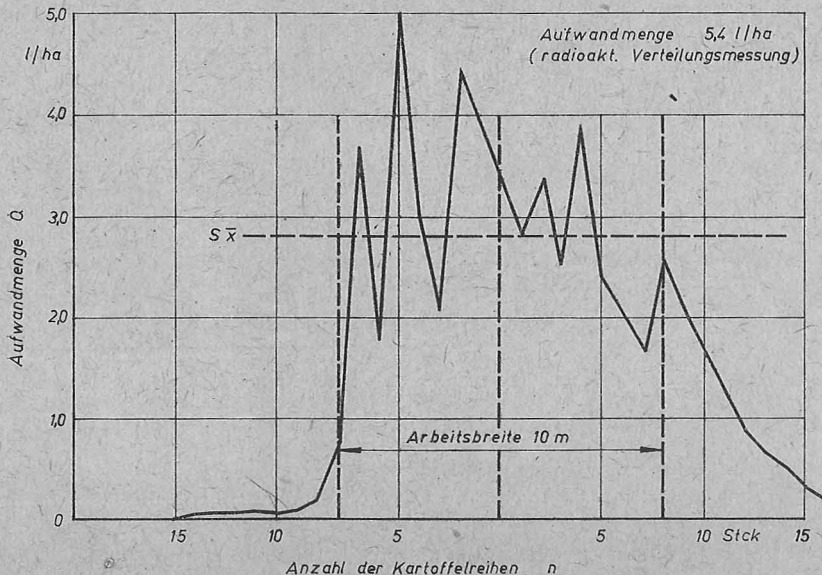


Abb. 1: Querverteilung der Feinsprüheinrichtung S 014/1

Die Arbeitshöhe bei der Nebereinrichtung kann durch die Drosselklappe zur Regulierung des Trägerluftstromes in den Grenzen von 3... max. 25 m verändert werden. Der niedrige Druck beim Feinsprühen führt zu einer ungleichmäßigen Entleerung bei abnehmendem Füllstand im Behälter. Bei einer Füllmenge von 200 l steigt die Ausbringmenge um 22 % und bei einer Menge von 10 l im Behälter sinkt die Ausbringmenge um 24 % gegenüber der mittleren Füllung von 100 l. Diese Schwankungen der Ausbringmenge nehmen mit zunehmendem Druck ab und betragen bei der Nebereinrichtung nur 4... 6,5 %.

Beim Einsatz der Feinsprüheinrichtung am Hang kommt es zu partiellen Über- und Unterdosierungen. Bei 12,5 % geneigten Rohren schwanken die Ausbringmengen um max. $\pm 26 \dots 27 \%$ innerhalb der Arbeitsbreite.

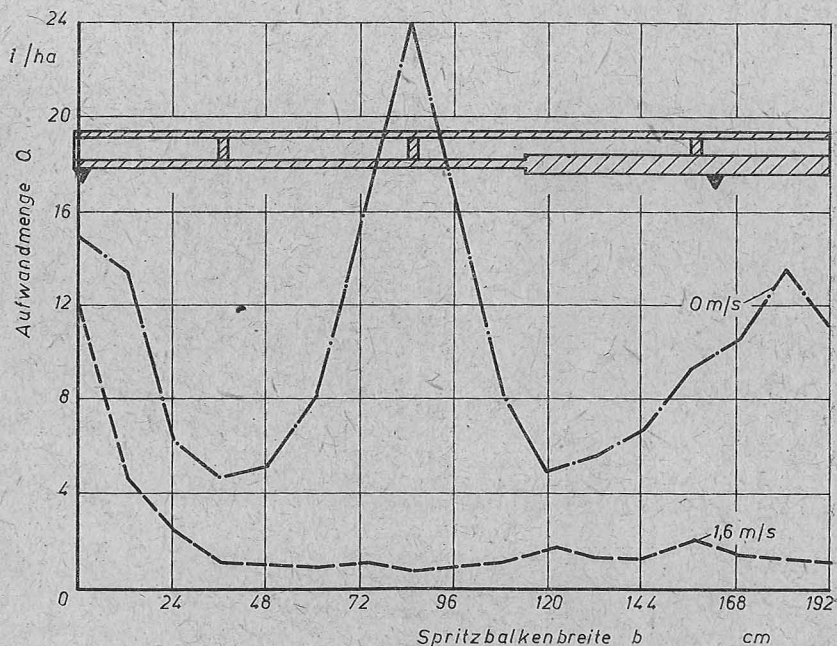


Abb. 2 a: Querverteilung der Feinsprühröhre der S 014/1

Düsenbohrung 0,8 mm, Aufwandmenge 12,0 l/h
Abspritzhöhe 50 cm

Abweichung der Verteilungen vom Einzelwert (S_x)
und vom Mittelwert ($S_{\bar{x}}$)

0 m/s: $S_x = \pm 49,8 \%$
 $S_{\bar{x}} = \pm 12,1 \%$

1,8 m/s: $S_x = \pm 98,3 \%$
 $S_{\bar{x}} = \pm 23,9 \%$

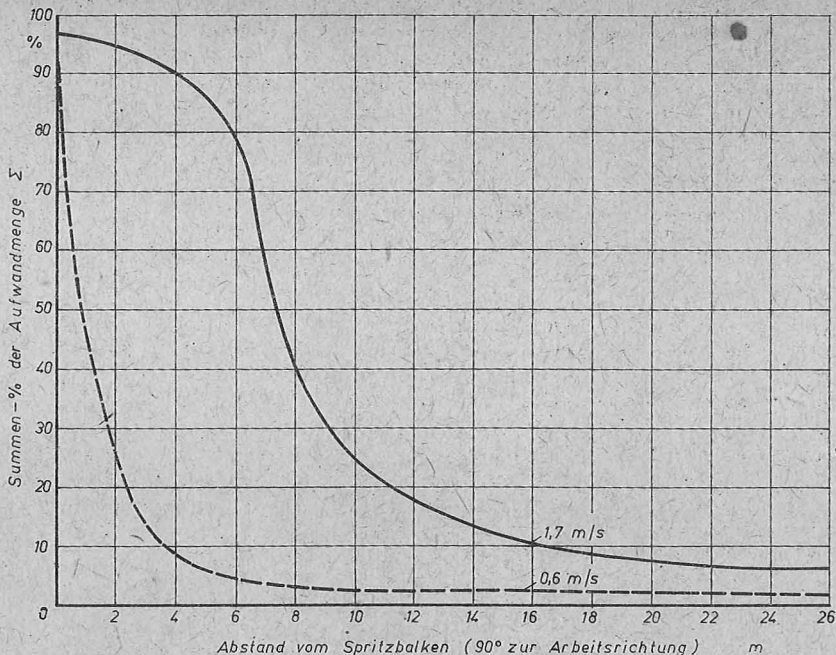


Abb. 2 b: Abdrift der Feinsprührohre der S 014/1
 Düsenbohrung 0,8 mm, Aufwandmenge 12,0 l/ha,
 Abspritzhöhe 50 cm

Die Querverteilung, im Pflanzenbestand gemessen, ergab folgende Abweichungen vom Mittelwert:

- Düse 0,8 mm $S\bar{x} = \pm 30,5\%$
- Düse 1,2 mm $S\bar{x} = \pm 45,6\%$
- Düse 1,5 mm $S\bar{x} = \pm 62,0\%$

Unter Laborbedingungen wurde die Querverteilung und der durch Wind abdriftende Ausbringmengenanteil auf Glasplatten aufgefangen und kolorimetrisch gemessen. Die Ergebnisse enthält Abb. 2 a und 2 b. Es entstehen große Volumenmaxima unter den Düsen und in der Zone zwischen den Düsen durch Tropfenzusammenballungen. Dadurch entsteht eine streifenartige Querverteilung, die eventuell durch Wind auf Kosten der Aufwandmenge ausgeglichen wird.

Die Gesamtluftmenge des Drehkolbengebläses von 115 m³/h bei 0,1 at an den Feinsprühdüsen reicht nicht aus, die Nebeltropfen in den Bestand zu blasen. Die Bestandsdurchdringung ist gering.

Das Tropfenspektrum der Feldfeinsprüheinrichtung ist über die Arbeitsbreite der Düse ungleich. An den Seiten sind viele feine Tropfen und in der Mitte grobe Tropfen vorhanden. Beim Driftnebeln mit der Zentraldüse wird das Tropfenspektrum eingehalten. In Tabelle 3.1 und 3.2 sind die Tropfengrößen enthalten.

Tabelle 3.1

Durchschnittliche Tropfengrößen beim Nebeln

Tropfengrößenklasse μm	Kombi-Aerosol		Ölsprühmittel	
	Anzahl-%	Volumen-%	Anzahl-%	Volumen-%
1 ... <10	20,9	2,0		
10 ... <20	46,5	48,4	52,9	14,6
20 ... <30	29,5	29,7		
30 ... <40	2,9	17,5	32,2	31,9
40 ... <50	0,2	2,4	6,9	15,3
50 ... <60	—	—	5,7	23,0
60 ... <70	—	—	2,3	15,2
kleinster Tropfen- \varnothing	8 μm		15 μm	
mittlerer Tropfen- \varnothing	25 μm		40 μm	
größter Tropfen- \varnothing	45 μm		70 μm	

Überschreitung des
Nebelbereiches

4,2 Vol.-%

8,0 Vol.-%

Tabelle 3.2

Tropfengrößen einiger Düsen des Feinsprühens

Tropfengrößen- klasse μm	Düse 0,5 mm		Düse 0,8 mm		Düse 1,2 mm	
	Anz.-%	Vol.-%	Anz.-%	Vol.-%	Anz.-%	Vol.-%
< 25	72,2	9,4	76,3	0,4	88,1	7,1
25 ... < 50	22,4	18,7				
50 ... < 75	3,5	15,6	14,4	5,5	4,5	2,7
75 ... <100	1,0	9,4	4,6	8,0	3,6	9,8
100 ... <125	0,4	9,4	1,4	6,6	1,5	11,4
125 ... <150	0,3	12,5	1,9	19,2	1,2	19,4
150 ... <250	0,2	25,0	0,5	9,2	0,8	22,8
250 ... <400	—	—	0,9	51,1	0,3	26,8
kleinster Tropfen- \varnothing	15 μm		15 μm		18 μm	
größter Tropfen- \varnothing	255 μm		400 μm		474 μm	

Überschreitung des
Feinsprühbereiches

46,9 %

79,7 %

67,0 %

Der Antriebsleistungsbedarf, an der Zapfwelle gemessen, ist aus der Tabelle 4 zu ersehen.

Tabelle 4

Antriebsleistungsbedarf bei $n = 540 \text{ min}^{-1}$

Arbeitsart	Antriebsleistungsbedarf in PS
Nebeln max. Trägerluftstrom	11,3
Nebeln mittl. Trägerluftstrom	9,0
Nebeln min. Trägerluftstrom	6,3
Nebelmittel füllen	11,7
Feinsprühen	4,7
Sprühmittel füllen	6,0

Die Luftleistung des Ventilators an der Nebeldüse in Abhängigkeit von der Stellung der Drosselklappe ist in der Tabelle 5 wiedergegeben.

Tabelle 5

Luftleistung an der Nebeldüse

Stellung der Drosselklappe	Fördermenge	mittl. Luftgeschwindigkeit	Antriebsleistungsbedarf
	m^3/h	m/s	PS
6	2900	59,0	8,6
5	2770	55,0	8,4
4	2120	41,5	7,8
3	1040	20,5	6,0
2	630	8,0	4,1
1	560	5,6	3,0
0	—	—	2,8

Der Betriebsdruck liegt in der Höhe von 0,50 ... 0,55 at beim Nebeln und beim Feldsprühen zwischen 0,31 ... 0,35 at.

Die Temperaturen der verdichteten Luft erreichten 37 ... 50° C.

Die errechneten Ausbringmengen beim Nebeln und Feinsprühen sind in den Tabellen 6.1 und 6.2 angegeben.

Tabelle 6.1

Ausbringmengen beim Nebeln
(Schleppertyp RS 14/36)

Fahrge- schwind. km/h	Gang/ Gruppe	Arbeitsbreite							
		25 m		50 m		75 m		100 m	
		3 l/ha	10 l/ha	3 l/ha	3 l/ha	5 l/ha	3 l/ha	5 l/ha	
Ausbringmengen in l/min									
1,30	1/I	0,16	0,54	0,32	0,49	0,81	0,65	1,08	
2,00	2/I	0,25	0,84	0,50	0,75	1,25	1,00	—	
3,40	3/I	0,42	1,42	0,85	1,28	—	—	—	

Tabelle 6.2

Ausbringmengen beim Feinsprühen
(Schleppertyp RS 14/36)

Fahrtgeschw. km/h	Gang/ Gruppe	6 l/ha	12 l/ha	25 l/ha
Ausbringmengen in l/min				
4,40	4/I	0,44	0,88	1,84
5,75	5/I	0,57	1,15	2,40
5,40	1/II	0,54	1,04	2,25

Die durchschnittlichen Flächenleistungen und Aufwendungen sind in der Tabelle 7 enthalten.

Tabelle 7

Flächenleistungen und Aufwendungen

Arbeits- verfahren	Aufwand- menge l/ha	Flächenleistung		Aufwendungen bez. auf		notw. Ak
		T_{04} ha/h	T_{01} ha/h	T_{04} MPSH/ha	T_{04} Akh/ha	
Nebeln	3	8,0	10,4	4,5	0,2	2
Feldsprühen	12	4,2	6,3	9,6	0,3	1

In der Tabelle 8 sind die mittleren Betriebskoeffizienten verzeichnet.

Tabelle 8

Betriebskoeffizienten zur

Charakterisierung der		Nebeln	Feldfeinsprühen
Versorgungszeit	K_{22}	0,96	0,88
Pflegezeit während der Arbeit	K_{311}	1,00	1,00
funktionellen Betriebssicherheit	K_{41}	0,81	0,70
mechanischen Betriebssicherheit	K_{421}	0,95	0,90
Ausnutzung d. Durchführungszeit	K_{04}	0,88	0,76

Die Vorbereitungsarbeiten nehmen besonders beim Driftnebeln einen großen Umfang bis zu 1 Stunde ein. Deshalb sollten nur große Flächen behandelt werden. Die Maschine ist in 20 min zum Feldfeinsprühen und in 15 min zum Driftnebeln an den Schlepper angebaut.

Das Reinigen der Maschine beansprucht 9...12 min und das Abschmieren 1 min.

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes wurde mit den Maschinen auf 640 ha genebelt und auf 200 ha feingesprüht. Mit den vorhandenen Düsensätzen sind alle geforderten Einstellungen erreichbar.

Die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Nebelmittel und Ölsprühmittel machen orientierende Dosierungen notwendig.

Günstige Fahrgeschwindigkeiten liegen beim Nebeln zwischen 1...3,5 km/h und beim Feinsprühen zwischen 4...7 km/h. Beim Nebeln im Obstbau sollten Reihenabstände unter 5 m wegen Blattverbrennungen nicht befahren werden.

Das Nebeln im Forst kann auf Grund der guten Wendigkeit der Schlepper-Maschinenkombinationen auch in relativ dichten Beständen erfolgen.

Die großen Abweichungen in der Querverteilung beim Feinsprühen lassen nur insektizide Einsätze zu.

Während des Einsatzes traten an den Maschinen folgende Mängel auf:

Im Behältereinfüllraum und in den Düsenbefestigungsteilen ist Farbe vorhanden, die sich löst und laufende Düsenverstopfungen verursacht.

Die Düsen verstopfen oft, da der Siebbund kleiner als das Führungsröhr ist und Schmutzteilchen zu den Düsen gelangen.

Der Behälterdeckel aus Preßmaterial bricht nach längerer Benutzung an den Rändern aus.

Sämtliche Dichtungen quellen durch Einwirkungen des Mittels stark und sind aus Leder zu fertigen.

Die Schläuche aus Polyamid dehnen sich ebenfalls und müssen oft gekürzt werden.

Besonders beim Einsatz von Kombi-Aerosol verkleben die Hähne und brechen durch Schwergängigkeit ab.

Die Halterung der Nebeldüse ist etwas labil.

Die Luftschläuche der Feinsprüheinrichtung sind sehr kurz und knicken beim Transport ab.

Die Luftleistung der Luftdüsen ist gering und reicht nicht aus, das Mittel in den Pflanzenbestand zu tragen. Es tritt bei Wind ein hoher Abdriftanteil des Mittels auf.

Das Tropfenspektrum ist innerhalb der Düsenstanzbreite ungleichmäßig und entspricht nicht den Forderungen des Feinsprühens.

Auswertung

Die Ausbringmengenleistung, Arbeitshöhe, Reichweite, Arbeitsbreite und Aufwendungen genügen beim Nebeln und Feinsprühen den Anforderungen der Landwirtschaft.

Die Tropfenfeinheit, Mittelverteilung und Arbeitsqualität sind beim Nebeln ausreichend und beim Feinsprühen nicht ganz befriedigend — besonders die Mittelverteilung und Tropfenfeinheit.

Die Leistung des Kreiskolbengebläses und des Ventilators sind gut. Die Luftmenge wird beim Feinsprühen nicht ausgenutzt.

Beim Feldsprühen sollte die Ventilatorluft zum Einbringen des Mittels in den Pflanzenbestand ausgenutzt werden, da die Durchdringung gering und die Abdrift groß ist. Dies gilt besonders für den Einsatz von Fungiziden und Herbiziden.

Der Zugkraftbedarf und Antriebsleistungsbedarf liegen in normalen Grenzen.

Die erreichten Flächenleistungen, besonders beim Nebeln sind sehr hoch. Das Umrüsten der Maschine für die Applikationsverfahren kann in kurzer Zeit durchgeführt werden.

Die Flächenleistungen der Maschine befriedigen.

Die noch vorhandenen Mängel sind abzustellen.

Beurteilung

Die Anbaunebelmaschine S 014 des VEB BBG Leipzig ist zum Vernebeln und Feldfeinsprühen von Insektiziden in allen land- und forstwirtschaftlichen Kulturen einsetzbar.

Die Arbeitsqualität und Mittelverteilung bei der Nebel-einrichtung sind ausreichend, bei der Feldfeinsprüheinrichtung nur für den Einsatz von Insektiziden genügend.

Der Bedienungsanspruch ist gering.

Es werden große Flächenleistungen bei geringsten Aufwandmengen erzielt.

Die Anbaunebelmaschine S 014 ist für den insektiziden Einsatz der Nebel-einrichtung „gut geeignet“ und mit der Feldfeinsprüheinrichtung wegen technischer Mängel in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“ und von der Biologischen Zentralanstalt Berlin anerkannt.

Potsdam-Bornim, den 25. 1. 1968

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

gez. K. Baganz

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Staatliches Komitee für Landtechnik
und MTV

gez. Seemann

Berlin, den 25. 6. 1968