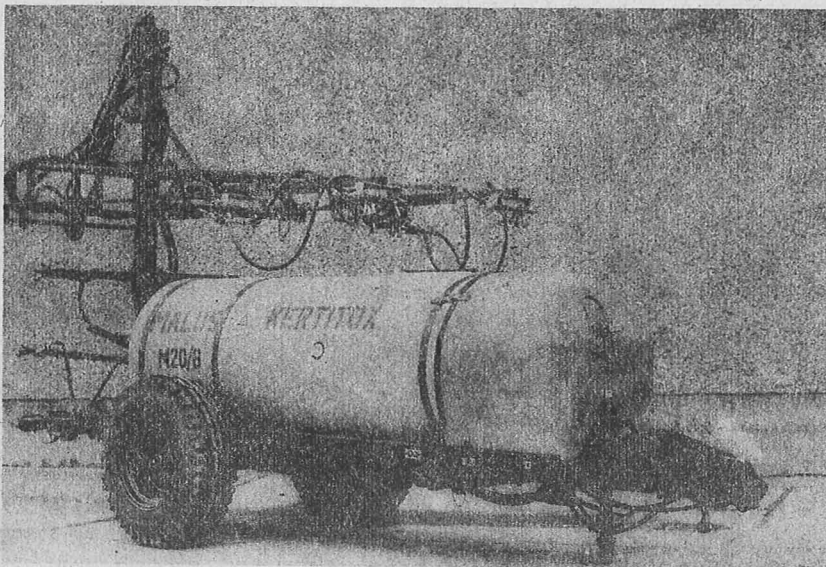


Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZFORSCHUNG KLEINMACHNOW

## Prüfbericht - Nr. 983

Übergrätsch-Spritzeinrichtung für Intensivobstanlagen  
zu Pflanzenschutzmaschinen KERTITOX N 20 6  
MEZOGEP Debrecen (UVR)



N 20 6 mit Übergrätsch-Spritzeinrichtung

Bearbeiter: Dr. A. Jeske  
Dipl.-Ing. A. Rump  
Ing. H. Henning

DK-Nr.: 631.347.3:632.992.1.001.4

Gr.-Nr.: 66

Potsdam-Bornim 1987

## 1. Beschreibung

Die Übergrätsch-Spritzeinrichtung für Intensivobstanlagen von MEZÖGEP Debrecen ist eine Applikationseinrichtung, die in Verbindung mit Pflanzenschutzmaschinen des Typs KERTITOX N 20/6 (2000-Liter-Maschine mit 6-Zylinder-Kolbenpumpe) eingesetzt werden kann. Durch das Übergrätschen von 2 Baumreihen ermöglicht sie bei einer Maschinendurchfahrt die gleichzeitige Behandlung von 2 bzw. 3 Baumreihen.

Die Applikationseinrichtung besteht aus den Baugruppen:

- Säule mit Adapter zur Grundmaschine
- Applikationseinrichtung mit den
  - 2 oberen hydraulisch und mechanisch verstellbaren Auslegern und den
  - 2 unteren mechanisch einstellbaren Auslegern
- Leitungssystem mit der Druckeinstell- und Gleichdruckarmatur "Kopimat M4", der elektro-pneumatischen Steuerung und 12 Düsenbatterien mit je 3 Hochstrahlern
- Transporthalterung

Sie wird unter Nutzung von spannbaren Gummipuffern auf dem Grundrahmen der Pflanzenschutzmaschine befestigt. Die mit der Säule verbundenen oberen Ausleger werden durch einen Hubzylinder hydraulisch in die gewünschte Höhe gebracht und mittels Schwenkzylinder ein- und ausgeschwenkt. Jeder der beiden Ausleger ist 2-teilig gestaltet, so daß der jeweils äußere Teil in Anpassung an den Reihenabstand auf die 2. Reihen beidseitig eingestellt werden kann. Je 2 Düsenbatterien befinden sich am inneren und äußeren Auslegerteil, die auf den Bestand einzustellen sind. Im unteren Teil der Applikationseinrichtung befindet sich beidseitig ein kurzer Ausleger, der ebenfalls mit je 2 Düsenbatterien bestückt ist. Die Höheneinstellung erfolgt manuell.

Der von der 6-Zylinder-Kolbenpumpe geförderte Volumenstrom wird über den Druckausgleichbehälter dem Druckregler mit Gleichdruckarmatur zugeführt, die eine exakte Druckeinstellung im Stand der Maschine ermöglicht. Über einen Druckschlauch gelangt die Brühe zu den Steuerventilen, während der Brüheüberschuß durch den Rücklauf in den Behälter zurückgeführt wird. Die Steuereinrichtung besteht aus 4 pneumatisch gesteuerten Ventilen, die über Magnetventile mit Druckluft beaufschlagt und aus der Fah-

rerkabine geschaltet werden. Jeder Seite sind 2 Ventile, die über ein Verteilerrohr verbunden sind, zugeordnet. Von dort führen Schlauchleitungen zu den einzelnen Düsenbatterien, wobei die Düsenbatterien für die 2. Reihen über ein Momentventil manuell ab- bzw. zugeschaltet werden können. Nachtropfsicherungen verhindern ein Leerlaufen des Leitungssystems bei abgeschaltetem Brühfluß. Der Luftstrom zur Steuerung wird aus dem Bremsluftsystem des Traktors über das Bremssystem der Grundmaschine entnommen.

Technische Daten (im aufgebauten Zustand):

Höhe der Säule		3350 mm
Hydraulikzylinder zum Heben		B1-50/32x200; 1 Stück
Hydraulikzylinder zum Schwenken		B1-32/20x200; 2 Stück
Auslegerlänge oben	min.	3435 mm (ab Drehpunkt)
	max.	4315 mm (" " )
Auslegerlänge unten		1500 mm
Abspritzhöhe	min.	1960 mm (oberer Ausleger)
		280 mm (unterer Ausleger)
Abspritzhöhe	max.	3450 mm (oberer Ausleger)
		1460 mm (unterer Ausleger)
Arbeitsbreite (3 reihig)	min.	7,90 m
	max.	9,70 m
Arbeitsbreite (2 reihig)	min.	4,50 m
	max.	6,00 m
Leermasse (Maschine komplett)		1350 kg

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Volumendurchsatzmessung an den Düsen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1Volumendurchsatz der Düsen (mit Nachtropfsicherung)

Düsendurchmesser mm	Düsen- ein- stellung -	Arbeits- druck MPa	Volumendurchsatz	
			je Düsenbatterie <sup>1)</sup> l/min	je Düse l/min
1,2	Kegel (2.Kerbe)	2,0	10,0	3,33
		3,0	11,5	3,82
1,6	Kegel	2,0	15,0	4,99
		3,0	18,5	6,16
2,0	Kegel	2,0	18,5	6,18
		3,0	22,4	7,45
2,5	Kegel	2,0	23,3	7,77
		3,0	27,4	9,12

1) Düsenbatterie = 3 Hochstrahldüsen

Der Spritzwinkel der auf "Kegel" eingestellten Hochstrahldüsen (1,2...2,5 mm) beträgt bei 1 MPa Druck 50 ... 70°. Er nimmt mit größer werdender Düsenbohrung zu. Das Tropfenspektrum erstreckt sich bei 2,0 MPa von 50 ... 500 µm.

Die Tabellen 2 und 3 enthalten die erreichbaren Brüheaufwandmengen bei der Baumbehandlung bzw. Baumstreifenbehandlung mit Herbiziden in Abhängigkeit von der Düsengröße, dem Arbeitsdruck, der Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit.

Tabelle 2

Brüheaufwandmengen bei der Baumspritzung

Düsen- durch- messer	Arbeits- druck	Volumendurch- satz bei		Arbeits- geschwin- digkeit	Brüheaufwandmengen bei			
		24 Dü- sen	36 Dü- sen		b = 7 m mit 24 Düs.	b = 9 m mit 24 Düs.	b = 10,5 m mit 36 Düs.	b = 13,5 m mit 36 Düs.
mm	MPa	l/min	l/min	km/h	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha
1,2	2,0	80	120	6	1140	890	1140	890
				10	680	530	680	530
	3,0	92	138	6	1310	1020	1310	1020
				10	790	610	790	610
1,6	2,0	120	180	6	1710	1330	1710	1330
				10	1030	800	1030	800
	3,0	148	222	6	2110	1640	2110	1640
				10	1270	980	1270	980
2,0	2,0	148	222	6	2110	1640	2110	1640
				10	1270	980	1270	980
	3,0	179	-1)	6	2560	1990	-	-
				10	1530	1190	-	-
2,5	2,0	187	-1)	6	2670	2080	-	-
				10	1600	1250	-	-
	3,0	219	-1)	6	3130	2430	-	-
				10	1880	1460	-	-

1) Pumpenvolumenstrom von 240 l/min wird überschritten

Tabelle 3Brüheaufwandmengen bei der Baumstreifenspritzung

Düsen- messer	Arbeits- druck <sup>1)</sup> MPa	Volumen- durchsatz von 3Düs. l/min	Arbeits- geschwin- digkeit km/h	Brüheaufwandmengen bei 3 Düs. und Baumstreifenbreiten von		
				0,8m <sup>2)</sup> l/ha	1,2m l/ha	1,5m l/ha
1,2	0,3	3,9	6	490	325	260
			10	290	200	160
1,6	0,3	5,8	6	725	480	390
			10	435	290	230
2,0	0,3	7,2	6	900	600	480
			10	540	360	290
2,5	0,3	9,0	6	1125	750	600
			10	675	450	360

1) ohne Nachtropfsicherung

2) Die Mengen lassen sich um 1/3 verringern, wenn nur mit 2 Hochstrahldüsen gearbeitet wird.

Den Druckabfall im Leitungssystem veranschaulicht Tabelle 4.

Tabelle 4Druckabfall im Leitungssystem

Düsen- durch- messer	Düsen- einzel- lung	eingestellter Arbeitsdruck MPa	gemessener Arbeitsdruck bei		Druckabfall im Leitungssystem bei
			24 Düs. MPa	36 Düs. MPa	36 Düs. %
1,2	Kegel	1,0	-	0,95	5
		2,0	-	1,85	7,5
		3,0	-	2,75	8,3
		4,0	-	3,60	10,0
1,6	Kegel	1,0	0,95	0,95	5
		2,0	1,8	1,75	12,5
		3,0	2,7	2,6	13,3
		4,0	3,6	3,4	15,0
2,0	Kegel	1,0	-	0,95	5
		2,0	-	1,7	15
2,5	Kegel	1,0	-	0,95	5

Der Öffnungsdruck der Nachtropfsicherungen beträgt 0,8 bis 0,9 MPa.

In einer 4jährigen Apfelanlage mit 4,5 m Reihenabstand und 2,2 m Baumabstand in der Reihe sowie 2,5 m Kronenhöhe wurde eine Verteilungsmessung mit 1%iger Nigrosin-Lösung im Vergleich zur NA-20/4 durchgeführt. Verglichen wurden die Brüheaufwandmengen 500 l/ha (NA-20/4; N-20/6) und 900 l/ha (N-20/6). Über den Bedeckungsgrad und die Belagstärke wurde die Verteilung innerhalb der Baumkronen visuell und mittels Spekol untersucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen (Tabelle 5):

Tabelle 5

Verteilungsergebnisse

Kriterien	NA-20/4 (Q ≈ 500 l/ha)	N-20/6 m.ÜS (Q ≈ 500 l/ha)	N-20/6 m.ÜS (Q ≈ 900 l/ha)
1. Bedeckungsgrad Blatt- oberseite (visuell)	59,4 %	53,0 %	62,3 %
2. Bedeckungsgrad Blatt- unterseite (visuell)	47,8 %	24,0 %	44,6 %
3. Blattunterseitenbedeckung rel. (Obers. = 100%)	80,4 %	45,3 %	71,6 %
4. wie zu 3. (Krone außen)	107,9 %	58,0 %	81,5 %
5. wie zu 3. (Krone innen)	52,8 %	32,5 %	61,7 %
6. Spritzbelag (Extinktion)	0,418	0,377	0,403
7. wie zu 6. (Krone außen)	0,421	0,463	0,417
8. wie zu 6. (Krone innen)	0,415	0,290	0,389
9. Blattanteil Bedeckung < 25% (Obers.+Unters.=100%)	4,8 %	13,3 %	4,5 %

Masse und Masseverteilung wurden wie folgt ermittelt:

Leermasse N-20/6 komplett	1350 kg
Gesamtmasse N-20/6 komplett	3280 kg
Stützlast (leer) in Transportstellung	3090 N
Stützlast (gefüllt) in Transportstellung	7505 N
Vorderachslast des Traktors MTS-550 bei gefüllter Maschine	21,7 %

Die Bestimmung der Antriebsleistung bei verschiedenen Drücken brachte folgendes Ergebnis:

1,0 MPa Druck	6,5 kW mittl. Drehleistung
2,0 MPa Druck	9,7 kW " "
3,0 MPa Druck	13,4 kW " "
4,0 MPa Druck	17,9 kW " "

## 2.2. Einsatzprüfung

Die Übergrätsch-Spritzeinrichtung für Intensivobstanlagen, aufgebaut auf eine Pflanzenschutzmaschine KERTITOX N-20/6, befand sich 1986/1987 in der Einsatzprüfung. Einsatzbetrieb war die ZBE Obstproduktion Satzkorn-Fahrland. Der Einsatzumfang betrug 72 Hektar. Gearbeitet wurde mit Brüheaufwandmengen von 400... 1100 l/ha. Die Arbeitsgeschwindigkeit betrug 9...10 km/h, der Arbeitsdruck 2 MPa. Behandelt wurden Apfel- und Johannisbeeranlagen. Als Flächenproduktivität wurden in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und dem Brüheaufwand 2,5...5,0 ha/ht<sub>O2</sub> bei Eigenversorgung mit Brühe erreicht.

Der Einsatz zur Herbizidbehandlung auf Baumstreifen erfolgte mit einem Brüheaufwand von 180 l/ha auf insgesamt 270 ha. Es wurde eine durchschnittliche Flächenproduktivität von 3,3 ha/ht<sub>O2</sub> erzielt.

Der Korrosionsschutz an der Applikationseinrichtung besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken.

Tabelle 6

### Korrosionsschutzkennwerte

Meßfläche	'Schichtdicke' <sup>1)</sup> ( $\mu$ m)	Gitterschnitt- kennwert <sup>2)</sup>	Durchrostungs- grad <sup>3)</sup>
Säule	120	4	D 8
Ausleger	100	4	D 4
Spannbänder	65	4	D 8 / D 4

1) Nach ST RGW 3915-82

2) Nach ST RGW 2545-80

3) Nach ST RGW 1255-78

Zu verbessern sind

- die Haftfestigkeit des Anstrichsystems zum Anstrichträger und innerhalb des Anstrichsystems
- die Schichtdicke auf mindestens 150  $\mu$ m

Im Verlauf der Funktions- und Einsatzprüfung wurden an der Übergrätsch-Spritzeinrichtung folgende Mängel und Schäden festgestellt:

- Die Höheneinstellung und Arretierung der unteren Ausleger ist nicht uneingeschränkt möglich.



- Ein Teil der Verschraubungen der Brüheschläuche zu den Auslegern ist schlecht zugänglich.
- In der Transporthalterung waren die Löcher für die Sicherungsstecker so tief gebohrt, daß die Stecker in Transportstellung der Ausleger nicht eingeführt werden können.
- Der Ventilkegel im Rücklauf des Druckreglers hat sich bereits nach 23 Einsatzstunden so stark in den Ventilsitz eingearbeitet, daß die Funktion beeinträchtigt ist und der maximale Arbeitsdruck nicht mehr erreicht werden kann.

In der Stellungnahme der Schutzgütekommision werden gefordert:

- Von dem KTA ist eine Bauartanerkennung für die KERTITOX N-20/6 mit Übergrätsch-Spritzeinrichtung einzuholen.
- Die Schmierstellen sind farblich zu kennzeichnen.

Nach Erfüllung der aufgeführten Forderungen verfügt das Ergebnis über das Prädikat "Arbeitssicherheit gewährleistet".

### 3. Auswertung

Arbeitsbreite und Abspritzhöhe sind ausreichend für Obstanlagen mit Reihenabständen bis maximal 4,5 m und Bestandshöhen bis maximal 2,5 m. Die Behandlung von Baumstreifen ist im Bereich von 0,8...1,5 m Breite möglich. Volumendurchsatz, Spritzwinkel und Tropfengröße entsprechen den Anforderungen. Die Einstellmöglichkeiten der Brüheaufwandmenge bei der Baumspritzung sowie der Baumstreifenbehandlung sind ausreichend. Der Druckabfall im Leitungssystem liegt bei den praxisüblichen Einstellungen zwischen 5 und 15 % und damit innerhalb der ATF.

Eine ausreichende Stützlast ist gewährleistet. Die verbleibende Vorderachslast des Traktors beträgt 21,7 % der Traktorgesamtmasse. Der Antriebsleistungsbedarf wurde bei der Kombination mit der KERTITOX N-20/6 im Druckbereich von 1...4 MPA mit 6,5...17,9 kW gemessen. Er liegt damit im Durchschnitt um etwa 5 kW niedriger als bei der KERTITOX-Bora KB-20/6 mit Lüfter. Das entspricht im Mittel der Einsatzfälle einer Senkung des Energieaufwandes um 5 kWh/ha.

Im praktischen Einsatz wurden bei der Kronenbehandlung Flächenproduktivitätssteigerungen von 50...85 % gegenüber der NA-20 erreicht. Die Flächenproduktivität bei der Baumstreifenspritzung betrug 3,3 ha/h<sub>T02</sub>.

Verteilungsmessungen im Bestand ergaben ein annähernd zufriedenstellendes Ergebnis bei hoher Brüheaufwandmenge ( $\approx 1000$  l/ha). Belaubte Ertragsanlagen dürfen maximal 2reihig, unbelaubte und Junganlagen auch 3reihig behandelt werden. Wichtig ist eine bestandsgerechte Düseinstellung. Bei vollbelaubten Ertragsanlagen empfiehlt sich in der Behandlungsfolge ein Wechsel mit Maschinen mit Axiallüfter.

Die festgestellten Mängel sind zu beseitigen, und die Verstärkung an der Bruchstelle des Hubarmes ist in die Serie zu übernehmen. In der Einsatzprüfung wurde die in der ATF geforderte Verfügbarkeit von 0,95 nicht erreicht. Die Bedienanweisung ist zu überarbeiten und zu ergänzen. Eine Bauartenerkennung des KTA liegt noch nicht vor.

Nach Beseitigung der Mängel ist die Arbeitssicherheit des Erzeugnisses gewährleistet.

#### 4. Beurteilung

Die Übergrätsch-Spritzeinrichtung für Intensivobstanlagen von MEZÜGEP Debrecen (UVR) ist eine Applikationseinrichtung, die in Verbindung mit Pflanzenschutzmaschinen des Typs KERTITOX N-20/6 zur Spritzung von Junganlagen, von ertragsfähigem Baumobst mit mindestens 1000 l/ha Brühenaufwand, von Beerenobst sowie zur Herbizidbehandlung auf Baumstreifen eingesetzt werden kann. Bei der Kronenbehandlung ist eine 2- bzw. 3-reihige Arbeitsweise möglich.

Hervorzuheben ist eine Leistungssteigerung gegenüber der Arbeit mit Axiallüfter von 50...85 %. Gleichzeitig kann dabei der Energieaufwand um etwa 5 kW h/ha gesenkt werden. Demgegenüber erhöht sich der Instandhaltungsaufwand bauartbedingt im Vergleich zu Maschinen mit Axiallüfter. Die Verfügbarkeit von 0,95 (ATF) wurde nicht erreicht.

Die Übergrätsch-Spritzeinrichtung ist in Kombination mit der KERTITOX N-20/6 für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet" und vom Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow anerkannt.

Potsdam-Bornim, den 19. Januar 1988

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Brandt

gez. Rump

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

gez. Müller

gez. A. Jeske

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 28. Juli 1988

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik  
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungs-  
güterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039-13-88-2.0 IV 1 18 653 2006

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt