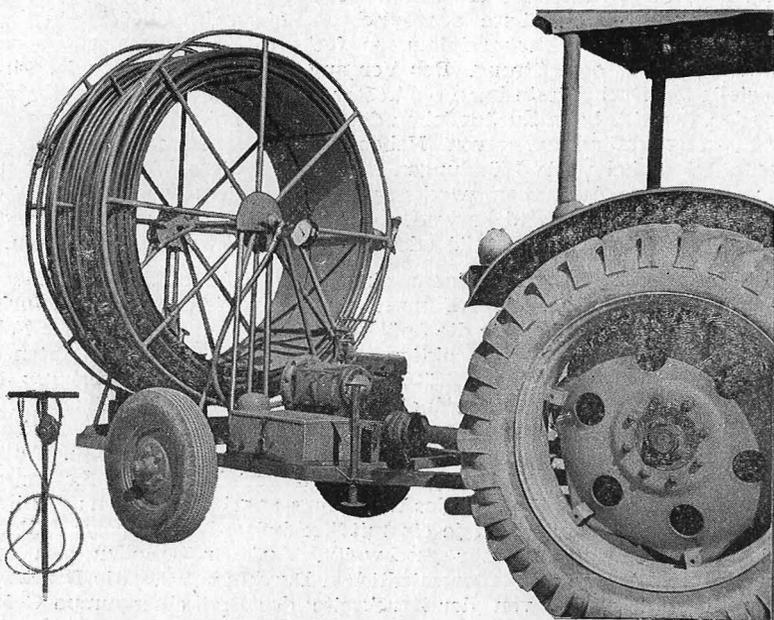


Deutsche Demokratische Republik  
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV  
Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

DEUTSCHE AKADEMIE  
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN  
INSTITUT FÜR MECHANISIERUNG DER LANDWIRTSCHAFT  
POTSDAM-BORNIM

## Prüfbericht Nr. 429

Dränpül- und Ortungsmaschine B 765  
des VEB Landmaschinenbau Gützkow



Dränpül- und Ortungsmaschine B 765

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Holjewilken

Dr. Henning, Institut für Meliorationswesen  
der Universität Rostock

DK-Nr. 631,610:28.001,4

L. Zbl. Nr. 9410 c

Gr.-Nr. 3 e

## Beschreibung

Die Dränspl- und Ortungsmaschine B 765 dient der Instandsetzung verschlammter, verockerter oder anderweitig funktionsuntüchtig gewordener Dränsysteme und der Feststellung des genauen Verlaufes der Sammler- und Saugerstränge sowie der Ortung fehlerhafter Stellen innerhalb der Dränstränge.

In den zu reinigenden Drängstrang wird ein Druckwasser führender flexibler Kunststoffschlauch (Polyäthylen), der am Kopfende eine Spezialdüse aus Metall trägt, eingeführt. Das aus der Düse austretende Druckwasser lockert die Verunreinigungen und spült sie aus dem Strang. Nach 80 bis 120 m Vorschub des Schlauches — sofern vorher kein Hindernis im Dränstrang aufgetreten ist — wird die Lage des Dränstranges und die Lage des Spülkopfes geortet. Zu diesem Zweck ist in dem Spülschlauch eine am Spülkopf leitend befestigte Kupferlitze eingelegt, an die eine hochfrequente Wechsellspannung angelegt werden kann. Mit Hilfe eines tragbaren Empfängers kann oberirdisch der Verlauf der Kupferlitze und ihr Endpunkt geortet werden. Am Endpunkt des Schlauches wird der Dränstrang aufgegraben und geöffnet. Die Düse wird gegen eine passende Drahtbürste ausgewechselt, die beim Zurückziehen des Schlauches weitere Verunreinigungen lockert. Das Druckwasser spült auch diese aus dem Strang. Der Vorgang wird bei Bedarf wiederholt. Anstelle der Drahtbürste kann ein Taster an das Schlauchende angebracht werden, der sich beim Zurückziehen des Schlauches in Abzweigungen vom Dränstrang (Mündungen von Nebensammlern, Saugermündungen im Sammler) einhakt. Die Mündungen können auf diese Weise geortet und für das spätere Aufgraben zwecks Spülung markiert werden. Das erforderliche Spülwasser wird entweder einer am Ort vorhandenen Wasserquelle (Vorfluter, Graben o. ä.) oder aus dem Tankwagen entnommen.

Die Maschine besteht aus einem einachsigen Fahrgestell, einer Haspel für die Spülschläuche, einer Pumpe, einer elektrischen Ortungseinrichtung und Zubehörteilen für die Spül- und Ortungseinrichtung. Das Fahrgestell ist eine Schweißkonstruktion aus Profilstahl. Es trägt hinten die aus Stahlrohr geschweißten Stützen zur Aufnahme der Achslager der quer zur Fahrtrichtung angeordneten Haspel für die Spülschläuche. Vorn auf dem Fahrgestell ist die Pumpe montiert, deren Antrieb von der Zapfwelle des Schleppers aus über eine Standartgelenkwelle erfolgt. Außerdem ist vorn rechts in Fahrtrichtung ein verschließbarer Kasten zur Aufnahme des Zubehörs und des Werkzeugs angebracht. Vorn und hinten am Fahrgestell befindet sich je ein mit Steckbolzen einstellbarer Stützfuß. Die Haspel ist aus Stahlrohr geschweißt. Auf ihr befinden sich zwei Kunststoffschläuche mit unterschiedlichen Durchmessern. Die Druckwasserzuführung erfolgt von der Druckseite der Dreikolbenpumpe C J 94 über Regel-Sicherheitsventil und Druckwindkessel, einen Hydraulik-Hochdruckschlauch durch das vordere Achslager der Haspel in die Rohre der Haspel, von wo es über Flachschieber in die Kunststoffschläuche gelangt. Am jeweiligen Schlauchanfang sind Entlüftungshähne angebracht. Die hintere Achse der Haspel kann durch eine feststellbare Bandbremse gebremst werden. Ein Manometer zur Anzeige des Wasserdruckes befindet sich in Sichthöhe des Traktoristen in der Nähe des vorderen Achslagers. Die elektrische Ortungseinrichtung besteht aus einem von der

Schlepperbatterie (12 V) gespeisten Wechselstromgenerator von 80–100 V Ausgangsspannung und einer Frequenz von 1000 Hz; Zuführungskabel zu den Schleifringen auf der Haspelachse; Kupferlitzen, die in die Spülschläuche eingelegt und mit den Spülköpfen leitend verbunden sind; Zuführungskabel zur Erdungsstange; Erdungsstange und einem Empfänger, bestehend aus Induktionsspule mit 500 Windungen, batteriegespeistem Transistorverstärker und Doppelkopfhörer mit Gummimuscheln.

Zum Zubehör gehört ein Kabel zum Anschluß des Hochfrequenzgenerators an das Stromnetz des Traktors, ein Saugschlauch mit Saugkorb, 4 Doppelkegelspülköpfe verschiedener Durchmesser, 2 Rohrtaster zur Auffindung von Rohrabzweigungen (zur Prüfung wurde nur 1 Taster mitgeliefert), 4 Rohrbürsten verschiedener Durchmesser und ein Satz Werkzeuge.

### Technische Daten:

Abmessungen der Maschine:

Größte Höhe: 2300 mm

Größte Breite: 1800 mm

Gesamtlänge: 2800 mm

Masse: 518 kg (leer)

607 kg (Schläuche mit Wasser gefüllt)

Der Schwerpunkt liegt bei der leeren Maschine etwa 35 mm vor und 370 mm über der Achse. Es ergibt sich dabei eine Stützkraft am Anhängepunkt von 19,5 kp.

Fahrgestell:

Stahlrahmen mit Radachse

Spurweite: 1345 mm

Radlagerung: Kegellager DIN 720

Bereifung: Scheibenrad mit Felge

10,00 × 15,00 AM

4,00 E × 16

Steckkuppelung vorn und hinten.

Spülrohrhaspel mit flexiblem Plaste-Spülrohr:

Trommeldurchmesser der Spülrohrhaspel:

innen 1450 mm

außen 1800 mm

Lagerung der Spülrohrhaspel: Rillenkörperlager DIN 625

Spülrohr: 1. 114,5 m Ecepolen-Rohr HD (weich) 25 × 4,2 mm

2. 149,5 m Ecepolen-Rohr HD (weich) 32 × 5,3 mm

jeweils mit eingezogener Kupferlitze zur Funkortung.

Pumpe:

Pumpentyp: CJ 94 Hochdruck-Drillingspumpe mit Zapfwellenanschluß

Druck: 40 at bei 200 Umdrehungen/min  
plombiert für Maximalüberdruck 30 at

Förderleistung: 66 l/min bei 200 Umdrehungen/min

erf. Antriebsleistung: 8 PS

Verbindungsschlauch zwischen Pumpe und Spülrohrhaspel:

flexibler Hydraulikschlauch  $\frac{1}{2}$ ".

Antriebsmaschine:

Traktoren mit Zapfwellenantrieb.

Zubehör für die Spüleinrichtung:

4 Doppelkegelspülköpfe verschiedener Durchmesser mit Heck- und Frontaldüsen

Rohrtaster zur Auffindung von Rohrabzweigungen:

2 Ausführungen für Sammler 6,5 cm bis 8 cm und Sammler  $>8$  cm lichte Weite

1 Satz Rohrbürsten verschiedener Durchmesser zur Entfernung von Ablagerungen.

Elektrische Ortungseinrichtung:

Wechselstromgenerator: RL-gekoppelt, stabiler Multivibrator mit Batteriespeisung (Akkumulator des Traktors 12 V)

erzeugte Wechselspannung: 80–100 V, 1000 Hz

Stromaufnahme: ca. 1 A

Empfänger:

Induktionsspule mit 500 Windungen, 30 cm  $\varnothing$  mit zweistufigem Transistorverstärker in Emitterschaltung (100fache Verstärkung)

Batterie für den Transistorenverstärker: Heizelement 1,5 V

Signalaufnahme durch Kopfhörer: Doppelkopfhörer  $2 \times 2000 \Omega$  mit Gummimuscheln.

## Prüfung

### Funktionsprüfung

Die Pumpe CJ 94 wurde nicht noch einmal geprüft. Sie ist für die angegebenen Liefermengen und Drücke gut geeignet, wie aus dem Prüfbericht Nr. 339 „Sprühmaschine SO 50/1–3“ hervorgeht.

Die Zeitstudie ergab folgende Werte (Tabelle 1):

Tabelle 1

Gesamte Meßzeit	= 62,45 Std.
Spüllänge insgesamt	= 2924 m
$\varnothing$ Spüllänge	= 58 m
$\varnothing$ Tiefe	= 1,10 m
$\varnothing$ Leistung	= 47 m/h $\tau_{07}$

Teilzeiten	Minuten	Minuten/100 m	%
T <sub>1</sub>	625	22,7	17,7
T <sub>2</sub>	2214	75,7	59,1
T <sub>2.1</sub>	(171)	(5,8)	(4,5)
T <sub>2.2</sub>	(301)	(10,3)	(8,0)
T <sub>2.4</sub>	(1742)	(59,6)	(56,6)
T <sub>02</sub>	2879	98,4	76,8
T <sub>3</sub>	—	—	—
T <sub>4.1</sub>	—	—	—
T <sub>4.2</sub>	206	7,0	5,5
T <sub>04</sub>	3085	105,4	82,3
T <sub>5</sub>	158	5,4	4,2
T <sub>6</sub>	265	9,0	7,1
T <sub>7</sub>	239	8,2	6,4
T <sub>7.1</sub>	(186)	(6,4)	(5,0)
T <sub>7.3</sub>	(53)	(1,8)	(1,4)
T <sub>07</sub>	= <u>3747</u>	<u>128,0</u>	100,0
LI-Bereich	= 386	13,2	10,3
T <sub>07</sub> + LI	= <u>4133</u>	<u>141,2</u>	110,3

### Teilzeiten

- T<sub>1</sub> = Grundzeit (Orten, Spülen, Bürsten)  
T<sub>2</sub> = Hilfszeit  
T<sub>2.1</sub> = Zeitaufwand zur Fahrt zwischen den Spülabschnitten eines Dränstranges einschl. des Zeitaufwandes für die direkte Vorbereitung der Grundzeit.  
T<sub>2.2</sub> = Versorgungszeit (Zeit zum Wasserfahren)  
T<sub>2.4</sub> = Zeit zum Aufgraben des Dränstranges  
T<sub>02</sub> = operative Zeit (= T<sub>1</sub> + T<sub>2</sub>)  
T<sub>3</sub> = Wartungs- und Einstellzeit  
Wartungszeiten traten während der Meßzeit nicht auf. Die Einstellzeit ist im Bereich LI (Einrichten und Räumen der Baustelle) und unter T<sub>3</sub> = Umsetzen innerhalb der Baustelle = Vorbereitungs-, Abschluß- und Transportzeit enthalten.  
T<sub>4</sub> = Störzeit  
T<sub>4.1</sub> = funktionell bedingte Störzeiten. T<sub>4.1</sub> wurde nicht gesondert registriert. Durch Verstopfungen, Verkantungen u. ä. bedingte Störzeiten wurden unter T<sub>02</sub> erfaßt.  
T<sub>4.2</sub> = technisch bedingte Störzeiten  
Im Meßzeitraum wurden insges. 206 Minuten registriert:  
a) Reparaturen an der Pumpe (Ventilspielstörung durch Gebrauch un-sauberen Wassers) = 109 Minuten (= 5 x)  
b) Schlauchanschluß undicht = 16 Minuten (= 2 x)  
c) Haspelachse undicht = 55 Minuten  
d) Reparatur am elektrischen Kabel = 26 Minuten

- $T_{04}$  == Durchführungszeit  
 $T_5$  == Zeit für natürliche Bedürfnisse und arbeitsbedingte Ruhepausen  
 $T_6$  == Vorbereitungs-, Abschluß- und Transportzeit für Umsetzen innerhalb der Baustelle  
 $T_7$  == Verlustzeiten  
 $T_{71}$  == Zeit zum Planieren der Gruben  
 $T_{72}$  == sonstige Verlustzeiten  
 $T_{07}$  == Gesamtzeit  
 $T_{07} + LI$  == Gesamtzeit einschließlich LI-Bereich

Die Funktion des Tasters konnte während der Funktionsprüfung nur oberirdisch geprüft werden, die Spreizung und Zusammenziehung bei Druckanstieg bzw. Druckabfall funktionierte normal.

Bei einigen Maschinen traten Brüche der Spülschläuche auf. An den Verbindungsstellen der Spülschläuche mit der Rohrkonstruktion der Haspel und an den Einführungsstellen der Ortungslitzen wurden die Leitungen undicht.

Bei einigen Maschinen zeigten sich Schäden an der elektrischen Ortungseinrichtung. Diese Schäden sind auf ungenügenden Kontakt an den Schleifringen, auf Korrosion der Kontakte in den Empfängern und auf Ausfall der Hochfrequenzgeneratoren zurückzuführen.

Die Heranführung der Wasserwagen ist auf ungünstigen Geländen schwierig und beeinträchtigt die Arbeitsproduktivität.

### Einsatzprüfung

Die Ergebnisse der Auswertung der Tagebuchaufzeichnungen von 9 Maschinen sind in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2

1. Anzahl der Geräte		9 Stück	
2. Anzahl der Berichtstage		254 Tage	
3. Spüllänge insgesamt		32750 m	
4. $\varnothing$ Spüllänge		46 m	
<hr/>			
5. Berichtszeit insgesamt		1971 Std.	
(gemessen an den Schlepperstunden)			
		Std./100 m	%
6. Berichtszeit ohne LI-Be	1818 Std.	5,56	100,0
6.1 Zeitaufwand für Spülen, Orten, Bürsten, Aufräumen, Planieren und sonstige Arbeiten (= 6,0 ./ 6,2 ./ 6,3 ./ 6,4)	1279 Std.	3,91	70,3
6.2 Wasserfahren	244 Std.	0,75	13,5
6.3 Stillstandszeiten infolge Reparaturen an den Maschinen (Schlepper und Spülgerät)	94 Std.	0,29	5,2
6.4 Stillstandszeiten infolge Wassermangel und sonstige Stillstandszeiten	201 Std.	0,61	11,0

7. Ø Leistung je Std. (nach 6.0) = 18,0 m/Std.  
 8. Ø Leistung je Std. (nach 6.1) + 6.3) = 23,8 m/Std.  
 9. Ø Wasserverbrauch (insges. 848 m<sup>3</sup>) = 2,6 m<sup>3</sup>/100 m

Gerät Friedländer Gr. Wiese:

- gemeldete Reparaturen in 94 Berichtstagen:
- 3 mal Pumpenreparatur
- 3 mal Schlauchbruch
- 1 mal Ortungsgerät defekt
- 1 mal Flansch MD 10.19 gerissen

Der Wasserverbrauch betrug durchschnittlich 27 l pro Meter oder 3,4 m<sup>3</sup> je 8-h-Schicht. Die durchschnittliche Transportentfernung des Wassers lag bei 1,8 km oder 6,1 t/km je 8-h-Schicht.

Darin sind die Berichtstage offenbar nicht identisch mit der Einsatzzeit der Geräte, da von den Brigadeleitern bei weitem nicht über jeden Einsatztag das Tagebuchformular ausgefüllt wurde. Die Berichtszeiträume für die einzelnen Geräte sind:

Gerät Nr.	Berichtszeitraum	Berichtstage
1	22. 4. — 3. 7. 64	24
2	27. 4. — 3. 7. 64	29
3	8. 6. — 19. 8. 64	11
4	23. 6. — 29. 7. 64	13
5	28. 9. — 9. 11. 64	30
6	16. 4. — 11. 6. 64	9
7	21. 9. — 17. 10. 64	16
8	3. 6. — 16. 9. 64	76
9	21. 4. — 7. 9. 64	46

Die durchschnittliche Tiefe der Dränstränge lag bei 1,35 m, der Anteil der NW 130 ... 200 mm bei 49 % der gespülten Länge.

Als Leistungsnachweis der B 765 reicht keineswegs die gespülte Länge je Zeiteinheit aus. Als typisches Reparatur-Produktionsinstrument ist als ausschlaggebendes Kriterium der Leistung die Rekonstruktion bzw. die Erhaltung der Funktionsfähigkeit vorhandener Grundmittel anzusehen. Typisch für eine Reparatur ist weiterhin, daß nicht sämtliche Teile eines Grundmittels repariert werden. Gleichfalls werden im Erhaltungsbereich nicht sämtliche Teile eines Grundmittels erfaßt, sondern die nach Erfahrungswerten gefährdeten. Bei Dränanlagen dürften die gleichen Prinzipien zugrunde zu legen sein, jedoch mit dem Unterschied, daß die defekten Teile der Anlagen selten in ihrem Ausmaß und in ihrer Lage vorher ausreichend genau bestimmbar sind. In erhöhtem Maße trifft dies für Dränanlagen ohne Dränkarte zu.

Die Lokalisierung eines Dränstranges ist manuell bereits bei Dränanlagen mit Dränkarten sehr arbeitsaufwendig, bei Dränanlagen ohne Dränkarten kaum noch durchführbar. Die Lokalisierung des Defektes erfordert dar-

über hinaus erhebliche Aufwendungen und erfolgt rein zufällig. Da die manuelle Instandsetzung mit Bodensonde und Dränspaten aufgrund der gegenwärtigen Arbeitskräftesituation nicht mehr anwendbar ist, gibt es keinen brauchbaren Vergleichsmaßstab für die Leistung der B 765.

Daher erscheint gegenwärtig die durch den Einsatz der B 765 erhaltene bzw. die wiederinstandgesetzte Dränfläche als geeignetes Kriterium für die Leistung der B 765. Auf der Basis der gespülten Sammlerlängen mit einer NW von 130 ... 200 mm beträgt die **durchschnittliche Leistung**

0,29 ha/Einsatzstunde oder  
2,0 ha/7,5 h-Schicht.

Die Leistung ist stark abhängig von der Sohltiefe und vom Verschlam- mungsgrad und von der Verschlamungsart.

### Technische Prüfung

Im Rahmen der technischen Prüfung wurden die Druckverhältnisse in den Spülschläuchen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 und Dia- gramm 1 dargestellt. Der Druckverlust in den Schläuchen ist hoch, jedoch hat die Einsatzprüfung gezeigt, daß mit einem Wasserdruck von 0,8–3 at am Spülkopf ausreichende Spülergebnisse zu erzielen sind.

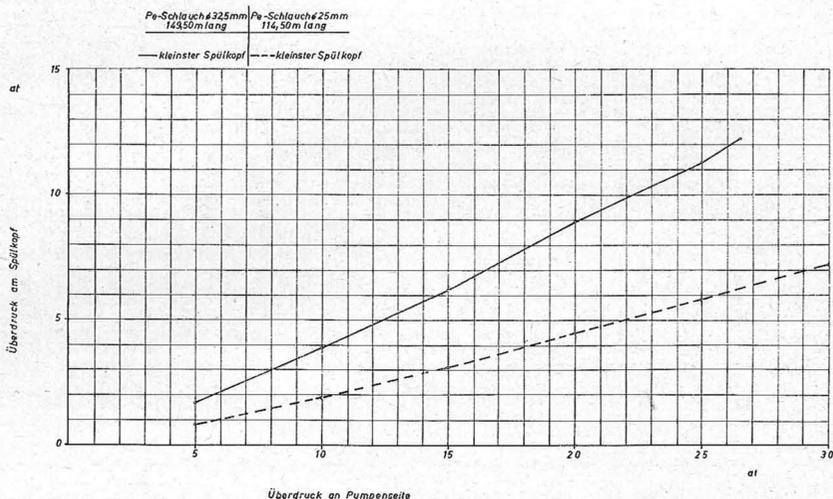
Tabelle 3

#### Druckverhältnisse in den Spülschläuchen

Überdruck an der Pumpe at	Überdruck am Spülkopf at							
	Spülschlauch 25,0 mm Ø 114,5 m lang				Spülschlauch 32,5 mm Ø 149,5 m lang			
Spülkopf	1	2	3	4	1	2	3	4
5	0,3	0,7	0,8	0,8	1,1	1,5	1,7	1,7
10	0,7	1,8	1,9	2,0	2,1	3,6	3,9	4,0
15	1,1	2,9	3,1	3,2	3,1	5,9	6,2	6,3
18,5					4,15			
20	1,6	4,0	4,5	4,5		8,1	8,9	8,7
25	2,1	5,2	5,8	5,8		10,7	11,3	11,5
Spülkopf	1	2	3	4	1	2	3	4
26,5							12,2	
27,0								12,25
30	2,8	6,6	7,2	7,3				

## Diagramm 1

Druckverhältnisse in den Spülschläuchen des Dränpül- u. Ortungsgerätes



### Sonderprüfung

Im Rahmen der Sonderprüfung wurde eine Maschine im Bereich der Rieselfelder Berlin zum Spülen der Dränstränge der Rieselplatten eingesetzt. Die Funktion entsprach hierbei den Ergebnissen der Funktions- und Einsatzprüfung. Erschwerend für den Einsatz wirkten sich hier die Dämme der Rieselplatten aus, die das Umsetzen der Maschine behinderten und den Wassertransport erschweren bzw. unmöglich machten.

### Auswertung

Die Dränpül- und Ortungsmaschine ist einfach zu bedienen, sie lässt sich leicht bewegen und an den Traktor ankoppeln. Das Ab- und Aufspulen der Spülschläuche auf die Haspel ist infolge des großen Haspeldurchmessers ohne großen Kraftaufwand möglich. Die bei der Arbeit zu bedienenden Absperrschieber und Ventile sind gut zugänglich.

Die Ortung mit der elektrischen Ortungseinrichtung ist einfach und genau. Nach kurzer Einarbeitungszeit ist eine angelernte Hilfskraft in der Lage, den Verlauf eines Dränstranges und auch die Endlage des Spülkopfes im Boden mit praktisch voll ausreichender Genauigkeit von ca.  $\pm 15$  cm zu orten.

Die mit der Maschine erzielbare Arbeitsqualität entspricht den Anforderungen. Exakte Aussagen über Flächen- oder Meterleistungen sind nicht möglich, da es sich bei den von der Maschine zu verrichtenden Arbeiten um Reparatur- bzw. Rekonstruktionsarbeiten handelt, deren Umfang sehr unterschiedlich sein kann.

Die Funktion der Maschine entspricht den Anforderungen vollständig, wenn mit Drücken von etwa 30 at gearbeitet wird. Die auftretenden Rohrreibungsverluste ergeben bei dem genannten Ausgangsdruck einen ausreichenden Druck am Spülkopf von 5...9 at.

Die Form der Spülköpfe und die Stufung der Spülkopfdurchmesser sind noch verbesserungsbedürftig.

Während des Einsatzes traten im allgemeinen keine wesentlichen Beanstandungen auf. Es traten lediglich mehrfach Brüche am Schlauch auf. Bei den Brüchen entstand jeweils immer entweder ein größerer Riß oder ein größeres Loch, so daß ein sofortiger Druckabfall eintrat.

### **Beurteilung**

Die Dränspül- und Ortungsmaschine B 765 des VEB Landmaschinenbau Gützkow ist zum Spülen und Reinigen von verschlammten, verockerten oder versandeten Dränsträngen einsetzbar. Mit Hilfe der Ortungseinrichtung ist der genaue Verlauf des Dränstranges feststellbar und der Ort einer Unregelmäßigkeit im Dränstrang, wie Abwicklung, Versatz, Bruch oder Totalverstopfung, genau zu lokalisieren.

Die Maschine ist einfach im Aufbau, leicht zu bedienen, einfach zu manövrieren und wartungsarm.

Die Dränspül- und Ortungsmaschine B 765 ist für die gen. Einsatzarten im Meliorationswesen der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 26. 11. 1965

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim  
gez. R. Gätke

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim  
gez. E. Turek