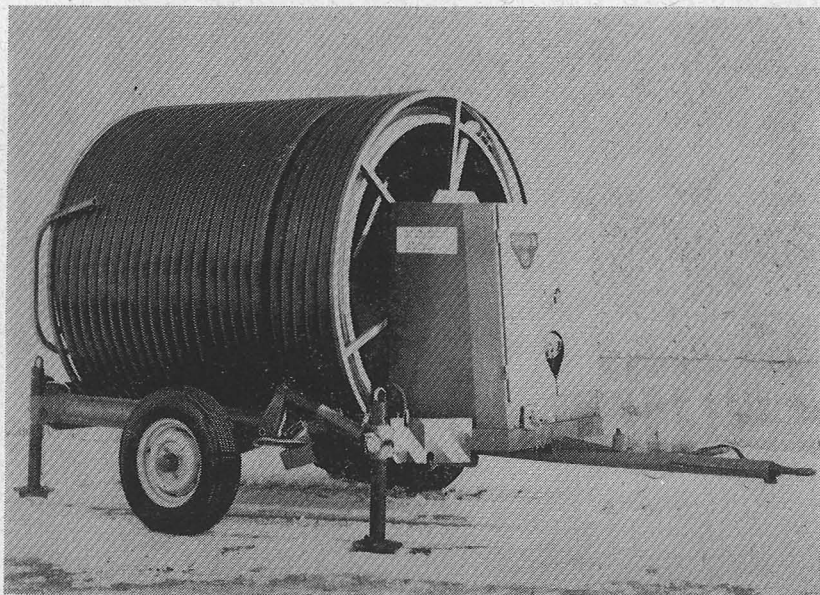


Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

## Prüfbericht Nr. 866

Schlauchberechnungsmaschine PZ-67-T

Hersteller: Sigma Olomouc, ČSSR



Schlauchberechnungsmaschine PZ-67-T

Bearbeiter: Dipl.-Mel.-Ing. W. Haß

DK-Nr.: 631.347.2001.4

Gr.-Nr.: 4 e

Potsdam-Bornim 1981

## 1. Beschreibung

Die Schlauchberegnungsmaschine PZ-67-T (TURBO) des Werkes Sigma Olomouc (ČSSR) dient zur Verregnung von Klar- und Abwasser im Obst- und Gemüsebau in teilbeweglichen Beregnungsanlagen sowie auf unregelmäßig gestaltetem Gelände und Flächen mit Hindernissen.

Die Schlauchberegnungsmaschine PZ-67-T ist eine Weiterentwicklung des Typs PP-67 (Prüfbericht Nr. 715/1974 und Nachtrag 1976), die sich insbesondere durch den Antrieb, den Regner und die größere Schlauchlänge von der PP-67 unterscheidet.

Grundelement der PZ-67-T bildet ein einachsiges Fahrgestell, auf dem eine Trommel zum Aufwickeln des PE-Schlauches mit den Abmessungen  $67 \times 6,5$  mm gelagert ist. Der PE-Schlauch ist auf der Trommel in zwei Lagen aufgewickelt und endet mit einer Kardanschnellkupplung. Er wird mit Hilfe eines Traktors quer zur Maschine nach rechts abgewickelt und ausgelegt. Das PE-Schlauchleitungsende ist am Regner-Kupplungsstück mit Hilfe einer Schelle befestigt. Eine Führung aus Vierkantprofil dient der Aufnahme der einsteckbaren Gleitkufen. Am Mittelteil des Stativs befindet sich eine Zugöse, um nach Entfernen der Gleitkufen den PE-Schlauch und Regner mit Hilfe des Traktors von der Trommel abspulen und auslegen zu können.

Während das linke Fahrwerksrad starr am Rahmen befestigt ist, wird das rechte Rad bei Arbeitsstellung manuell angehoben und mit einem Vorstecker gesichert. Nach dem manuellen Aufwickeln des Schlauchendes wird das Rad durch Betätigen einer Hydraulikhandpumpe mit Hilfe eines Hydraulikzylinders in Transportstellung gebracht und mechanisch gesichert.

Der Antrieb der Schlauchtrommel sowie der Reihenbildnervorrichtung erfolgt von einer Radialüberdruckturbine, über eine Zahnradpumpe und einen Hydrokolbenmotor.

Das vom Hydranten durch einen Zuleitungsschlauch geführte Druckwasser setzt das Turbinenlaufrad in Bewegung, das eine Zahnradpumpe antreibt. Der mit Hilfe der Zahnradpumpe erzeugte Öldruck treibt den Hydrokolbenmotor an. Die Bewegung der Hydromotorkolbenstange wird über einen Hebelmechanismus auf das Klinkenrad des Vorgeleges übertragen, von dem aus über Kettenantriebe die Schlauchtrommel und der Reihenbildnerwagen bewegt werden.

Die Drehgeschwindigkeit der Schlauchtrommel kann durch ein Ventil in der Umführung Schlauchanschluß-Trommeleingang und im Ölkreislaufventil reguliert werden. Am Trommeleingang befindet sich ein hydraulisch betätigter-Schieber. Der Wasserzufluß zum Schieber wird über einen Vierwegehahn gesteuert. Bei Annäherung des Regners in einer der Wurfweite des Regners entsprechenden Entfernung wird über einen Hebelkontakt an der Reihenbildnervorrichtung und einen Bowdenzug eine Ventilumsteuerung und somit ein Schließen des Hauptschiebers erreicht, so daß der Wasserzufluß zum Regner und Hydromotor automatisch unterbrochen und die Maschine abgeschaltet wird. Der Zeitpunkt der Abschaltung kann manuell je nach Wurfweite des Regners an der an der Reihenbildnervorrichtung angebrachten Schaltstange eingestellt werden. Es ist möglich, den PE-Schlauch mit einer Handkurbel teilweise oder mit Hilfe der Traktorzapfwelle unter Verwendung einer Gelenkwelle vollständig aufzutrommeln.

Der auf dem Stativ befindliche Drehstrahlregner des Typs SP besitzt ein Strahlrohr mit auswechselbaren Düsen. Die Düsengröße beträgt 18 und 20 mm. Der Regner ist mit einer Sektorschaltung versehen, so daß ein beliebig großer Kreis-ausschnitt beregnet werden kann.

Für die Beregnung höherer Kulturen (z. B. Mais, Obstbäume) ist ein Aufsatzrohr zum Regnerstativ vorhanden.

Der Arbeitsablauf entspricht dem der PP-67 und ist im Prüfbericht Nr. 715/1974 beschrieben. Abweichend von der PP-67 wird die Maschine nur auf 3 Stützen abgestellt und das rechte Transportrad angehoben.

Die Maschine gehört zum Maschinensystem Beregnung. Vorarbeiten zum Einsatz der Maschine sind nicht erforderlich. Zum Abwickeln und Auslegen des PE-Schlauches sowie für den Transport und das Umsetzen der Maschine ist ein Traktor der Nennzugkraft 14 kN erforderlich. Sowohl beim Auslegen des Schlauches als auch beim Umsetzen von einer Aufstellung zur anderen empfiehlt sich der Einsatz von 2 Arbeitskräften. Während des Betriebes kann die Maschine ohne Aufsicht arbeiten.

### Technische Daten:

#### Schlauchberegnungsmaschine

Länge	4040 mm
Breite	2220 mm
Höhe	2190 mm
Spurweite	2120 mm
Bodenfreiheit	420 mm
Entfernung Radachse—Kupplungsöse	2740 mm
Höhe der Kupplungsöse über dem Boden	400 oder 570 mm
Trommeldurchmesser außen	1600 mm
Trommellänge	1910 mm
Bereifung	6.70 X 15
Masse der Maschine (ohne Wasser)	1880 kg
Aufsattellast	568,8 N

#### PE-Schlauch

Durchmesser außen	67 mm
Wandstärke	6,5 mm
Länge	275 mm

#### Zuleitungsschlauch

Material	Textilschlauch (Chemlon) innen gummiert
Typ	Bp/PA Super
Größe	B
Kupplung	Storzkupplung
Anzahl	2 Stück
Länge je Schlauch	20 m

zulässiger Druck 1,0 MPa

### Regnerstativ

Abstand der Kufen 1200—2500 mm

Masse 20 kg

Regneranschluß Storzkupplung

Aufsatzrohr-Länge 800 mm

Bodenfreiheit unter der Querstrebe 650 mm

### Regner

Typ Einstrahlregner SP  
mit Sektorschaltung

Antrieb federbelasteter Schlaghebel

Düsendurchmesser 18 und 20 mm

Kupplung Storzkupplung

Masse 6,5 kg

## 2. Prüfungsergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Der Arbeitsbereich der Maschine liegt bei einem Wasserdruck von 0,6 bis 0,8 MPa. Die während der Funktionsprüfung gemessenen Kennwerte der Schlauchberegnungsmaschine PZ-67-T sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1

#### Funktionsparameter der PZ-67-T

Wasserdruck			Druckverlust	Wasser- verbrauch	
an der Maschine MPa	hinter der Turbine MPa	am Regner MPa	MPa	l/s	m <sup>3</sup> /h
Düsendurchmesser: 18 mm					
0,60	0,54	0,33	0,27	5,9	21,2
0,65	0,59	0,36	0,29	6,2	22,2
0,70	0,63	0,39	0,31	6,4	23,0
0,75	0,67	0,42	0,33	6,7	24,1
0,80	0,71	0,44	0,36	6,9	25,0
Düsendurchmesser: 20 mm					
0,60	0,55	0,27	0,33	6,5	23,4
0,65	0,59	0,29	0,36	6,8	24,3
0,70	0,63	0,31	0,39	6,9	25,0
0,75	0,67	0,34	0,41	7,2	25,8
0,80	0,70	0,37	0,43	7,6	27,4

Der Druckverlust im Anschlußschlauch je 20 m Länge beträgt 0,02 MPa. Der Druckverlust im PE-Schlauch zwischen Einspeisung und Regner beträgt maximal 0,43 MPa.



Die Anschlußschläuche halten einem Betriebsdruck von 1,0 MPa stand.

Tabelle 2 enthält eine Übersicht der Wurfweiten des Regners, der Niederschlagsverteilung (Cu%) und der optimalen Aufstellungsabstände im Verband in Abhängigkeit von Düsengröße, Druck an der Maschine und Windgeschwindigkeit.

Tabelle 2

**Arbeitsparameter**

Düsengröße mm	Druck am Regner MPa	Wurfweite des Regners m	Nieder- schlags- verteilung Cu%	optimale Verbands- aufstellung m	beregn. Fläche je Ma- schinenauf- stellung ha	Wind- geschwindig- keit (Einsatz- bedingung) m/s
18	0,33	28	73,0	48	1,38	0 —0,3 (Nebel)
18	0,39	32	86,2	56	1,64	0,2
18	0,44	34	82,0	56	1,65	0 —1,0
20	0,27	32	87,4	56	1,64	0 —1,0
20	0,31	34	83,6	56	1,65	0 —0,8
20	0,37	36	79,7	56	1,66	0,8—2,0

Tabelle 3 enthält die Aufspulzeiten und die dabei erreichbaren Niederschlagsmengen.

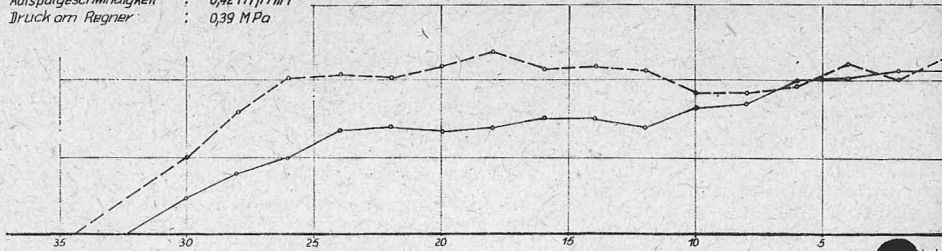
Tabelle 3

**Aufspulzeit und Niederschlagsmenge**

Aufspulzeit h	Niederschlagsmenge in mm bei einem Wasserverbrauch von 6,4 l/s                      7,0 l/s (Düse 18 mm)            (Düse 20 mm)		Aufspulgeschwindigkeit des PE-Schlauches (Durchschnittswert) in m/min
10,0	14,1	15,3	0,43
12,5	17,6	19,0	0,35
15,0	21,1	22,9	0,29
17,5	24,7	26,7	0,25
19,0	26,8	29,0	0,23
21,5	30,3	32,8	0,20
36,0	50,7	55,3	0,12

## Niederschlagsverteilung - PZ 67-T

Düsendurchmesser : 18 mm  
 Druck an der Maschine : 0,7 MPa  
 Windgeschwindigkeit : 0,2 m/s  
 Aufspulgeschwindigkeit : 0,42 m/min  
 Druck am Regner : 0,39 MPa



Düsendurchmesser : 20 mm  
 Druck an der Maschine : 0,7 MPa  
 Windgeschwindigkeit : 0,08 m/s  
 Aufspulgeschwindigkeit : 0,45 m/min  
 Druck am Regner : 0,31 MPa



In den Abb. 1 und 2 sind einige ausgewählte Niederschlagsverteilungskurven der PZ-67-T mit dem Regner SP bei Kreis- und Sektorberegnung dargestellt.

Die Funktion der Sektorschaltung ist trotz vorschriftsmäßiger Wartung nicht sicher. Bei geringem Druck reicht die Schlagkraft des Schlaghebels nicht aus, um den Umschaltvorgang der Sektorschaltung einzuleiten. Die Drehgeschwindigkeit des Regners ist unregelmäßig. Der Regner klemmt. Die Fertigungsqualität der Regnerdüsen ist unterschiedlich. Die Regnerdüse besitzt eine zu raue Innenwandung. Dadurch werden Strahlbündelung gestört und Wurfweite gemindert. Der Wasserstrahl wird nach Austritt aus der Düse aufgerissen.

Die Aufwickelgeschwindigkeit des PE-Schlauches liegt zwischen 0,12 und 0,43 m/min. Sie steht im Zusammenhang mit den Hüben der Kolbenstange des Hydromotors, die von 4 bis 15 Hüben/min einstellbar ist.

Die Standsicherheit des Stativs ist nur bei maximalem Kufenabstand gewährleistet. Bei Verwendung des 0,8 m langen Aufsatzrohres stürzt das Stativ trotz Zusatzgewichten um.

Eine Verregnung von mechanisch gereinigtem Abwasser ist möglich. Verstopfungen treten nur dann auf, wenn Sperrstoffe, wie Steine, Holz und Tierhaare in das Turbinenrad gelangen.

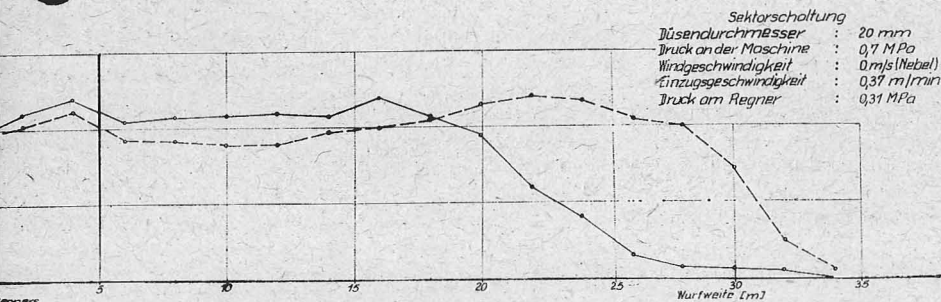
Die automatische Abschaltung der Maschine durch die Reihenbildnereinrichtung ist funktionsicher. Der Regnerabstand beim Abschalten der Maschine ist einstellbar.

mm]



— Sektorschaltung  
 Düsendurchmesser : 10 mm  
 Druck an der Maschine : 0,7 MPa  
 Windgeschwindigkeit : 0-10 m/s  
 Einzugeschwindigkeit : 0,38 m/min  
 Druck am Regner : 0,39 MPa

Regner



Sektorschaltung  
 Düsendurchmesser : 20 mm  
 Druck an der Maschine : 0,7 MPa  
 Windgeschwindigkeit : 0 m/s (Nebel)  
 Einzugeschwindigkeit : 0,37 m/min  
 Druck am Regner : 0,31 MPa

Regner

Die zulässige Geländeneigung in Richtung des ausgelegten PE-Schlauches beträgt 2 bis 5 % und quer dazu  $\pm 10$  %.

Die von einer Maschine in einer Aufstellung berechnete Fläche beträgt bei Nutzung der vollen Schlauchlänge durchschnittlich 1,6 ha.

Das Umsetzen einer Schlauchberegnungsmaschine ist bei sehr guter Arbeitsorganisation und 2 AK in 30 min durchführbar.

Bei Verwendung der Düse 10 mm, einem Druck von 0,7 MPa, mittleren Betriebsbedingungen und einer Niederschlagshöhe von 25 mm beträgt die Maschinen-aufstellungszeit 17,5 h. Somit werden je Maschine im Zweischichtsystem 1,6 ha/Tag bei einer Aufstellung beregnet. Im 10tägigen Beregnungsturnus beregnet eine Maschine 16 ha. Der Maschinenbedarf beträgt 6,25 Maschinen/100 ha F<sub>B</sub>. Bei gleicher Düsengröße und gleichem Druck, aber einer Niederschlagshöhe von 30 mm beträgt die Maschinen-aufstellungszeit 21,6 h. Im Zweischichtsystem werden mit einer Maschine 1,33 ha/Tag und im 10tägigen Beregnungsturnus 13 ha/Maschine beregnet. Der Maschinenbedarf beträgt 7,7 Maschinen/100 ha F<sub>B</sub>.

Bei einer Niederschlagshöhe von 25 mm werden folgende Energie- und Materialbedarfskennwerte erreicht:

praktischer Hydromodul	1,46 m <sup>3</sup> /h/ha
erforderliche spezifische Leistung am Hydranten	0,279 kW/ha
erforderliche spezifische Leistung einschließlich Traktor	0,359 kW/ha
spezifischer Energieverbrauch insgesamt	0,251 kWh/m <sup>3</sup>
spezifischer Materialaufwand	118 kg/ha

## 2.2. Einsatzprüfung

Während der Prüfung war die Schlauchberechnungsmaschine PZ-67-T insgesamt 95 h im Einsatz. Außerdem wurden die Einsatzergebnisse von 9 Serienmaschinen in die Prüfung einbezogen, von denen jede Maschine durchschnittlich 240 h eingesetzt war.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

- Die Hydraulikleitungen sind undicht, platzen und sitzen auf den Rohrstützen nicht fest.
- Die Turbinenräder lösen sich von der Welle.
- Das Lager der Turbine ist gebrochen.
- Die Drehgeschwindigkeit des Regners ist ungleichmäßig, der Regner klemmt und läuft fest.
- Die Sektorschaltung des Regners ist nicht funktionssicher.
- Die Standsicherheit des Regnerstativs mit Aufsatzrohr ist nicht ausreichend.

Mit der Maschine sind Transportgeschwindigkeiten von 15 km/h möglich. Für das Umsetzen ist ein Traktor der Nennzugkraft 14 kN erforderlich. Beim Umsetzen ist die Maschine an die Hitch-Kupplung des Traktors zu koppeln. Das Ankoppeln an den Traktor MTS 50/52 kann mit Hilfe eines Einweisers gefahrlos erfolgen. Ein Ankoppeln an die automatische Kupplung ist untersagt, um Schäden an der Zugöse, Zugstange und Gefahren beim Transport zu vermeiden. Die maximal zulässige Geschwindigkeit des Traktors beim Auslegen des Schlauches beträgt 5 km/h.

Der Korrosionsschutz der Schlauchberechnungsmaschine PZ-67-T besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4

### Korrosionsschutzkennwerte

Meßfläche	Schichtdicke <sup>1)</sup> μm	Gitterschnitt- kennwert <sup>2)</sup>	Durchrostungs- grad <sup>3)</sup>
Fahrgestellrahmen	150	4	A <sub>0</sub> —A <sub>1</sub>
Trommel			
Rahmen	145	2 <sup>4)</sup>	A <sub>0</sub> —A <sub>1</sub>
Innenseite	125	3...4	A <sub>0</sub>
Außenseite	110	4	A <sub>0</sub> —A <sub>1</sub>
Gleitkufen	95	2...3	A <sub>4</sub> —A <sub>5</sub>
Schutzverkleidung	75	4	A <sub>0</sub>

<sup>1)</sup> nach TGL 29778; TGL 18780/06 (RS 2522—70)  
Mittelwert von 15 Einzelmessungen

<sup>2)</sup> nach TGL 14302/05 (RS 2094—69)  
Mittelwert von 3 Einzelmessungen

<sup>3)</sup> nach TGL 18785 (ST RGW 1255—78)

<sup>4)</sup> Deckschicht platzt ab, darunterliegende Farbgebung hält



Durch die mit der Atmosphäre einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie I nach ST RGW 991—78 sind

- an den Gleitkufen / Innen- und Außenseite
- im Bereich der unterbrochenen Schweißnähte an der Trommel (Verbindung Rahmen—Blech)
- an Schellen- und Schraubverbindungen
- am Kolben des Hydraulikzylinders (Legierung beachten)
- an den Stützen

größere Korrosionserscheinungen aufgetreten.

An der Schutzverkleidung wird die geforderte Schichtdicke von 120  $\mu\text{m}$  nicht erreicht.

Die geforderten Gitterschnittkennwerte nach RS 2094—69 werden nur teilweise realisiert. Am Trommelrahmen platzt die Deckschicht ab; die darunter befindliche Farbschicht ist fest. Ursache ungenügender Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger besteht in der Untergrundvorbehandlung (Korrosions- und Zunderstellen). Unzureichend ist der geforderte Säuberungsgrad SG-3 nach RS 5111—75.

Die korrosionsschutzgerechte Gestaltung nach RS 5112—75 wird

- an der Trommelinnenseite (Anzahl und Abstände der Bohrungen nicht ausreichend, dadurch Wasseransammlungen)
- bei den 2 U-Profilen an den Trommelinnenseiten (Wasseransammlung) und
- an den Gleitkufen des Regnerstativs (seitlich offenes Kastenprofil) nicht eingehalten.

Die Schlauchberegnungsmaschine PZ-67-T besitzt 20 Schmierstellen. Am Regner SP sind 2 Schmierstellen zu warten. Die Pflege- und Wartungsmaßnahmen entsprechen den im Prüfbericht der PP-67 enthaltenen Angaben und Hinweisen. Eine Bedienanweisung ist vorhanden.

### 3. Auswertung

Die Schlauchberegnungsmaschine PZ-67-T ist in teilbeweglichen Beregnungsanlagen zur Beregnung landwirtschaftlicher Obst- und Gemüsekulturen mit Klarwasser und gereinigtem Abwasser einsetzbar.

Für die Maschine ist ein Wasserdruck von 0,6 MPa erforderlich.

Der durch den Turbinenantrieb bedingte Druckverlust ist mit durchschnittlich 0,07 MPa gering. Der Druckverlust zwischen Einspeisung und Maschine mit durchschnittlich 0,35 MPa liegt über der Agrotechnischen Forderung. Er wird durch den Turbinenantrieb und den längeren PE-Schlauch verursacht, garantiert aber den Betriebsdruck des Regners von 0,3 MPa. Die Schläuche halten einem Betriebsdruck von 1,0 MPa stand.

Die Wurfweiten des Regners entsprechen den Angaben des Herstellers. Bei mittleren Betriebsbedingungen betragen die Verbandsaufstellungsabstände 48 und 56 m. Die dabei erreichte Niederschlagsverteilung ist gut.

Die Zuverlässigkeit des Regners ist nicht ausreichend. Störungen der Drehbewegung des Regners und der Sektorschaltung haben einen Einfluß auf die Qualität der Niederschlagsverteilung. Eine qualitativ bessere Fertigung der Düseninnenflächen ist erforderlich.

Im Vergleich zur PP-67 sind die Vorteile des Turbinenantriebes, wie größere Betriebssicherheit, Möglichkeit der Verregnung von Oberflächen- und Abwasser und Wegfall des Brauchwassers, das Wasseransammlungen und Erosionserscheinungen verursacht, hervorzuheben.

Die Standsicherheit des Regnerstativs mit Aufsatzrohr genügt nicht den Anforderungen in landwirtschaftlichen Kulturen.

Bei Nachteinsatz sind arbeitsorganisatorische Voraussetzungen erforderlich (ausreichende Beleuchtung am Heck des Traktors, kürzeste Umsetzentfernungen, Abstecken der maximalen Länge des Beregnungsstreifens, Funksprechgeräte oder Lichtquelle an der Maschine).

Die Einstellung der gewünschten Aufwickelgeschwindigkeit ist nach der an der Maschine befindlichen Tabelle möglich.

Die Beregnungsfläche je Maschine beträgt im 10tägigen Beregnungsturnus bei Niederschlagshöhen von 25 bis 30 mm durchschnittlich 13–16 ha.

Die Maschine erfüllt nicht die Forderung nach einer generellen Einmannbedienung. Insbesondere ist für das Umsetzen der Maschine sowie für das Auslegen des PE-Schlauches eine zweite Arbeitskraft erforderlich.

Der vorhandene Korrosionsschutz entspricht nicht der TGL 18720 und 18721.

Die Mängel bezüglich der korrosionsschutzgerechten Gestaltung sind zu beheben. Im Schmierplan sind die der DDR-Norm entsprechenden Schmiermittel anzugeben. Im Schmierplan fehlen die nach Einsatzstunden geordneten Pflegeintervalle.

Die Bedienanweisung ist übersichtlich und ausreichend.

Die Angabe der Transportgeschwindigkeit ist zu korrigieren.

Ein Nachweis über den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz liegt vor. Ein Nachteinsatz ist wegen fehlender Beleuchtung des Arbeitsplatzes nicht gestattet. Die im GAB-Nachweis genannten Mängel und Gefährdungen sind vor einem Import zu beheben.

#### **4. Beurteilung**

Die Schlauchberegnungsmaschine PZ-67-T des Werkes Sigma Olomouc (CSSR) ist eine Weiterentwicklung der PZ-67 und zur Verregnung von Klarwasser und gereinigtem Abwasser in teilbeweglichen Beregnungsanlagen unter den Bedingungen des Obst- und Gemüsebaues einsetzbar.

Die Anlage ermöglicht eine Teilautomatisierung der Beregnung.

Im Vergleich zur PP-67 weist der Turbinenantrieb wesentliche Vorteile auf.

Die Arbeitsproduktivität wird durch die günstigen Kennwerte des Regners SP und eine größere Schlauchlänge der Maschine gesteigert.

Die Zuverlässigkeit des Regners entspricht nicht den Anforderungen.

Der Korrosionsschutz erfüllt nicht die Forderungen von TGL 18720 und 18721.  
Die Schlauchberechnungsmaschine PZ-67-T ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 10. November 1981

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Kuschel

gez. W. Haß

**Dieser Bericht wurde bestätigt:**

Berlin, den 17. März 1982

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim beim  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
(RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039/26/82

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: I/16/06 VEB DLK Potsdam, BT Druckerei