

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

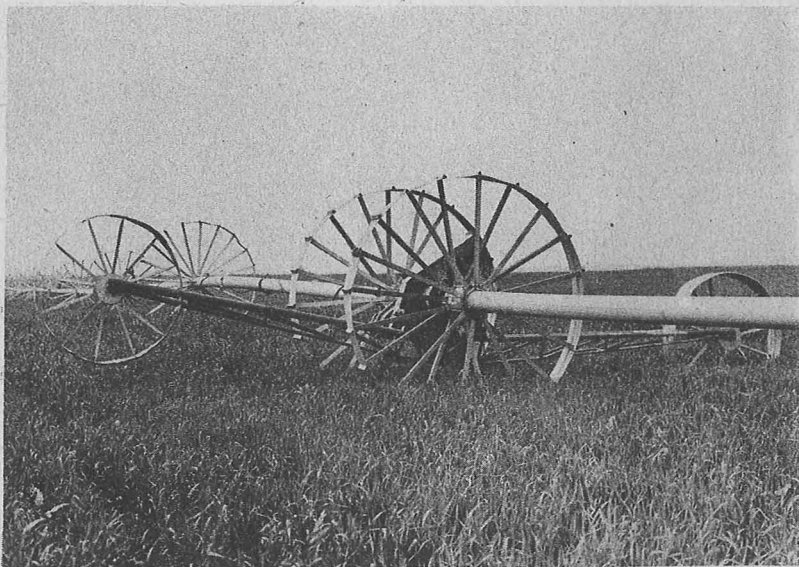
Prüfbericht Nr. 699

Rollbare Regnerleitung NW 175

Arbeitsbreite 600 m

Ersatz für Prüfbericht Nr. 678 sowie dessen Nachträge

VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Wriezen



Rollbare Regnerleitung NW 175/600

Bearbeiter: Dipl.-Mel. Ing. W. Haß
DK-Nr.: 631.347.2.001.4

L. Zbl. Nr.: 5110d
Gr.-Nr.: 4e

Potsdam-Bornim 1977

Dieser Prüfbericht Nr. 699 wurde erarbeitet aus:

- Prüfbericht Nr. 678 (1973)
- Nachtrag zum Prüfbericht Nr. 678 (1974)
rotierender Elektrogetriebemotor
- Nachtrag zum Prüfbericht Nr. 678 (1976)
Serienprüfung RR 175/600

Mit Veröffentlichung dieses Prüfberichtes Nr. 699 treten der Prüfbericht Nr. 678 und die Nachträge zum Prüfbericht Nr. 678 außer Kraft.

1. Beschreibung

Die rollbare Regnerleitung NW 175, Arbeitsbreite 600 m, des VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Wriezen, dient zur Verregnung von Klarwasser, Gülle und Wasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Die rollbare Regnerleitung wird nach dem Baukastenprinzip gefertigt und ist in Varianten einsetzbar. Die Varianten unterscheiden sich in der Anzahl der Rohre und der Räder sowie in der Bestückung mit Regnern. Für das Rollen der mit Rädern versehenen Rohrleitung von einer Regneraufstellung zur anderen kommt entweder ein 4,4-kW-Ottomotor vom Typ EL 308 mit Getriebe oder häufig ein Elektrotriebemotor mit einer Leistung von 2,2 kW zur Anwendung. Die Rohrleitung dient als Achse für die Räder und wird durch eine kraftschlüssige Spannbügelkupplung hergestellt. Jedes zweite Rohr besitzt drei Mitnehmerstäbe, auf die Rollräder gesteckt werden, sowie eine Bohrung und eine Schelle zum Montieren eines Entleerungsventils.

Für die Klarwasserverregnung wird die Leitung im Abstand von 24 m mit dem Regner Typ U 64 und für die kombinierte Klarwasser-Gülleverregnung im Abstand von 30 m mit dem Regner Typ G 68 ausgerüstet. Zur schnellen Beseitigung von Verstopfungen der Regner beim Verregnen von Gülle sind zwischen Rohrleitung und Regner Schnellschlußschieber angebracht.

Das Antriebssteil ruht auf zwei Rädern und ist mit einem vor- und einem nachlaufenden Spornrad versehen, die ein Überschlagen des Antriebes verhindern.

Ein Bremsgetriebemotor, der zusammen mit dem Kettengetriebe fest an der Rohrleitung angebracht ist und sein Drehmoment auf ein Spornradgetriebe abgibt, das wiederum das Rückdrehmoment beim Vorschub auf den Boden abstützt, treibt die Regnerleitung an. Die Antriebsdrehzahl des Bremsgetriebemotors wird über drei Kettenstufen untersetzt. Die Kraftübertragung erfolgt durch ein- bzw. zweifache Rollenketten. Als Energiequelle dient ein mobiles Benzin-Elektroaggregat, bestehend aus einem Drehstromgenerator Typ DGBS 3,75-2 und einem Ottomotor Typ EL 308 mit 4,4 kW Leistung. Zum Betrieb des Elektroantriebs der Regnerleitung ist dieser zusätzlich zum Schutz gegen Berührungsspannung mit einem Fehlerstromschutzschalter (I_{fn} 0,1 A); mit einem Motorschutzschalter sowie mit einem Umkehrschalter zur Steuerung der Rollrichtung ausgerüstet.

Die Energieübertragung erfolgt durch ein an der Regnerleitung befestigtes Elektrokabel. Bei Ausrüstung der rollbaren Regnerleitung mit einem Elektrotriebemotor erfolgt die Bedienung vom hydrantenseitigen Rohrleitungsende. Die Regnerleitung wird durch zwei parallele 10 m lange

Zuführungsschläuche vom Typ 110 GKTS 8-25 mit einer Nennweite von 110 mm mit dem Hydranten verbunden.

Für den Einsatz der rollbaren Regnerleitung werden rechteckige Flächen, deren Breite der doppelten Arbeitsbreite der Regnerleitung entsprechen sollte, und optimale Schlaglängen von 1200 m bei Regengaben von 30 mm Höhe im Turnus von 10 Tagen, entsprechend 8 effektiven Einsatztagen, vorausgesetzt die frei von natürlichen Hindernissen, wie Gräben, Zäunen, Masten etc., sein müssen. Ungleichmäßige Flächen oder Restflächen sind auszugrenzen.

Technische Daten:

Gesamtanlage

Gesamtbreite	590 m
Arbeitsbreite	600 m
Höhe bis Mitte Rohrleitung	1080 mm
Gesamtmasse (komplett)	9470 kg
Masse des kompletten Antriebsteils (Getriebe, Verbrennungsmotor)	400 kg

Antriebsmechanismus

Verbrennungsmotor

Motor	2-Takt-Otto-Motor
Typ	EL 308
Nennleistung	4,4 kW
Nenn Drehzahl	3000 min ⁻¹
Motor M otormasse	30 kg
Breite des Antriebsteiles (Verbrennungsmotor)	2650 mm
(Elektrotriebemotor)	3300 mm

Elektrotriebemotor

Typ	Z 4 BR 112.2/6
Leistung	2,2 kW
Abgangsdrehzahl	935/20 U/min
Spannung	220/380 V
Strom bei 380 V	9,7/5,6 A
Schutzgrad	IP 44
Motorschutzschalter	2,5-4

Generator

Typ	DGBS 3,75-2
Hersteller	VEB Kombinat Elektromaschinenbau FIMAG Finsterwalde
Leistung	3,75 KVA
Spannung	380 V

Stromstärke	5,7 A
Drehzahl	3000 U/min
Frequenz	50 H _Z
Schutzgrad	IP 21
Kabel	
Typ	NSH 4 x 2,5
Kupplung	IFG 16 (380 V / 16 A)
Schutzgrad	IP 68 W 5
Länge insgesamt	300 m
Räder	
Rollräder	
Anzahl	49 St
Durchmesser	2160 mm
Breite der Lauffläche	120 mm
Masse	55 kg
Radabstand	12 m
Antriebsräder	
Anzahl	2 St
Durchmesser	2160 mm
Breite der Lauffläche	240 mm
Masse	110 kg
Spornräder	
Anzahl	2 St
Durchmesser	1280 mm
Breite	240 mm
Masse	75 kg
Rohrleitung	
Material	Bandstahl
Außendurchmesser	179 mm
Wandstärke (Rohre)	2,0 mm
Wandstärke (Antriebsrohre)	3,0 mm
Rohrlänge	6000 mm
Rohrmasse	59 kg
Kupplungstyp	Spannbügelkupplung
Regner	
Typ U 64	24 St
Typ G 68	20 St
Regnerabstand	Typ U 64 24 m
	Typ G 68 30 m

Abstand der Entleerungsventile	12 m
Anschlußleitung	
Schlauchtyp	110 GKTS 8-25
Material	DEDERON
Anzahl	2 St
Durchmesser	110 mm
Länge	10 m
Masse	1,5 kg/m
Preis	ca. 68.000,- M

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

In Tabelle 1 sind die in der AIV Berlstedt im Jahre 1976 mit den RR 175/600 durchschnittlich erreichten Rollstrecken bei der Verregnung von Klarwasser und Gülle zusammengestellt.

Tabelle 1

Durchschnittlich erreichte Rollstrecke (m) mit RR 175/600

Anlage	Kultur	durchschn. erreichte Rollstrecke [m]	Schlag- länge [m]	Gesamt- roll- strecke [m]	durchschnittl. Flächenleistung [Bha]
602	Feldfutter	300	900	1880	104
603	Feldfutter	800	1200	4030	111
604	Zuckerrüben	500	900	900	45
605	Zuckerrüben	400	600	1200	106
606	Feldfutter	900	950	8660	525
610	Zuckerrüben	460	900	5580	403
Ø		560	908	3708	216

Mit allen im Einsatz befindlichen Anlagen in der AIV Berlstedt, KAP Leubingen, KAP Demmin und Dadow wurden die während der Prüfung 1973 bis zum erneuten Ausrichten ermittelten Rollstrecken von 1100...1200 m nicht erreicht. Die auftretenden Vorrollungenauigkeiten sind standortbedingt verschieden und abhängig von der Bodenart, Bodenfeuchte, Bodenbearbeitung, Kultur und Geländeneigung. In der Regel bleibt das Antriebsaggregat gegenüber der Rohrachse beim Vorrollen zurück. Seltener tritt ein Vorlauf ein. In Abhängigkeit von der Kultur bei Einhaltung der für die RR 175/600 festgelegten Geländeneigungen ist nach folgender Roll-

strecke ein Ausrichten erforderlich:

- bei Zuckerrüben nach maximal 500 m Rollstrecke
- bei Getreide nach maximal 600 m Rollstrecke
- bei Feldfutter nach ca. 600...800 m Rollstrecke

Bei Erreichen dieser Rollstrecke betragen die Abweichungen der Regnerleitung von der Geraden 3...5 m und lassen sich durch Vor- bzw. Zurückrollen der Regnerleitung nicht mehr korrigieren, so daß bei Überschreitung Rohrschäden zu erwarten sind.

Die Vorschubgeschwindigkeit beträgt 5...6 m/min. Unter allen Einsatzbedingungen wurde mit dem E-Antrieb Funktionssicherheit festgestellt. Der Leistungsbedarf des Elektrotriebemotors beträgt während des Vorschubs auf Grünland und ebenem Standort durchschnittlich 1,4 kW, maximal 2,0 kW. Die Antriebsleistung des Elektrotriebemotors während des Vorschubs ist ausreichend. Die am Generator nachgerüstete Fehlerstromschutzschaltung ist funktionssicher.

Aus den Tabellen 2 und 3 gehen die an der Regnerleitung auftretenden Drehmomente bei unterschiedlicher Bodenfeuchte (ohne Beregnungsmedium) und bei der Verregnung von Klarwasser und Gülle hervor.

Tabelle 2

Drehmomente bei unterschiedlicher Bodenfeuchte (ohne Beregnungsmedium)

Kultur- und Wuchshöhe	Bodenfeuchte in Masseprozent	Drehmoment /mkg/
Ackergras 10 cm	6,5 %	905
Ackergras 15 cm	25,0 %	940
Futtergetreide 20 cm	39,0 %	995

Tabelle 3

Drehmomente bei der Verregnung von Klarwasser bzw. Gülle

Kultur- und Wuchshöhe	Drehmoment /mkg/
Ackergras 15 cm	1080
Weizen 40 cm	1113
Luzerne 20 cm	1280
Zuckerrüben	1370
Kartoffeln	1450
geschälter Stoppel	1900

Lockerer und klutiger Boden, wie z.B. geschälte Stoppel, Saat- und Herbstfurche sowie Kartoffeln, führen zu sehr hohen Drehmomenten. Die Grenze der Belastbarkeit der Rohre wird mit 1900 mkp auf geschältem Acker erreicht.

Bei entsprechender Bedienung und Wartung der Anlagen erfüllen die Spannbügelkupplungen ihre Funktion, so daß keine starken Verdrehungen der Rohre in der Kupplung auftreten.

Beim Vorrollen liegt die Hangeinsatzgrenze bei einer Steigung von 8 maximal 10 %. Das setzt gleichmäßig geneigte Flächen mit einer Querneigung ≤ 3 % voraus. In kuppiertem Gelände ist eine Querneigung von 8 % in einzelnen Abschnitten nicht zu überschreiten. Bei nacheinanderfolgenden Kuppen liegt die Einsatzgrenze bei einer maximalen Querneigung von 6 %, woraus sich ein maximaler Krümmungsradius der Rohrleitung von 106 m ergibt (Knickgrenze). Die Grenze der Belastbarkeit der Rohre bei einer Anlagenbreite von 600 m wird bei Annäherung an die Einsatzgrenzen (Hanglängs- und -querneigung, Böden mit Tongehalt über 30 % T, 1T und tL auf Grund der hohen Plastizität nach Beregnung sowie mit mehr als 88 % Sand auf Grund der geringen Kohärenz sowie Zuckerrüben und Kartoffeln) erreicht bzw. überschritten. Bei gleichzeitigem Auftreten von zwei und mehr der genannten Faktoren ist eine Verkürzung der Arbeitsbreite von 500...450 m vorzunehmen. Dadurch wird die Belastung der Rohre verringert.

Die Abweichung der Rollraddurchmesser beträgt maximal ± 10 mm. Die verfahrensbedingten Pflanzenverluste betragen 0,7 % je Beregnungsturnus.

In Tabelle 4 sind die während der Serienprüfung an den Anlagen in der KAP Neureetz und der AIV Berlstedt gemessenen hydraulischen Parameter zusammengestellt.

Einsatzbedingungen

- Klarwasser, Temperatur 17 °C
- horizontale Aufstellung der RR
- RR mit Hydrantenanschluß (Hosenstück, 2 Stück A-Schläuche à 10 m, Anschlußbogen)

Die Abb. 1 - 3 enthalten die Druck-Mengen-Diagramme für den Regner U 64 - 12 mm Düsendurchmesser - und für den Regner G 68 - 12 und 15 mm Düsendurchmesser - bezogen auf den Hydrantenanschluß und das Ende der Regnerleitung. In den Abb. 4 und 5 sind die Montageschemata der RR 175/600 mit den Regnern U 64 und G 68 dargestellt. In Abb. 6 sind die in Abhängigkeit von der Durchflußmenge Q (m^3/h) auftretenden Druckverluste h_r (MPa) im Anschlußsystem der RR 175/600 sowie in der Regner-

Tabelle 4

Hydraulische Parameter der RR 175/600 mit Regner U 64 und G 68

Druck Regner- leitungsende MPa(kp/cm ²)		0,294 (3,0)				0,343 (3,5)				0,392 (4,0)				0,441 (4,5)			
Düsenweite (mm)		12		15		12		15		12		15		12		15	
Wassermenge Q (m ³ /h)		Q	H _r	Q	H _r	Q	H _r	Q	H _r	Q	H _r	Q	H _r	Q	H _r	Q	H _r
Druckverlust Hr (MPa)																	
Regner- anzahl	14	123	0,0294			133	0,0340			143	0,0402			151	0,0441		
	16	140	0,0392			152	0,0441			163	0,0510			173	0,0564		
	18	160	0,0490			173	0,0564			186	0,0637			197	0,0706		
U 64	20	182	0,0618			197	0,0711			211	0,0794			224	0,0882		
	22	206	0,0760			223	0,0882			239	0,0980			253	0,1078		
	24	228	0,0907			246	0,1029			264	0,1152			279	0,1275		
\bar{x} Regen- dichte (mm/h)		12,1				13,1				14,1				14,9			
Regner- anzahl	12	111	0,0255	145	0,0422	123	0,0314	161	0,0490	136	0,0373	180	0,0608	150	0,0441	197	0,0706
	14	129	0,0340	168	0,0539	142	0,0402	188	0,0657	158	0,0480	209	0,0784	173	0,0559	231	0,0931
G 68	16	146	0,0422	192	0,0676	163	0,0510	215	0,0824	180	0,0608	240	0,0990	199	0,0716	266	0,1176
	18	166	0,0520	220	0,0863	185	0,0637	246	0,1029	205	0,0760	274	0,1225	227	0,0902	306	0,1490
	20	187	0,0637	249	0,1054	209	0,0784	281	0,1275	232	0,0941	317	0,1569	257	0,1108	360	0,2010
\bar{x} Regen- dichte (mm/h)		9,8		12,9		10,9		14,4		12,1		16,1		13,3		17,8	

leitung graphisch dargestellt.

Durch die Verwendung von zwei Anschlußschläuchen der Nennweite 110 mm und durch die ungünstige Ausbildung der Formstücke am Hydranten und an der Regnerleitung tritt ein hoher Druckabfall ein. Außerdem wird der Arbeitszeitaufwand beim Vorschub wesentlich erhöht. Der zu hoch liegende Schlauchanschluß an der Regnerleitung führt zu starker mechanischer Beanspruchung und zu hohem Verschleiß der Anschlußschläuche.

Der Einsatz der Regnerleitung wird durch die unzureichende Funktionstüchtigkeit der Entleerungsventile erschwert bzw. begrenzt. Beim Verregnen von Gülle liegt die Einsatzgrenze bei 2 % Trockenmassegehalt. Die Entleerungsventile öffnen bei einem Druckabfall auf mindestens 2,94 KPa (0,03 kp/cm²) und schließen bei einem Druck von 9,80 bis 24,51 KPa (0,10 bis 0,25 kp/cm²).

Ein Nichtöffnen der Entleerungsventile hat zur Folge, daß die Regnerleitung nur teilweise entleert wird. Das Rollen einer noch partiell gefüllten Leitung führt zu Rohr- und Flanschbrüchen sowie plötzlich auftretenden sehr starken Vorrollungenauigkeiten und Verdrehen der Rohrflansche mit demzufolge uneinheitlichem Stand der Regner.

Der Arbeitszeitaufwand für den Vorschub beträgt bei der Klarwasser-Verregnung 0,5 AKh (ohne Wegezeit von Regnerleitung zu Regnerleitung) und bei der Gülleausbringung 1,1 AKh, einschließlich der Wartezeit zur Entleerung und des Aufwandes zur Betätigung des Schnellschlußschiebers am Leitungsende zum Ausstoßen der sedimentierten Güllefeststoffe. Die Wegezeit von Regnerleitung zu Regnerleitung beträgt in Abhängigkeit von der Anzahl der zu betreuenden RR und deren Entfernung zueinander durchschnittlich 0,5 AKh. Es ist mit einem AK-Bedarf von 1,1 AK je 100 Bha und 10-tägigem Turnus zu rechnen.

In Tabelle 5 sind die Leistungsparameter der rollbaren Regnerleitung NW 175 mit 600 m Arbeitsbreite bei Verregnung von Klarwasser und Gülle für eine tägliche Schichtdauer von 10 h (T₀₈) zusammengestellt.

Tabelle 5

Leistungsparameter

Bezeichnung		Klarwasser (Gabe 30 mm)	Gülle (Gabe 12 mm)
Anzahl der je AK zu betreuenden Regnerleitungen	St	3	2
beregnete Fläche je Aufstellung	ha	1,8	1,8
mögl. Anzahl der Aufstellungen je Regnerleitung und Schicht	ha	2,5	3,0
Flächenleistung je RR in einer Schicht	ha	4,5	5,4
Flächenleistung je AK u. Schicht	ha	13,5	10,8

(kg/cm^2) MPa

(7) 0,686

(6) 0,588

(5) 0,490

(4) 0,392

(3) 0,294

(2) 0,196

(1) 0,098

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 m^3/h

14 Regner

16 Regner

18 Regner

20 Regner

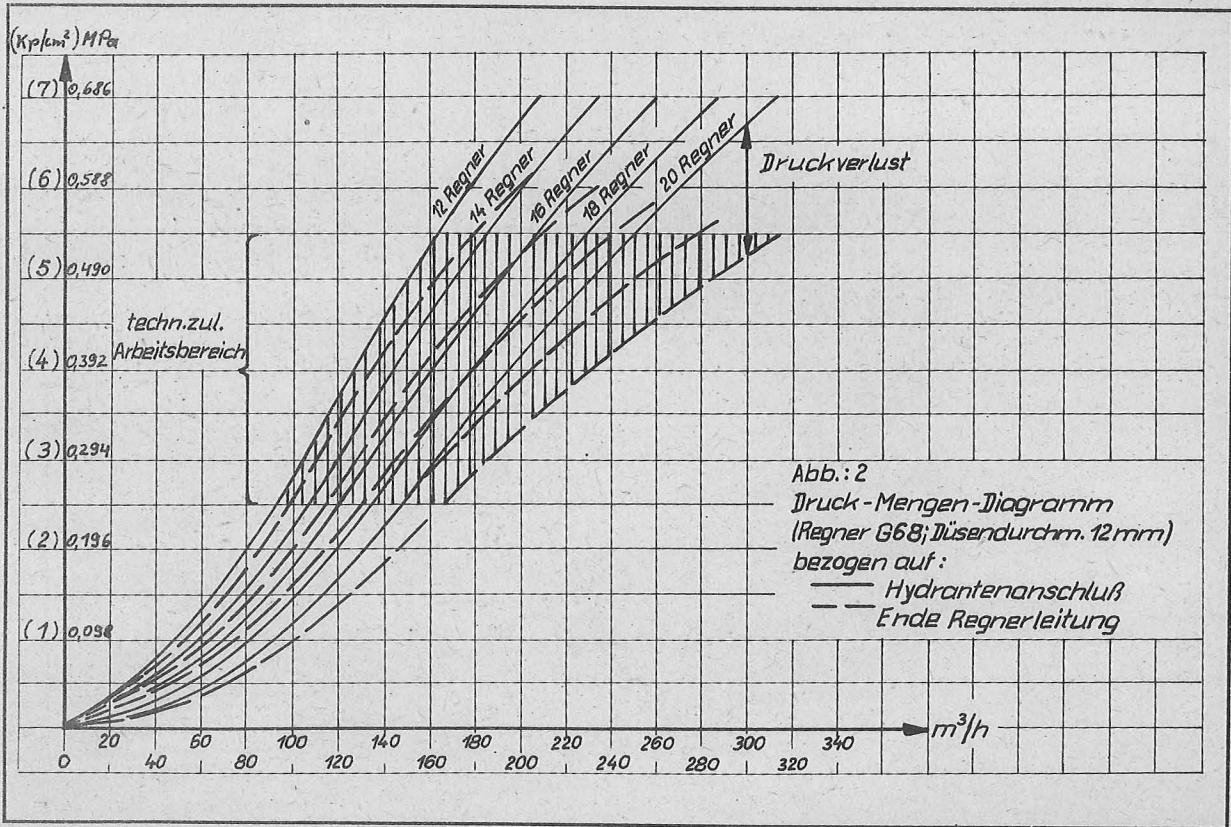
22 Regner

24 Regner

Druckverlust

techn. zul.
Arbeitsbereich

Abb. : 1
Druck-Mengen-Diagramm
(Regner U64; Düsendurchm. 12mm)
bezogen auf:
— Hydrantenanschluß
- - - Ende Regnerleitung



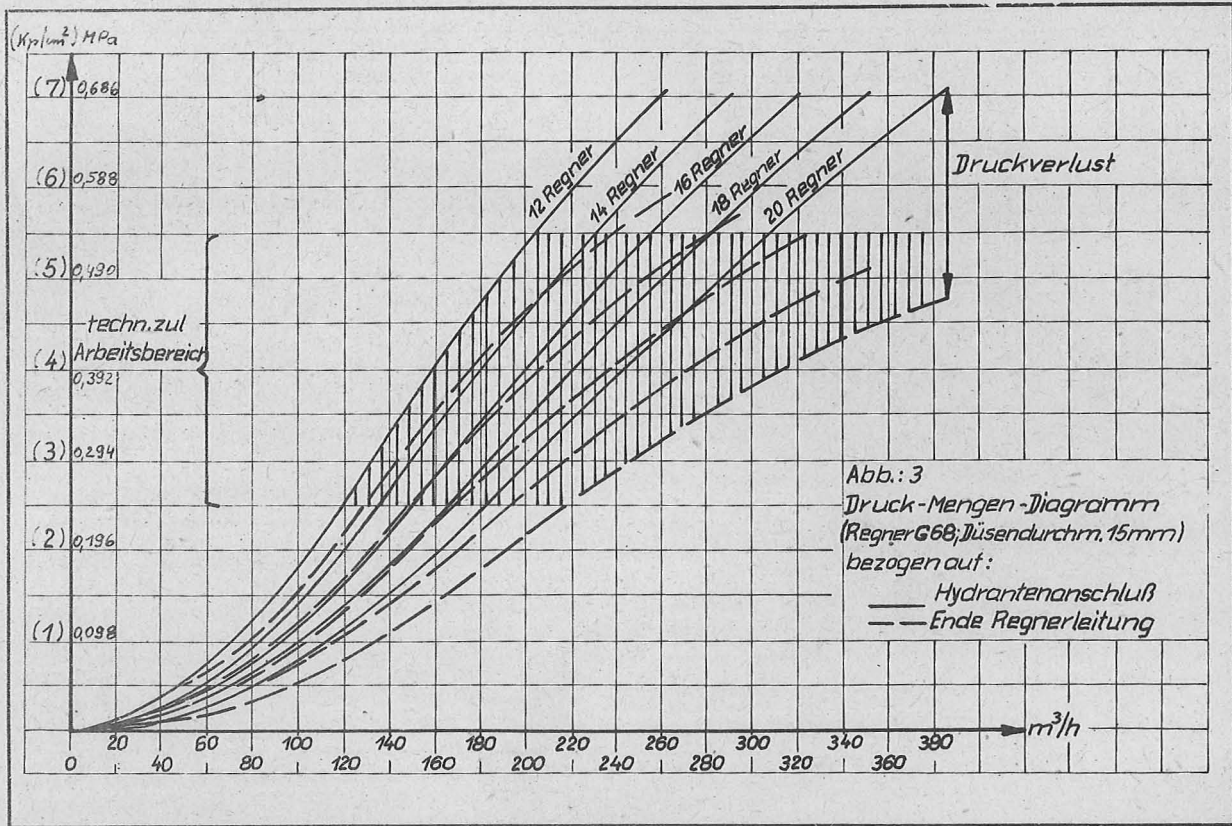
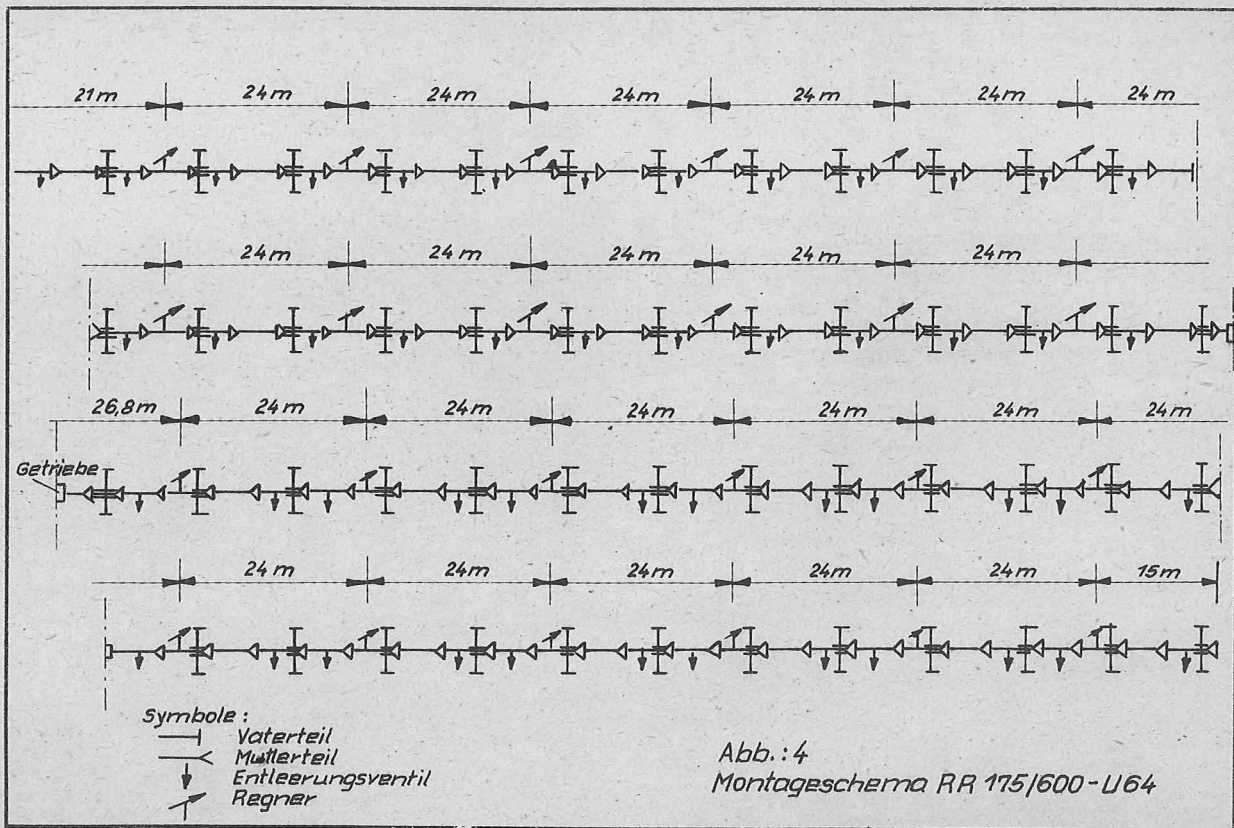
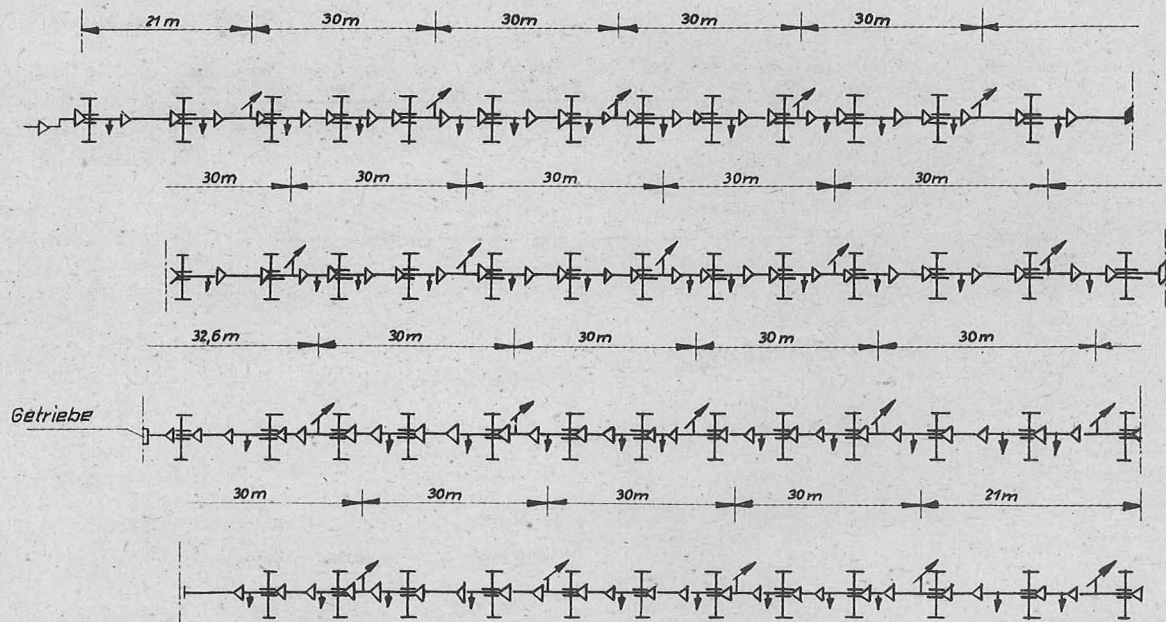


Abb.: 3
 Druck-Mengen-Diagramm
 (Regner G68; Düsendurchm. 15mm)
 bezogen auf:
 — Hydrantenanschluß
 - - - Ende Regnerleitung





Symbole:
 —| Vaterteil
 —| Mutterteil
 ↓ Entleerungsventil
 ↗ Regner

Abb.:5
 Montageschema RR 175/600 - G 68

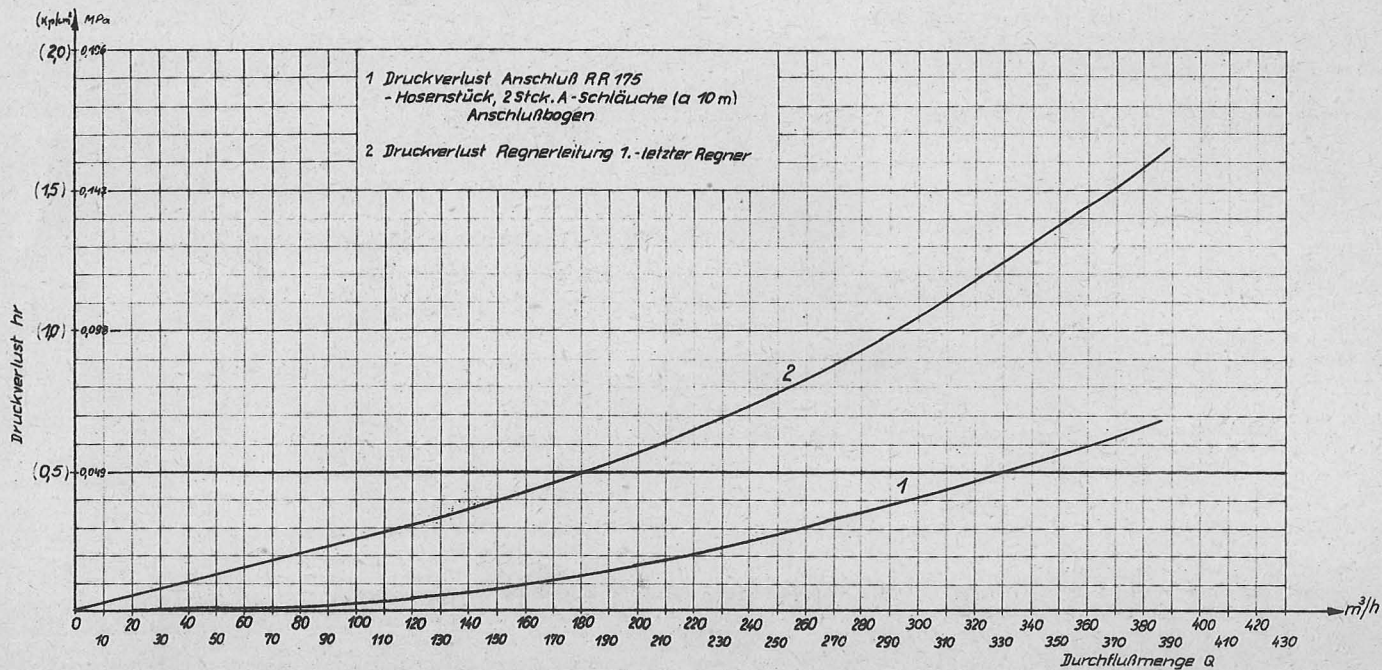


Abb.:6 Druckverluste bei RR 175/600

2.2. Einsatzprüfung

Die während der Prüfungen in den Jahren 1973, 1974 und 1976 mit den rollbaren Regnerleitungen zurückgelegte Rollstrecke betrug insgesamt 57.840 m. Dabei wurden 3319 ha mit Gülle und Klarwasser beregnet.

Folgende Mängel und Schäden traten während der Serienprüfung 1976 auf:

- Abdrehen des Getriebebestützens
- Rohrleitungsbrüche in Nähe der Räder
- häufiges Ausrichten im Bestand
- unzureichender Korrosionsschutz der Verkleidung des Antriebsaggregates
- Funktion der Entleerungsventile bei Gülle ≥ 2 % TrM nicht gewährleistet
- unzureichender Hydrantenanschluß

Ein eingearbeitetes Kollektiv benötigt für das Ausrichten 9 AKh und einen Kran T 174. Für diese Arbeiten sind 3 AK einschließlich Fahrer erforderlich.

Der Arbeitszeitaufwand für die Montage einer rollbaren Regnerleitung 175/600 beträgt 200 AKh unter Zuhilfenahme eines Kranes.

Das Anschlußsystem der rollbaren Regnerleitung an den Hydranten ist weiterhin nur unbefriedigend gelöst. Der derzeitige Anschluß Hydrant - RR erfordert entsprechend dem Vorschubmaß von 30 m den gleichen Hydrantenabstand.

Die Rohre und Rollräder der Anlage sind verzinkt. Alle anderen Baugruppen werden durch einen Farbanstrich vor Korrosion geschützt. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind aus Tabelle 6 zu entnehmen:

Tabelle 6

Korrosionsschutzkennwerte

Bezeichnung der Probestelle	Anstrich- dicke 1)	Gitterschnitt- kennwert 2)	Rost- grad 3)
Rollräder	0,09	} entfällt	A0
Radstreben, verzinkt	0,11		A0
Rohrleitung	0,13		A0
Spannbügel	-		A5
Schnellschlußschieber	-		A5
Entleerungsventil	-		A5
Mittelrohr-Antriebsteil	0,17	4	A3-A4

1) Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen

2) nach TGL 14302 Bl. 5, Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen

3) nach TGL 18785, Ausg. 10.72

Der Korrosionsschutz der Rohrverbindungselemente ist nicht ausreichend. Die unverzinkten Schrauben an den Doppelbolzenklemmbügelkupplungen weisen starke Korrosion auf. Für die Winterfestmachung der rollbaren Regnerleitung ist ein Zeitaufwand von 20 AKh erforderlich.

Folgende Arbeiten sind dafür erforderlich:

- Säuberung der Anlage, insbesondere nach der Gülleverregnung
- Säubern und Trocknen der Verbindungsschläuche
- Farbgebung der Sporngestänge
- Abbau und Einlagern der Armaturen
- Abbau des Motors und Sicherung des Getriebes

Eine Bedienungsanleitung liegt vor. Sie genügt für den Einsatz der rollbaren Regnerleitung und ist übersichtlich.

Die Hinweise zur Abstellung und Konservierung sind ausreichend.

Der Schalldruck des Verbrennungsmotors Typ EL 308 des Benzin-Elektroaggregats beträgt 91 dB(AI).

Ein betriebliches Schutzgütegutachten liegt vor. Die rollbare Regnerleitung 175/600 besitzt Schutzgüte. Die in dem Gutachten gegebenen Hinweise zur Vermeidung von Gefährdungen sind zu beachten. Bei der Montage mit Hilfe von Hebezeugen ist die ASAO 908/1 einzuhalten. Aus Tabelle 7 ist der Pflege- und Wartungsaufwand ersichtlich.

Tabelle 7

Pflege- und Wartungsaufwand

Pflegemaßnahme	Pflege- turnus	Zeit- bedarf (AKmin)	Schmiermittel Art
Abschmieren der Scharniere der Entleerungsventile	wöchentlich	45 ¹⁾	Ceritol + K4 + 5 % Molybdändisul- fid
Abschmieren der Spornrad- achse und des Motorschalt- hebels	nach Abreg- nen eines Schlages	13	" "
Kontrolle des Ölstandes (Getriebe)	alle 5 Tage	2	-
Ölwechsel am Motor und Getriebe	alle 200 Bh	30	Motorenöl M 70 Getriebeöl GL 60
20 Regner G 68 (je 1 Schmiernippel)	alle 250 Bh	40	Ceritol + K4 + 5 % Molybdändisul- fid

1) einschließlich Wegezeit von Ventil zu Ventil, des Rückweges zum Anfang der Regnerleitung sowie der T_5 (10 %)

Auf der Grundlage der Prüfungsergebnisse wurde eine Kalkulation der Jahreseinsatzkosten der rollbaren Regnerleitung NW 175/600 vorgenom-
men. Bei der Berechnung wurde von einem Anschaffungspreis von 68.000,-
M und einer 10-jährigen Nutzungsdauer ausgegangen.

Bei der Verregnung von Klarwasser und Gülle in kombinierten Klar-
wasser-Gülleanlagen mit dem Regner G 68, einer Düsenweite von 15 mm,
einem Betriebsdruck von 5,5 at, einem in der Praxis bewährten Regner-
abstand und Vorschub von 30x30 m sowie 5 Regengaben zu je 20 mm und
einem Schichteinsatz von 10 h/d und einem Turnus von 10 Tagen ergeben
sich folgende Kosten:

Abschreibung	10 %	91,00 M/ha
Instandhaltung	7 %	<u>66,00 M/ha</u>
		157,00 M/ha
Kraftstoffe je Regengabe		0,25 M/ha
Lohnkosten je Regengabe		<u>5,76 M/ha</u>
bei einer Regengabe		6,01 M/ha
bei fünf Regengaben		30,05 M/ha
Jahreseinsatzkosten		
insgesamt (bei 5 Regengaben)		187,05 M/ha
nur bezogen auf den beweglichen Anlagenteil		=====

Für einen effektiven Einsatz der rollbaren Regnerleitung NW 175 mit 600 m Arbeitsbreite sind folgende Einsatzempfehlungen zu berücksichtigen:

- Einweisung bei Inbetriebnahme, umfassende Qualifizierung des Beregnungspersonals sowie eine exakte Einhaltung der Bedienvorschriften
- vorrangiger Einsatz für Feldfutter- und Getreideberegnung
- Einhaltung gelände-, kultur- und funktionsbedingter Einsatzgrenzen
- Komplexeinsatz von mindestens 6 bis 8 Maschinen entsprechend 2...3 technologischen Einheiten und Zuordnung eines Krans, wodurch ein systematisches Ausrichten in Abhängigkeit feststehender Rollstrecken unterschiedlicher Fruchtarten und ungeachtet tatsächlich momentaner Vorrollgenauigkeit möglich ist.

3. Auswertung

Die rollbare Regnerleitung 175/600 ist zur Verregnung von Klarwasser, Abwasser und Gülle bis 2 % TrM auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Wuchshöhe von 1,20 m einsetzbar. Die während der Prüfung 1973 ermittelten Rollstrecken von 1000...1200 m ohne Ausrichten werden auch unter günstigen Einsatzbedingungen nicht erreicht. Die Vorrollgenauigkeit entspricht nicht den Erwartungen. Ein Ausrichten der RR 175/600 ist nach 400...800 m in Abhängigkeit von der zu beregnenden Kultur unbedingt erforderlich, um Schäden an der Anlage zu vermeiden. Das Ausrichten der Anlage mit Hilfe des Krans führt zu Ertragsverlusten, insbesondere bei Gemüse und Zuckerrüben. Dementsprechend ist ein Ausrichten entlang der für die Rübenernte vorgesehenen Fahrspuren zu empfehlen. Die Fertigungsgenauigkeit der Rollräder ist zu verbessern. Korrekturen der Prüfergebnisse 1973 ergeben sich im Hinblick auf die geländebedingten Einsatzgrenzen. Sie liegen bei 8, maximal 10 % Neigung in Vorschubrichtung bzw. Querneigung in kuprierem Gelände von 8 % und entsprechen den agrotechnischen Forderungen. Die Antriebsleistung und Vorschubgeschwindigkeit sind ausreichend. Die Größe des Drehmoments wird von der Kultur und dem Bodenbearbeitungszustand bestimmt, weniger von der Bodenfeuchte. Die Belastbarkeit der 600 m langen Rohrleitung liegt bei ungünstigen Einsatzbedingungen (Hackfruchtkulturen, Geländeneigungen, schwere Böden) an der Grenze bzw. darüber.

Eine Verkürzung der Arbeitsbreite auf 450...500 m verringert die Rohrbelastung um 10 %.

Die Beregnung von Kartoffeln mit der RR 175/600 ist auf günstige Ein-

satzbedingungen zu begrenzen. Die mit RR 175/600 erschlossene Kartoffelfläche sollte nicht größer als 10 % betragen. Bei höherem Kartoffelanteil, frisch gepflügten, nicht abgesetzten bzw. grobscholligem Boden ist eine Verregnung von Klarwasser bzw. Gülle auszuschließen.

Unter der Voraussetzung eines Mindestdruckes von 0,343 MPa ($3,5 \text{ kp/cm}^2$) am letzten Regner sind bei der Verregnung von Gülle und Klarwasser mit dem Regner G 68 auf Grund der Druckverluste nur die Düsenweiten 12 und 15 mm verwendbar. Dabei ist ein Hydrantendruck von mindestens 0,490 MPa (5 kp/cm^2) zu gewährleisten.

Extreme Temperaturen (ca. $30 \text{ }^\circ\text{C}$) führen zu einer größeren Elastizität der Gummidüse des Regners G 68, die bei zusätzlicher Hangneigung in Fließrichtung der Regnerleitung zu einer Erhöhung des Wasserdurchsatzes um ca. 40 % führen.

Das Anschlußsystem der RR an den Hydranten ist ungelöst. Die Verwendung von 2 Anschlußschläuchen NW 110 führt zu hohen Druckverlusten und erhöht auch den Arbeitszeitaufwand beim Umsetzen. Ein geeignetes Anschlußsystem ist erforderlich.

Die Einsatzgrenze der Anlage wird außerdem durch die Funktion der Entleerungsventile bestimmt. Eine einwandfreie Funktion der Entleerungsventile ist bei Gülle über 2 % TrM und bei Überschreitung des Quergefälles von 1,7 % nicht mehr gesichert. Bei einer nicht vollständig entleerten Anlage werden die Vorröllgenauigkeit und die Drehmomente ungünstig beeinflusst. Durch die Verringerung der Fließgeschwindigkeit in der 2. Hälfte der Leitung kommt es bei der Gülleverregnung insbesondere am Ende zum Absetzen von Feststoffen. Bei jeder Aufstellung ist daher der Schnellschlußschieber am Ende der RR unter Druck kurzzeitig zu öffnen.

Nach Verregnung aggressiver Medien ist die Regnerleitung mit Klarwasser nachzuspülen.

Der Arbeitszeitaufwand für den Vorschub bei der Klarwasserverregnung entspricht der ATF.

Der zu hohe Zeitaufwand bei der Gülleverregnung wird durch nicht öffnende Entleerungsventile, die zu lange Entleerungszeit und den zu betätigenden Schnellschlußschieber am Ende der RR verursacht.

Von einer AK können beim Klarwasserverregnen 3 und beim Gülleverregnen 2 Regnerleitungen bedient werden.

Der Elektrotriebemotor trägt zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei und bietet wesentliche Vorteile durch die Bedienung vom hydrantenseitigen Ende der rollenden Regnerleitung. Dem Bedienungspersonal wird

der Weg vom Hydranten zum in der Mitte angeordneten Antrieb durch hohe, nasse und eventuell begüllte Bestände erspart.

Im Mittel ist gegenüber dem Antrieb mit Verbrennungsmotor mit einer Reduzierung des Arbeitszeitaufwandes für den Vorschub von 10...20 % zu rechnen.

Durch den Elektrotriebemotor werden Voraussetzungen für den 24-Stundenbetrieb geschaffen.

Die Flächenleistung ist ausreichend.

Der Arbeitszeitaufwand für die Montage und das Umsetzen der Anlage ist erheblich. Die Regnerleitung ist daher schlaggebunden und erfordert eine entsprechende Konservierung und Winterfestmachung. Der Aufbau der Anlage muß durch den Hersteller oder von ihm Beauftragten erfolgen.

Der Elektrotriebemotor mit dem dazugehörenden mobilen Benzin-Elektroaggregat entspricht den schutztechnischen Anforderungen. Sie sind grundsätzlich nur mit den dazu erforderlichen Schutzeinrichtungen an den Betreiber auszuliefern. Die Fertigung des Elektroantriebsaggregates ist so vorzunehmen, daß eine Nachrüstung der im praktischen Einsatz befindlichen RR mit Verbrennungsantriebsaggregat ohne größeren Aufwand möglich ist. Der Korrosionsschutz ist nicht ausreichend. Der Pflege- und Wartungsaufwand ist gering. Der Schalldruck des Antriebes mit Verbrennungsmotor sowie des Benzin-Elektroaggregates liegen innerhalb der zulässigen Grenzen.

Die Antriebsräder müssen wegen der höheren Masse des Elektrotriebemotors mit einer doppelten Speichenanzahl und einer doppelten Laufbreite gefertigt werden.

Die rollbare Regnerleitung besitzt Schutzgüte. Der Preis der Anlage ist hoch.

4. Beurteilung

Die rollbare Regnerleitung NW 175 mit 600 m Arbeitsbreite ist zur Verregnung von Klarwasser, Abwasser und Gülle bis 2 % Trockenmassegehalt sowie Agrochemikalien auf landwirtschaftlich genutzten Flächen einsetzbar.

Die Anlage ermöglicht hohe Flächenleistungen bei Schlaglängen um 1000 m bei verringertem AK-Aufwand. Sie ist im Abstand von 400... 800 m in Abhängigkeit von Geländebedingungen und Fruchtarten auszurichten. Bei ungünstigen Einsatzbedingungen wird die Grenze der Belastbarkeit der Anlage erreicht bzw. überschritten.

Der Anschluß an den Hydranten entspricht nicht den Anforderungen. Eine einwandfreie Funktion der Entleerungsventile, insbesondere bei der Gülleverregnung, ist nicht gesichert. Durch den Einsatz der Anlage werden die Leistungsparameter der bisherigen Beregnungsanlagen überboten. Der Elektrotriebemotor trägt zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen, insbesondere bei der Gülleverregnung, bei und ermöglicht den 24-Stunden-Betrieb.

Im Interesse einer hohen Arbeitsproduktivität und optimalen Technologie ist der Komplexeinsatz von mindestens 6...8 Anlagen erforderlich.

Die rollbare Regnerleitung NW 175 mit 600 m Arbeitsbreite ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR unter den Bedingungen industriemäßiger Produktionsmethoden "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 20.5.1977

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Kuschel

gez. W.Haß

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 12.7.1977

gez. i.A. Staps
Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft

