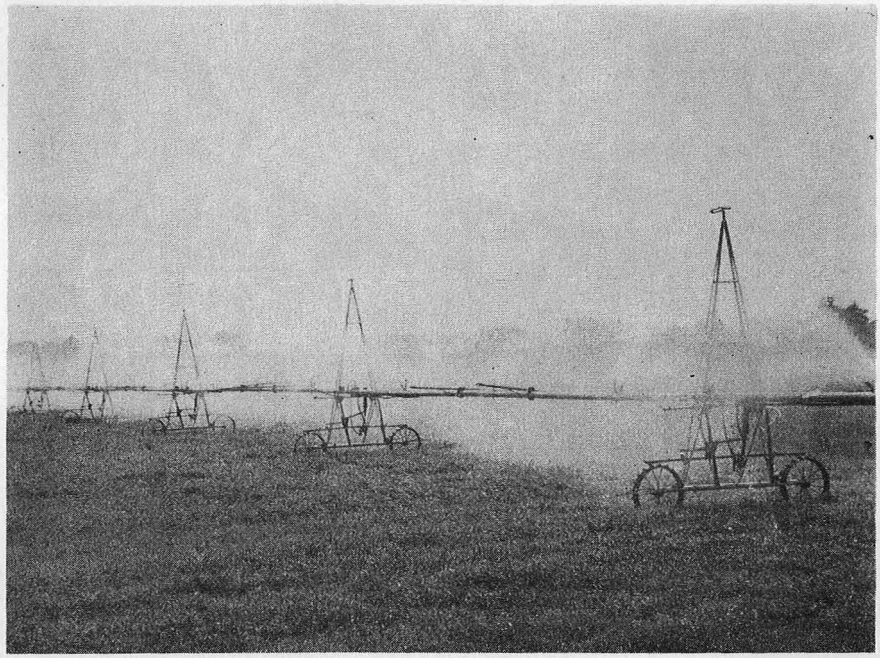
Deutsche Demokratische Republik
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 701

Kreisberegnungsanlage „Fregat"
PTO Kompressor Leningrad (UdSSR)



Kreisberegnungsanlage „Fregat"

Bearbeiter: Ing. W. Hudjetz

DK-Nr.: 631.67.001.4

L. ZBl. Nr.: 5110e
Gruppen-Nr.: 4e

Potsdam-Bornim 1974

1. Beschreibung

Die Kreisberegnungsanlage Fregat der PTO Kompressor Leningrad dient zur Verregnung von Klarwasser und biologisch gereinigtem Abwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Geländeneigung von 5 %.

Sie ist in Kulturen bis zu einer Wuchshöhe von 2,20 m einsetzbar (z. B. Mais).

Die Fregat steht in 10 Modifikationen zur Verfügung. Diese unterscheiden sich in der Länge der Anlage und im Wasserverbrauch.

In Tabelle 1 sind die verschiedenen Modifikationen zusammengestellt.

Tabelle 1

Modifikationen der Kreisberegnungsanlage Fregat

Bezeichnung		DM-335	DM-365	DM-394	DM-424	DM-454
Länge	[m]	335	365	394	424	454
Anz. d. Fahrwerke	[Stck.]	12	13	14	15	16
Druck am Zentralhydranten	[mWs]	6,7	7,0	7,0	7,0	7,0
Wasserverbrauch	[l/s]	58	68	55/80	50/70/90	50/70/100
max. beregn. Fläche bei einem Umlauf	[ha]	40,5	45,0	55,0	64,0	72,0
Anzahl d. Regner	[Stck.]	38	41	44	48	50
Zugkraftklasse d. Traktors zum Umziehen	[Mp]	2	2	2	2	2 bzw. 5
Masse						
ohne Wasser	[t]	11,4	12,3	13,2	14,1	15,8
mit Wasser	[t]	22,8	23,7	24,6	25,5	27,2

Der Aufbau und die Justierung der Anlage erfordert ausgebildete Monteure.

Die Kreisberegnungsanlage Fregat besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

- Feste Stütze mit schwenkbarem Rohrbogen, Fundament und Hydrantenanschluß
- Rohrleitung mit Regnern und Entleerungsventilen
- Fahrwerke mit Hydraulikantrieb
- System der automatischen Synchronisation der Fahrbewegung
- System der automatischen Steuer- und Stoppeinrichtung für das letzte Fahrwerk
- System des elektrischen Havarieschutzes
- System der Seilverspannung

Die feste Stütze hat die Form eines Pyramidenstumpfes. Dieser ruht auf 2 Kufen, die mit dem Fundament, auf dem die feste Stütze steht, durch Ketten verbunden wird. In der Mitte der festen Stütze befindet sich das Steigrohr. Den Übergang vom Steigrohr zur horizontalen Rohrleitung bildet ein schwenkbarer Rohrbogen.

Die Rohrleitung, welche von der festen Stütze und den Fahrwerken getragen wird, besteht aus verzinktem Bandstahlrohr mit angeschweißten Verbindungsflanschen. Bis zum 7. Fahrwerk beträgt der Rohrdurchmesser 178 mm und vom 7. bis zum letzten Fahrwerk 152 mm. Die Rohrleitung ragt als Kragarm über das letzte Fahrwerk hinaus. Jedes Rohr besitzt ein Entleerungsventil.

Auf der Rohrleitung sind 4 Typen von ein- und zweidüsigen mittelstarken Schwinghebelregnern angebracht. Am Ende der Rohrleitung befindet sich ein Weitstrahlregner, der das Wasser sowohl im Kreis als auch sektorenweise verregnet. Die 4 Regnertypen sind auf der Länge der Rohrleitung so angeordnet, daß eine gleichmäßige Beregnung des zu bewässernden Feldabschnittes gewährleistet ist.

Jedes Fahrwerk besitzt einen hydraulischen Antrieb, der die kreisförmige Bewegung der Rohrleitung garantiert, sowie eine automatische Steuervorrichtung, die die Verbiegung der Rohrleitung in horizontaler Ebene kontrolliert und den Zustrom des Wassers regelt, das an den hydraulischen Antrieb abgegeben wird.

Das System der automatischen Synchronisation der Fahrgeschwindigkeit besteht aus dem Drosselregelventil mit Antrieb und den Zugstangen. Bei einer Verbiegung der Rohrleitung, bedingt durch die Geländeneigung, wird über das Drosselregelventil die Wasserzufuhr in den Zylindern des Hydroantriebes vergrößert bzw. verringert und die zurückgebliebenen bzw. vorausgeeilten Fahrwerke richten sich automatisch aus.

Das System der automatischen Steuer- und Stoppvorrichtung für das letzte Fahrwerk besteht aus dem automatischen Steuermechanismus, der bei einer Havariesituation das letzte Fahrwerk anhält. Dieser Mechanismus setzt sich aus einem Kugelventil, das die Wasserzufuhr zum Hydraulikantrieb am letzten Fahrwerk regelt, einem dazugehörigen Antrieb und einem Spanndraht zur Steuerung zusammen. Der Spanndraht ist auf Rollen gelagert und verläuft diagonal entlang der gesamten Anlage bis zum Antrieb des Kugelventils. Bei Unterbrechung der Wasserzufuhr durch das Kugelventil bleibt die Anlage stehen, beregnet aber weiter.

Zum elektrischen Schutzsystem gehören Quecksilberkippschalter, die mit dem Antrieb der Regelventile des Regelsystems zusammenwirken und an jedem Fahrwerk installiert sind. Alle Quecksilberkippschalter sind in Reihe geschaltet und wirken auf ein Relais, das an der festen Stütze angebracht ist. Bei unzulässiger Verbiegung der Rohrleitung unterbrechen sie den Steuerkreis des Relais, das seinerseits die Wasserzufuhr ausschaltet.

Ein weiterer Quecksilberkippschalter ist zum Zwecke des automatischen Ausschaltens der Maschine am schwenkbaren Rohrbogen angebracht.

Das System der Seilverspannung setzt sich aus den Halteseilen in vertikaler Ebene, den Spannseilen in horizontaler Ebene und den Ausgleichsseilen im Obergurt zusammen.

Die Umlaufgeschwindigkeit wird am letzten Fahrwerk mit Hilfe eines Reglers eingestellt, wobei der Wasserverbrauch gleich bleibt. Mit der Vergrößerung der Umlaufgeschwindigkeit wird die Höhe der Einzelgabe vermindert. Die Umlaufgeschwindigkeit kann ebenfalls durch Veränderung der Anzahl der Hubwege des Zylinders eingestellt werden.

Die Regengabe läßt sich stufenlos von 190 ... 1200 m^3/ha regulieren, wobei bei der DM-454 die minimale Umlaufzeit 50 h und die maximale Umlaufzeit 250 h beträgt. Zusätzliche mechanische Bremsen verhindern ein Vorrollen der Fahrwerke bei unebenem Gelände. Jedes Fahrwerk ist mit einer Rücklaufsicherung versehen. Voraussetzungen für den effektiven Einsatz ist eine standortbezogene Projektierung.

Die Anlage gehört zum Maschinensystem Beregnung. Als Vorarbeiten müssen Flurmeliorationen, das unterirdische Rohrnetz und das Betonfundament für den Zentralhydranten fertiggestellt sowie eine Pumpstation mit der entsprechenden Leistungsfähigkeit vorhanden sein.

Für die Bedienung der Anlage ist ein Qualifizierungspaß erforderlich.

Eine AK kann 3 bis 4 Anlagen betreuen.

Technische Daten der DM 454/100

Länge	454 m
Breite	
Arbeitsstellung	5,30 m
Transportstellung	4,50 m
Höhe	6,20 m
Spurbreite	4,00 m
Felgenbreite des Rades	0,20 m
Anzahl der Fahrwerke	16 Stck.
Antrieb	hydraulisch d. Energie d. Wassers
Höhe der Rohrleitung über dem Boden	2,20 m
Abstand vom Festpunkt zum 1. Fahrwerk	20,40 m
Abstand zwischen den Fahrwerken	
vom 1. bis zum 7.	je 24,70 m
vom 7. bis zum letzten	je 29,60 m
Länge des am Ende befindlichen Kragarmes	17,30 m
Wurfweite des Endregners	25 ... 30 m
Spannung des elektrischen Schutzsystems	24 V
Stromquelle	Batterie
max. zulässige Geländeneigung	5 %
Geschwindigkeit beim Umziehen	max. 5 km/h
Beregnungsfläche pro Umdrehung	72,00 ha
Niederschlagsdichte	0,18 ... 0,31 mm/min
Umlaufzeit	50 ... 250 h/Umdrehung
Masse	
ohne Wasser	15 800 kg
mit Wasser	27 200 kg
Bedienungspersonal	1 AK für 3 ... 4 Anlagen
Anzahl der Regner	50 Stück
Betriebsdruck	7,0 kp/cm^2
minimaler Eingangsdruck	6,5 kp/cm^2
Wasserverbrauch	360 m^3/h
erforderliche Pumpenleistung	mind. 360 m^3/h
Richtpreis	110 000,– M

2. Prüfungsergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Einsatzbedingungen während der Funktionsprüfung gehen aus Tabelle 2 hervor.

Tabelle 2

Einsatzbedingungen

Einsatzort	Typ	Anzahl d. Fahrwerke	Geländeneigung	Bodenart	beregnete Kulturen
Heinersdorf	DM-394	14	bis 6 %	IS	Kartoffeln, Mais Zuckerrüben, Luzerne
Neureetz	DM-335	12	bis 2 %	LT	Kartoffeln, Mais, Gurken, Kleegras, Luzerne, Landsberger Gemenge
Neureetz	DM-335	12	bis 2 %	LT	
Neureetz	DM-454	16	bis 2 %	LT	
Falkenberg	DM-335	11	bis 2 %	IS	Grünland

Auf dem Standort Heinersdorf werden die vom Hersteller festgelegten Abknickungen von maximal 5 % zwischen 3 Fahrwerken auf Kuppen oder Senken bzw. die Abknickung von 5 % auf Teilen des Beregnungsradius bzw. die Gesamtneigung von 2 % auf dem gesamten Beregnungsradius (geodätischer Höhenunterschied bei hydraulischen Berechnungen) teilweise überschritten.

Während des Einsatzes funktionierten alle Beregnungselemente bis auf das System der automatischen Steuer- und Stoppvorrichtung für das letzte Fahrwerk ausreichend sicher.

Der Wasserverbrauch wurde in Abhängigkeit vom Eingangsdruck am Zentralhydranten ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3

Wasserverbrauch der DM-454/100 in Abhängigkeit vom Eingangsdruck

Druck [kp/cm²]	7,0	6,5	6,0	5,5
$\bar{x}$ Wasserverbrauch [l/s]	102,7 ... 103,4	98,2 ... 100,0	83,1 ... 84,8	67,4 ... 68,6

Die Druckverluste vom Zentralhydranten bis zum Endregner betragen 1,5 ... 2,0 kp/cm².

Bei der Bemessung und der Auslegung der erdverlegten Druckrohrleitung sind die durch die relativ kurzen Schließzeiten des Elektro-Hydro-Schiebers verursachten Druckstöße zu berücksichtigen.

In Tabelle 4 sind die hierfür ermittelten Werte dargestellt.

Tabelle 4

Druckstoßmessungen

Typ	Eingangsdruck [kp/cm²]	Schließzeit d. Schiebers [s]	Druckspitze [kp/cm²]
DM-335	7,0	65	9,6
DM-454	6,0	60	12,7

Der Hydroantrieb stellt an die Wasserqualität hohe Anforderungen. Vom Hersteller werden folgende Forderungen an die Qualität des Beregnungswasser gestellt:

Gehalt an festen Bestandteilen $\leq$ 5 g/l

größter Durchmesser der im Wasser enthaltenen Schlamm- und festen Teilchen $\leq$ 0,5 mm

Das Verregnen von Gülle ist nicht möglich.

Eine Anlage wurde ohne Fahrwerksfilter zum Verregnen von biologisch gereinigtem Abwasser eingesetzt. Während 7 Umläufen waren keine Verschleißerscheinungen feststellbar. Prüfstandsuntersuchugen, deren Umfang aus Tabelle 5 zu ersehen ist, erbrachten ebenfalls keine Hinweise auf erhöhten Verschleiß.

Tabelle 5

Verschleißuntersuchungen

Einsatzort	mittl. Verschmutzungsgrad [mg/l]	Anzahl der Kolbenhübe	entspr. Einsatzumfang Umläufe je Anlage
Berlin	3 000	1 020 000	7,5
Schwarze Pumpe	600	268 000	2

Außerdem wurde ein Fahrwerk versuchsweise ohne Fahrwerksfilter betrieben. Auch dabei war kein Verschleiß feststellbar.

Der erforderliche Reinigungsaufwand für die Fahrwerksfilter nach jeweils ca. 15 h konnte dabei eingespart werden.

In Abb. 1 ist die radiale Niederschlagsverteilung dargestellt. Aus Tabelle 6 sind die Uniformitätskoeffizienten (Cu) der DM-454 nach Christiansen bei verschiedenen Eingangsdrücken und Windgeschwindigkeiten zu entnehmen.

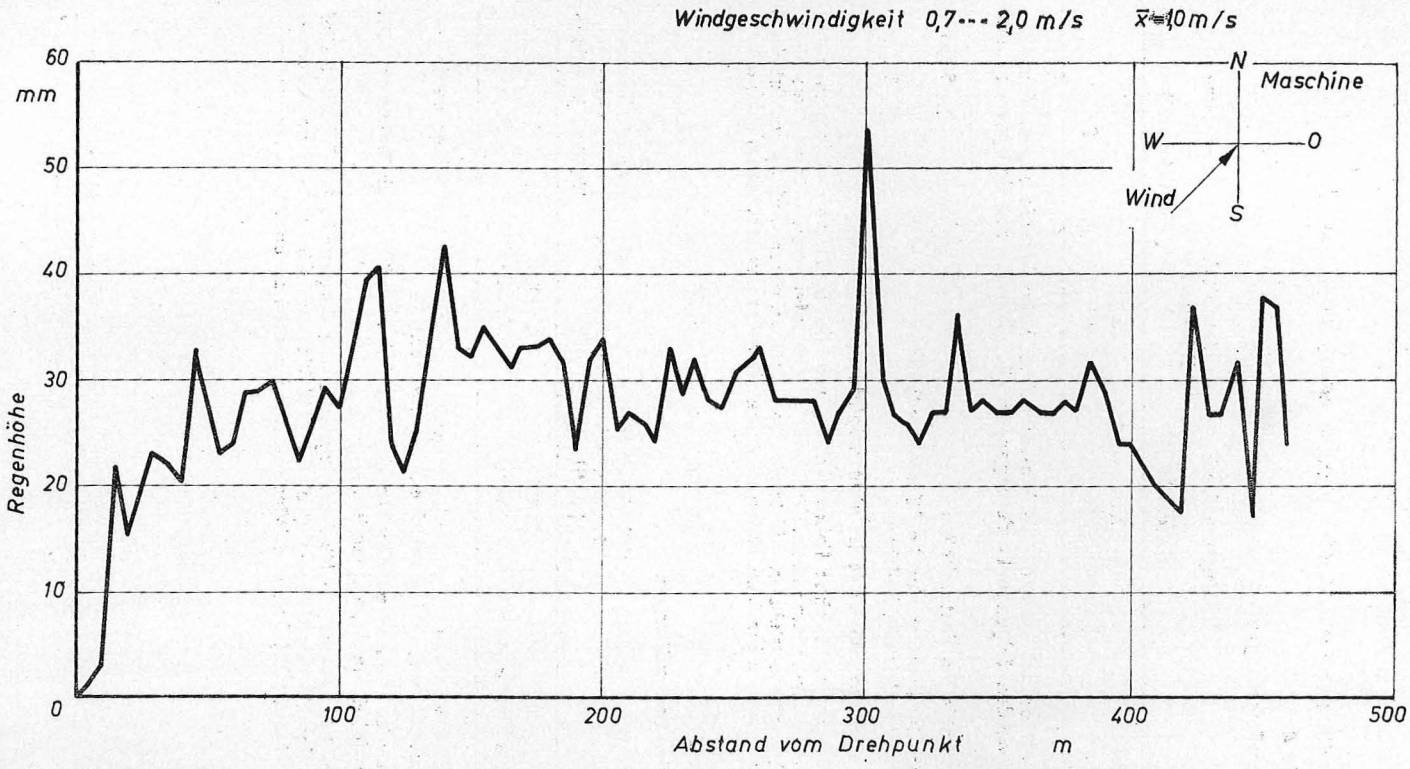


Abb. 1 Regenhöhe der DM - 454 (mit Endregner) bei der Umlaufgeschwindigkeit A und einem Druck von 5,7 kp/cm²

Tabelle 6

Cu-Koeffizienten der DM-454

Eingangsdruck [kp/cm²]	Windgeschwindigkeit [m/s]	Cu-Koeffizient
5,7	1,0	84
5,7	3,7	83
5,7	4,4	86
5,7	5,0	80
5,7	7,1	77
4,9	0,2	80

Die Cu-Koeffizienten werden durch mangelhafte Montage, d. h. durch abweichende Regnerstellungen beeinträchtigt. In Tabelle 7 ist die erreichte Montagequalität, charakterisiert durch die Regnerstellung, dargestellt.

Tabelle 7

Erreichte Montagequalität bei der Regnerstellung

Maschinentyp	Zahl der Regner	Abweichung der Regner von der senkrechten Stellung in Grad (°)	
		arithmetisches Mittel	Standardabweichung
	[Stück]	o [$\bar{x}$]	o [s]
DM-335	38	4,5	3,4
DM-335	38	3,5	2,3
DM-394	44	6,1	5,3
DM-454	50	4,2	4,1

Die unberegneten Restflächen betragen maximal 30 %.

Eine Nachtberegnung bzw. ein 24-h-Betrieb ist möglich. Bei Mais und Getreide ist die Behebung funktioneller Störungen erschwert und in den Nachtstunden in der Regel nicht möglich.

Zum Schutz vor Havarien darf die Anlage nur mit eingeschaltetem Elektro-Hydroschieber betrieben werden.

Um die Auslastung der Anlage zu erhöhen, ist ein Umziehen anzustreben. Für das Umziehen von einer Position in die andere wird ein ZT 300 oder D4K-B benötigt. Nur unter extremen Geländebedingungen ist ein K 700 erforderlich.

Aus Tabelle 8 ist der Zugkraftbedarf beim Umziehen zu ersehen.

Tabelle 8

Zugkraftbedarf

Zugkraft im Transportseil		Zugkraft im Abspannseil		
max. [kp]	$\bar{x}$ [kp]	Stand [kp]	Ackerfahrt [kp]	Wegüberquerung [kp]
2500	1980	560	766	1100

Das Umziehen kann sowohl von der Seite des Endreglers als auch vom Zentralhydranten aus erfolgen. Beim Umziehen von der Seite des Endreglers aus ist ein spezielles Seilsystem erforderlich. Dabei erhöht sich der Zeitaufwand für den Umziehvorgang mit Hilfe des Traktors von ca. 1,0 auf 1,5 Stunden.

Für jede Position sind ein Hauptfilter und ein Elektro-Hydroschieber erforderlich, um das Umsetzen dieser Baugruppen einzusparen.

In Tabelle 9 sind die Ergebnisse der Zeitmessungen dargestellt.

Tabelle 9
Ergebnisse der Zeitmessungen

		T-Zeit	DM-454	DM-394	DM-335	DM-335	DM-335*)
Beregnungszeit	[h]	T_1	130	158	236	200	175
Pflegezeit	[h]	T_3	12	14	20	23	13
funkt. Störung.	[h]	T_4	23	19	33	28	23
Vorbereitungs- u. Wegezeit	[h]	T_6	11	8	20	17	8
Energieausfall	[h]	T_7	4	3	1	2	1
Gesamtzeit	[h]	T_{07}	180	202	310	270	220
effektive Beregnungszeit	[%]	T_1	72	78	76	73	80

*) Verregnung von biologisch gereinigtem Abwasser ohne Fahrwerksfilter

In Tabelle 10 sind die Ergebnisse der Messungen von Spurbreite und Spurtiefe auf verschiedenen Bodenarten und Kulturen dargestellt.

Tabelle 10
Spurbreiten und Spurtiefen unter Berücksichtigung der seitlichen Verwallung

Ort	Typ	Kultur	Anzahl d. Umläufe	Spurbreite $\bar{x}$ cm	Spurbreite [s] cm	Spurtiefe $\bar{x}$ cm	Spurtiefe [s] cm
Heinersdorf	DM-394	Zucker-	1	27,0	5,7	5,6	2,0
		rüben	2	42,7	4,8	8,3	2,7
			3	38,3	4,7	8,9	2,3
		mehrjähr.	1	24,5	5,8	3,0	1,0
		Luzerne-	2	25,6	4,7	4,4	1,3
		gras	3	50,2	20,0	3,6	2,1
Neureetz	DM-335	einjähr.	1	30,9	2,8	5,5	2,2
		Luzerne-	2	32,9	3,7	8,3	2,2
		gras	3	31,5	2,5	11,5	2,9
			4	32,8	4,0	11,3	1,6
		Futterraps	3	41,6	2,4	15,1	1,8
			4	41,3	3,8	21,0	3,7
Neureetz	DM-454	Mais/	1	42,0	4,3	16,0	4,1
		Feldfutter	2	46,0	4,3	13,0	3,1
		Saatfurche	1	45,0	5,7	17,0	2,5
		Landsberger Gemenge	1	32,0	3,74	3,8	2,0

Der Fahrspurenanteil an der beregneten Fläche beträgt ca. 1,5 ... 2 %.

2.2. Einsatzprüfung

Während der Prüfung waren 5 Anlagen insgesamt 899 h im Einsatz. Während dieser Zeit wurde Klarwasser bzw. biologisch gereinigtes Abwasser verregnet.

Dabei traten folgende Schäden und Mängel an den Anlagen auf:

- Abscheren von Bolzen am Fahrwerk (6x)
- Klemmen des Hydroantriebes, insbesondere Klemmen der Zylinderkolbenstange durch Scheuern der Stange an der Führung im Zylinder (4x)
- Klemmen des Elektro-Hydroschiebers (3x)
- Klemmen des Steuer- und Regelventils (9x)
- Bruch der wasserführenden Rohrleitung (1x)

Die Mehrzahl der aufgetretenen Schäden und Mängel ist auf Fertigungsungenauigkeiten, Montagemängel und fehlerhafte Bedienung zurückzuführen.

Die Qualifizierung des Beregnungspersonals und der Spezialisten für die Anlagenmontage ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Funktions- und Einsatzsicherheit.

Der Zeitaufwand für das Umrüsten von Arbeits- in Transportstellung und umgekehrt beträgt für 2 AK insgesamt 18 AKh.

Steht für das Umrüsten ein Traktor mit spezieller Hubgabel für das Anheben der Fahrwerke zur Verfügung, beträgt der Umrüstaufwand für 2 AK nur noch 5 AKh. Diese Variante ist auf Grund des feuchten Bodens und der dadurch bedingten Einsinkgefahr nicht generell anwendbar.

Für Pflege und Wartung sind 4 Pflegegruppen vorgesehen. Je Fahrwerk sind 8 Fettschmierstellen vorhanden, und eine Schmierstelle befindet sich am Zentralhydranten.

Die Gesamtzahl der Schmierstellen an der DM-454 beträgt 129 Fettschmierstellen und 32 Ölschmierstellen.

Diese sind frei zugänglich. Die Körperhaltung beim Abschmieren ist aufrechtstehend bis leicht gebeugt. Die Zeit zum Abschmieren von 8 Fettschmierstellen (1 Fahrwerk) beträgt ca. 4,5 min. Dafür werden ca. 0,1 kg Fett benötigt.

Das Ölen aller Räder dauert ca. 100 AK min. Zweckmäßig ist es, die Räder nach dem Umziehen in eine andere Position zu ölen, solange sie noch entlastet sind. Der Aufwand beträgt dann ca. 30 AKmin.

Der Korrosionsschutz besteht aus einem Farbanstrich bzw. einer Feuerverzinkung. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 11

Korrosionsschutzkennwerte

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke 1) [mm]	Gitterschnittkennwerte 2)	Durchrostungsgrad 3)
1	Fahrgestelle	≧ 0,25	verzinkt	A 0
2	Räder	0,07	2 – 3	A 1 (teilw. A 5)
3	Masten	0,16	verzinkt	A 0
4	Regelstangen	0,08	2 – 3	A 3 (teilw. A 5)
5	Zylinder	≧ 0,25	emailliert	A 0
6	Rohrleitung	0,16	verzinkt	A 0
Anschlußteil				
1	Gestell	0,14	verzinkt	A 0
2	Rohrkrümmer	0,07	2 – 3	A 1 – A 2
3	Schaltkasten	0,06	2	A 0
4	Hauptfilter	0,07	2 – 3	A 2

1) Nach Werkstandard des Herstellers in Verbindung mit der DAMW-VW 1095 Ausg. 9.72, Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen

2) Nach TGL 14302/05, Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen

3) Nach TGL 18785

Die Bedienanweisung ist übersichtlich gestaltet. Es fehlen Angaben über die zu verwendenden Schmiermittel.

Eine Analyse der Rohrbrüche in Neureetz und Heinersdorf ergab keinen ursächlichen Zusammenhang zwischen den Rohrbrüchen und dem Betrieb der Regenanlage.

Ein überbetriebliches Schutzgütegutachten liegt vor.

Absturzgefahr besteht beim Justieren der Anlage während der Drehbewegung bzw. bei der Fahrwerksfilterreinigung. Um ein gefahrloses Besteigen der Anlage zu ermöglichen, muß eine Leiter aus Leichtmetall, die am Rohrstrang sicher aufgehängt werden kann, vorhanden sein.

Als Arbeitsschutzmittel sind erforderlich:

- wasserdichte Kleidung (Notwendiges Arbeiten unter dem Wasserstrahl)
- Schutzhelm (während der Montage)
- Schutzhandschuhe (während der Montage)

Auf der Grundlage der Prüfungsergebnisse wurde eine Kalkulation der Einsatzkosten vorgenommen. Dabei wurde von einem Anschaffungspreis von 110 000 M, einer 10jährigen Nutzungsdauer, einer jährlichen Einsatzzeit von 500 h, einer Beregnungsleistung von 72 ha/50 h (1 Umlauf), einem 6maligen Positionswechsel und Montagekosten von 20 000 M ausgegangen.

Tabelle 12 enthält die Maschinenkosten der Fregat DM-454.

Tabelle 12

Maschinenkosten

Abschreibung	22,00 M/h
Instandsetzung	17,60 M/h
Versicherung	0,37 M/h
Maschinenkosten	39,97 M/h
	40,00 M/h

Aus Tabelle 13 sind die Verfahrenskosten zu ersehen.

Tabelle 13

Verfahrenskosten

Maschinenkosten	40,00 M/h	27,00 M/ha
Montage	4,00 M/h	2,70 M/ha
1 Beregnungsmeister (f. 3 Anl.) a	2,00 M/h	1,35 M/ha
1 Traktor ZT 300 *)	0,33 M/h	0,23 M/ha
1 Traktorist **)	0,08 M/h	0,06 M/ha
2 AK **)	0,95 M/h	0,66 M/ha
Verfahrenskosten	47,36 M/h	32,00 M/ha

Unberücksichtigt bleiben hierbei die Kosten für das unterirdische Rohrnetz, für Flurmeliorationen und die Energieversorgung.

*) Auslastung 70 %

**) nur beim Umsetzen erforderlich

3. Auswertung

Die Kreisberegnungsanlage Fregat der PTO Kompressor Leningrad dient zur Verregnung von Klarwasser und biologisch gereinigtem Abwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Geländeneigung von 5 %. Sie ist für Kulturen bis zu einer Wuchshöhe von 2,20 m einsetzbar (z. B. Mais).

Voraussetzung für den effektiven Einsatz ist eine standortbezogene Projektierung.

Anorganische Verschmutzungen bis 5 g/l mit Korngrößen bis 0,5 mm sind zulässig.

Bereits geringe Anteile von Algen im Beregnungswasser erhöhen die Ausfall- und Wartungszeiten.

Das Verregnen von biologisch gereinigtem Abwasser ist ohne Fahrwerksfilter möglich, wenn gewährleistet ist, daß Schmutzteilchen über 2,5 mm zurückgehalten werden. Prüfstandsuntersuchungen ergaben keine Hinweise auf erhöhten Verschleiß an den Fahrwerken. Die Grenzwerte für die Geländeneigung von 5 % dürfen nicht überschritten werden.

Die Niederschlagsverteilung ist gut. Die unberegneten Restflächen betragen 18 ... 30 %. Für diese Restflächen sind keine gesonderten Beregnungsanlagen vorgesehen.

Eine Nachtberegnung ist möglich. Vorteilhaft wäre eine optische und akustische Anzeige von Störungen an den Fahrwerken.

Havarien in hohen Pflanzenbeständen lassen sich während der Nachtberegnung kaum beheben.

Das Umziehen erfolgt von der Seite des Endregners oder vom Zentralhydranten aus mit Hilfe eines Traktors ZT 300 oder D4K-B. Nur unter extremen Bedingungen ist ein K 700 erforderlich. Die größten Spurtiefen treten auf Böden mit einem hohen Anteil abschlämmbarer Teilchen auf. Sie betragen bis 21 cm.

Die von der Oberflächenneigung abhängige mittlere Spurbreite einschließlich der seitlichen Verwallung schwankt zwischen 30 und 50 cm.

Die aufgetretenen Schäden sind überwiegend auf Montage- bzw. Herstellungsfehler zurückzuführen.

Die Qualifizierung des Beregnungspersonals und der Monteure hat entscheidenden Einfluß auf die Produktivität der Anlage.

Der Zeitaufwand von 18 AKh für das Umrüsten beim Umziehen ist vertretbar. Für das Umziehen sind insgesamt 19 ... 20 AKh erforderlich.

Die Anzahl der Schmierstellen ist mit 129 zu hoch. Entsprechend TGL 20987/01/02 darf die max. Anzahl der Schmierstellen für die gesamte Anlage 30 Stück nicht überschreiten.

Der Aufwand für die Durchsicht bzw. Reinigung der 16 Fahrwerksfilter nach jeweils ca. 15 h ist zu hoch. Es wird deshalb empfohlen, die Anlage ohne Fahrwerksfilter einzusetzen, wenn Schmutzteilchen über 2,5 mm zurückgehalten werden.

Alle Teile, die mit einem Farbanstrich versehen sind, weisen keinen ausreichenden Korrosionsschutz auf.

Auf Grund der intensiven atmosphärischen Umwelteinflüsse ist mindestens ein 3schichtiger Farbanstrich an Stelle des 1- bis 2schichtigen Farbanstriches erforderlich. Eine Verzinkung der mit einem Farbanstrich versehenen Teile würde sich vorteilhaft auswirken.

Die Bedienungsanleitung ist vollständig und übersichtlich gestaltet. Die Beauflagungen der überbetrieblichen Schutzgütekommission sind zu realisieren.

Die auftretenden Kosten liegen im Vergleich zu anderen Beregnungsverfahren günstig.

Der Arbeitszeitbedarf beträgt insgesamt 1,0 AKh/B-ha bei der Fregat und 2,6 AKh/B-ha beim RR 125/300 und der Arbeitskräftebedarf 1,0 AK/100 ha F_b bei der Fregat und 1,7 AK/100 ha F_b beim RR 125/300.

4. Beurteilung

Die Kreisberegnungsanlage Fregat der PTO Kompressor Leningrad dient zur Verregnung von Klarwasser und biologisch gereinigtem Abwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Geländeneigung von 5 %. Sie ist in Kulturen bis zu einer Wuchshöhe von 2,20 m einsetzbar.

Voraussetzung für den effektiven Einsatz ist eine standortbezogene Projektierung.

Die Niederschlagsverteilung ist gut.

Die Fertigungsgenauigkeit sowie der Korrosionsschutz müssen verbessert werden.

Die Kreisberegnungsanlage Fregat ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 15. 10. 1974

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. J. Kremp gez. W. Hudjetz

Dieser Bericht wird bestätigt:

gez.: i. V. Staps

Dr. Seemann
Stellvertreter des Ministers für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Berlin, den 13. 1. 1975

FG 039-46-75 8,5 IV 1 18 472