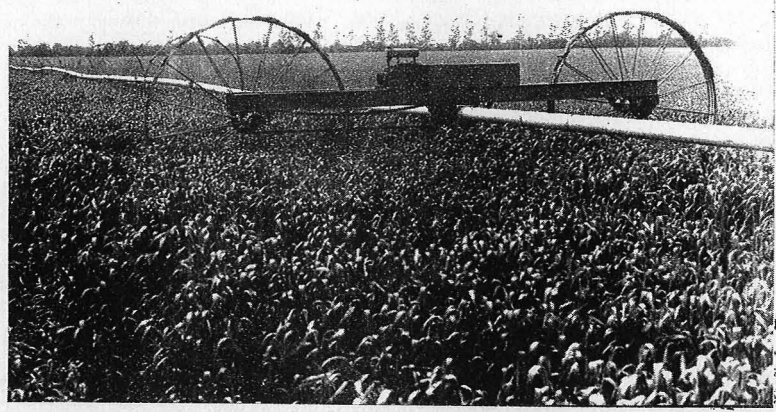


Dr. Brandt

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

Prüfbericht Nr. 716

Rollbare Regnerleitung Typ DKSch 64 „Wolshanka“
Hersteller: Landmaschinenwerk Kotelnikow; Wolgograd (UdSSR)



Rollbare Regnerleitung Typ DKSch 64 „Wolshanka“

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

L. Zbl. Nr.: 5
Gr.-Nr.: 4e

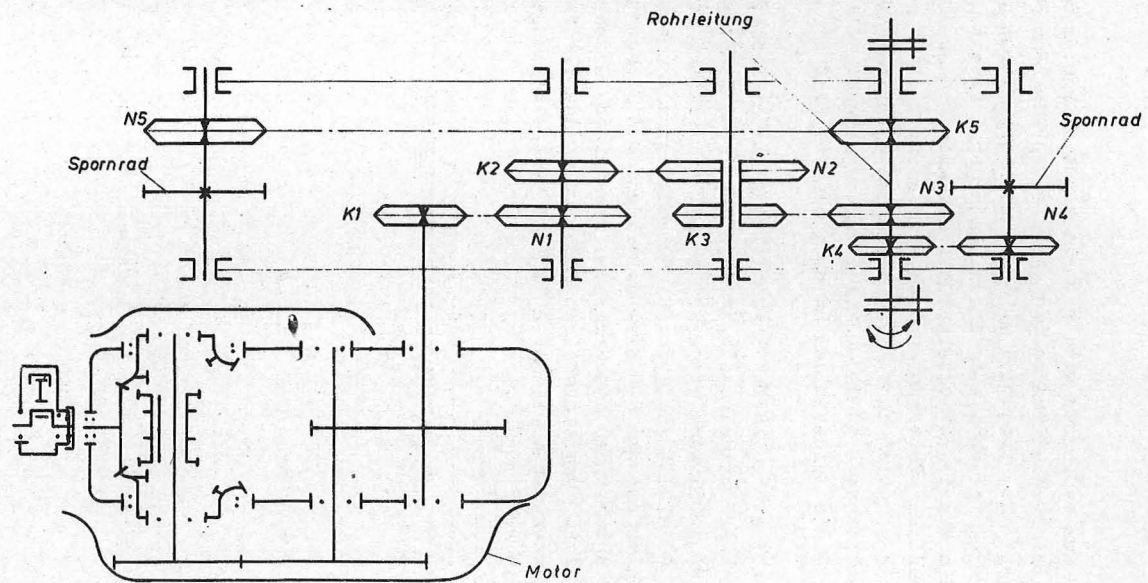
1. Beschreibung

Die rollbare Regnerleitung Typ DKSch 64 "Wolshanka" des Landmaschinenwerkes Kotelnikow; Wolgograd (UdSSR), dient zur Verregnung von Klarwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Die rollbare Regnerleitung besteht aus zwei Anlageteilen mit jeweils 400 m Länge, die rechts und links an die Hydranten des unterirdisch verlegten Rohrnetzes angeschlossen werden. Die Rohrleitung besteht aus Aluminiumrohren und dient dabei als Achse der darauf befestigten Stahlräder. Die Rollräder, die aus zwei Radhälften bestehen, werden in einem Abstand von 12,6 m voneinander mit Hilfe einer Schelle auf der Rohrleitung verschraubt.

In der Mitte jedes Anlagenteiles ist das Antriebsaggregat, bestehend aus einem 4 IS (2,94 kW)- Otto- Motor sowie Wende- und Kettengetriebe, angeordnet. Abbildung 1 enthält ein kinematisches Schema über den Antrieb. Beim Vorrollen der Regnerleitung von einer Regneraufstellung zur anderen wird das Drehmoment des Motors auf die Regnerleitung und die beiden hintereinander laufenden Spornräder übertragen. Die Rohrverbindung der 12,6 m langen Rohre besteht aus einem viereckigen Schraubflansch mit Klauen und erfolgt formschlüssig.

Im Flansch eines jeden Rohres sind die Bohrung für den Anschluß des Regners und das Entleerungsventil angebracht. Der Regner, ein zweidüsiger Schwinghebelregner mit den Düsen 4 und 7 mm ist gelenkig montiert, so daß durch die Form der Regneraufhängung eine senkrechte Arbeitsstellung der Regner unabhängig von der Stellung der Rohrleitung möglich ist. Das Entleerungsventil besteht aus einer Gummilasche, die beim Ansteigen des Wasserdrucks gegen die Innenseite der Rohrleitung drückt und die beiden Abflußöffnungen verschließt. Beim Schließen des Hydranten und Absinken des Wasserdrucks in der Rohrleitung öffnet sich das Ventil selbsttätig und das Wasser kann aus der Rohrleitung abfließen.

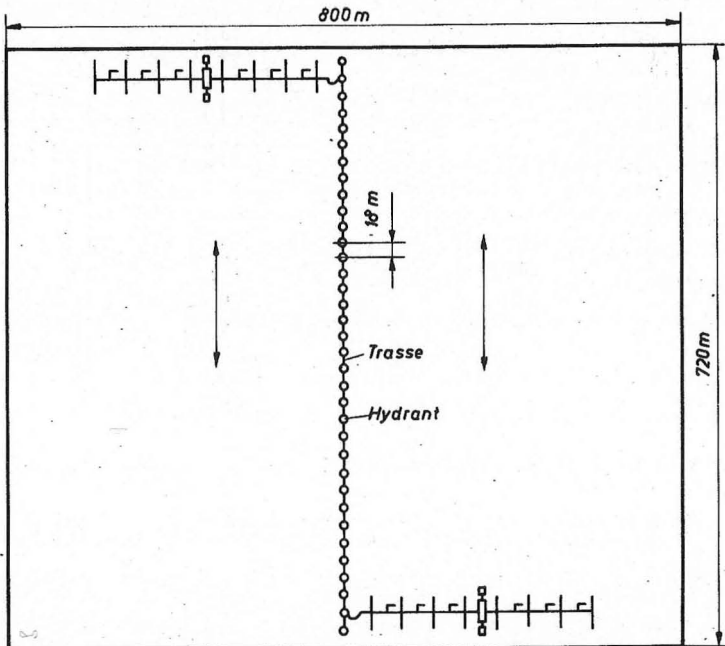


Kinematisches Schema Rollende Regnerleitung Wolshanka DKSch - 64

Der Anschluß zum Hydranten wird mittels eines flexiblen Schlauches, eines Leichtmetallrohres und eines entsprechenden Formstückes hergestellt. Das Rohr, an dem eine Lippendichtung angebracht ist, wird teleskopartig in das Ende der Rohrleitung eingeschoben. Die axiale Verschiebbarkeit ermöglicht eine Anpassung an unterschiedliche Entfernungen zum Hydranten.

Im Abstand von 2 m sind zu beiden Seiten des Antriebsaggregates jeweils 2 Abstützungen an der Rohrleitung angebracht, die die Maschine vor einem Weiterrollen am Hang und bei Wind sichern sollen.

Für den Einsatz der rollbaren Regnerleitung werden rechteckige Flächen mit einer optimalen Schlaglänge von 720 m benötigt. Eine effektive Ausnutzung einer Anlagenhälfte verlangt Schlagbreiten von 400 m. Bei zweiseitiger Nutzung ist ein Abstand der Hydrantenleitung von 800 m erforderlich. Die Flächen müssen frei von natürlichen Hindernissen, wie Zäunen, Masten, Gräben etc., sein. Ungleichmäßige Flächen oder Restflächen sind auszugrenzen. In Abbildung 2 ist ein technologisches Schema dargestellt.



Technologisches Schema der rollenden Regnerleitung Wolshanka

Technische Daten:

Gesamtanlage

Gesamtbreite	m	382
Arbeitsbreite	m	400
Höhe bis Mitte Rohrleitung	mm	900
Gesamtmasse, komplett	kg	2771

Antriebsmechanismus

Motor	2-Takt-Otto-Motor	
Typ	Drushba	
Kraftstoff-Öl-Mischungsverh.	1:15	
Nennleistung	kW	2,9 (4PS)
Masse des Motors mit getriebe	kg	700
Masse des Antriebes, komplett	kg	280
Breite des Antriebsteiles	mm	700
Breite des Antriebsteiles in Rollrichtung	mm	5960

Rollräder

Anzahl	Stck.	32
Durchmesser	mm	1920
Breite der Lauffläche	mm	145
Stollenhöhe	mm	30
Anzahl der Stollen	Stck.	16
Radabstand	m	12,6
Masse je Rad	kg	36

Stützräder (Räder des Antriebsteiles)

Anzahl	Stck.	2
Durchmesser	mm	1920
Masse je Rad	kg	37

Rohrleitung

Material	Aluminium Leg.	
Anzahl	Stck	30
Nennweite	mm	128
Wandstärke	mm	2
Rohrlänge	m	12,6
Rohrmasse	kg	38
Kupplung	Schraubflansch	

Regner

Typ	Drehstrahlregner (Schwingebel, Schwachregner) zwei-strahlig mit vertikaler Drehachse	
Anzahl	Stck.	32
Düsenweite	mm	4 / 7
Masse	kg	3,0
Regnerabstand	m	12,6

Teleskoprohr

Anzahl	Stck.	1
Länge (max)	mm	10.100
Masse	kg	20,5

2. Prüfungsergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

In den Abbildungen 3 - 9 ist die Vorröllgenauigkeit der Regnerleitung bei der Verregnung von Klarwasser auf Klee gras, Zucker rüben, Luzerne und Winterweizen graphisch dargestellt.

Ein Ausrichten der Anlage ist in Abhängigkeit von den Kulturen nach 90 - 400 m erforderlich. Bei diesen Rollstrecken betragen die Abweichungen von der Geraden maximal 3,15 m, durchschnittlich 1,12 ... 2,16 m. Die Abweichung benachbarter Rohre beträgt maximal 0,95 m, durchschnittlich 0,12 ... 0,28 m.

Die Vorschubgeschwindigkeit beträgt 6 ... 7 m/min.

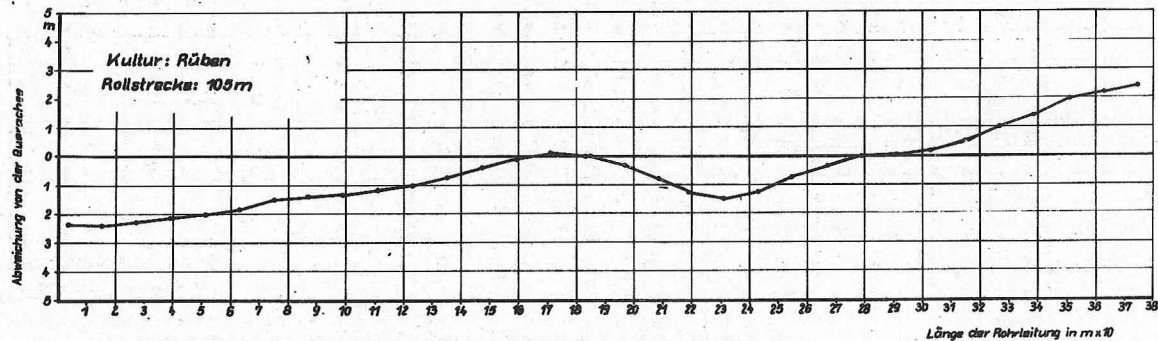
Der erforderliche Druck am Hydranten beträgt 4 kp/cm^2 . Bei diesem Druck sind ein befriedigendes Regnerbild und eine ausreichende Niederschlagsverteilung der Regner zu verzeichnen. Die Art der Regeneraufhängung ermöglicht, unabhängig von der Lage der Rohrleitung, eine senkrechte Arbeitsstellung der Regner.

Die Niederschlagsdichte der Regner beträgt entsprechend der Düsenweite, des Betriebsdrucks sowie bei einem Regnerabstand von 12,6 m und einem Vorschubmaß von 18 m 15 mm/h . Für eine Gabe von 30 mm Niederschlag ist eine Aufstellungszeit von 2 Stunden erforderlich.

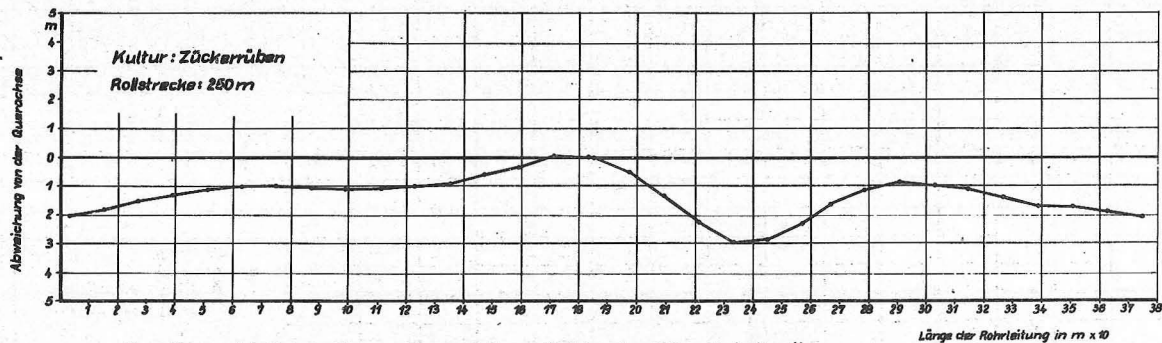
Die Funktion der Entleerungsventile ist abhängig vom Betriebsdruck. Bei wiederholt auftretenden Druckstößen und einem Betriebsdruck über 5 kp/cm^2 öffnen die Entleerungsventile nicht vollständig. Die Gummilaschen der Entleerungsventile haften zum Teil an der Rohrwandung und verlängern die Entleerungszeit.

Die Entleerungszeit einer Regnerleitung (400 m Arbeitsbreite) beträgt bei abgekuppeltem Schlauch und teilweisem Gefälle zum Hydranten ca. 8 min und bei Gefälle in Richtung des Endstopfens ca. 16 min.

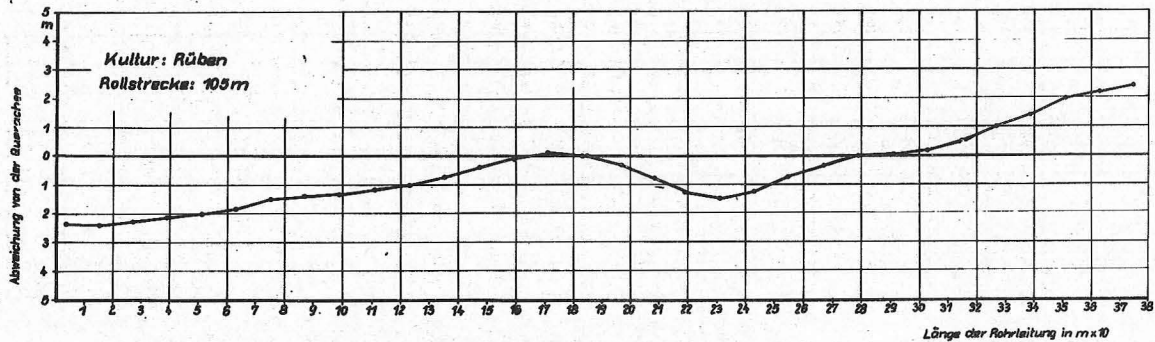
Aufgrund der kleinen Düsenöffnungen treten bereits bei geringen Wasserbeimengungen Verstopfungen ein, deren Beseitigung infolge schwerer Zugänglichkeit einen hohen Arbeitsaufwand erfordern. Bei auftretenden Verstopfungen wird die Entleerungszeit auf max. 60 min verlängert. Für den Einsatz der Anlage ist ein Hydrantenabstand von 18 m erforderlich.



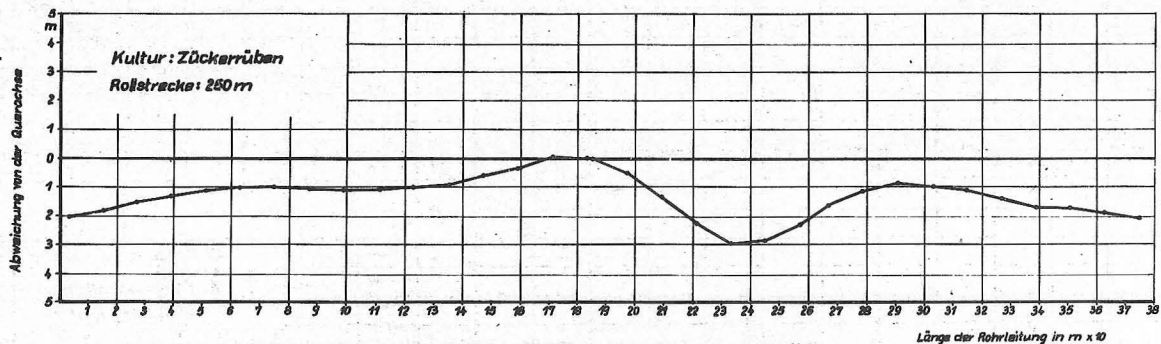
Vorrollgenauigkeit der rollbaren Regenrleitung Wolshanka, 400m Arbeitsbreite



Vorrollgenauigkeit der rollbaren Regenrleitung Wolshanka, 400m Arbeitsbreite



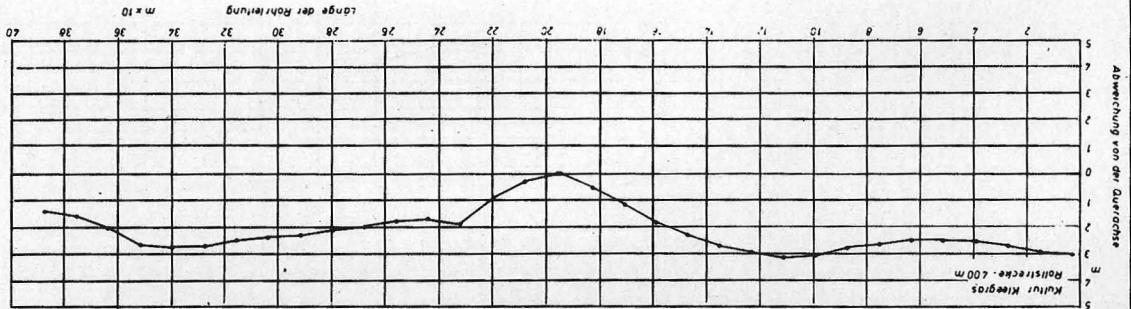
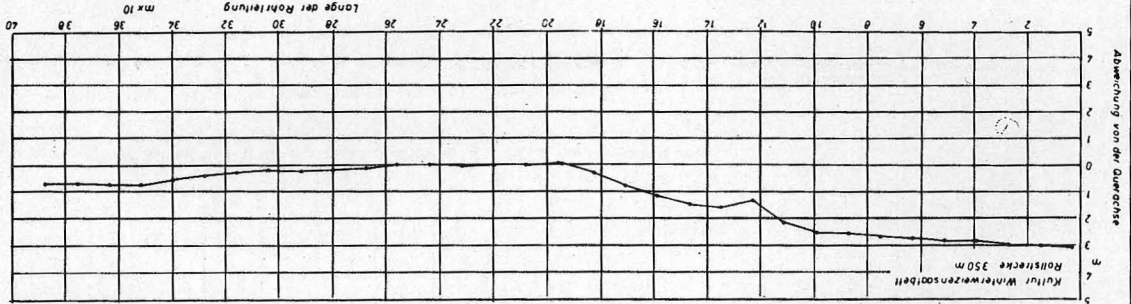
Vorrollgenauigkeit der rollbaren Regnerleitung Wolshanka, 400 m Arbeitsbreite

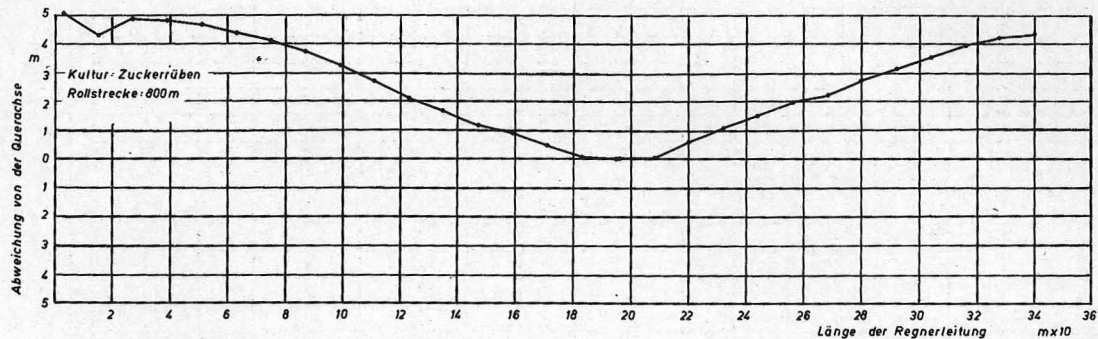


Vorrollgenauigkeit der rollbaren Regnerleitung Wolshanka, 400 m Arbeitsbreite

Zpl. 711975 | 75 002

Vollgenauigkeit der rollbaren Regnerleitung Wolshancka, 400m Arbeitsbreite





Vorrollgenauigkeit der rollenden Regnerleitung Wolshanka, 350m Arbeitsbreite

Die maximale Wuchshöhe der zu beregnenden Kulturen beträgt 1 m. Die mittlere Einsinktiefe der Rollräder sowie der spezifische Bodendruck sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Mittlere Einsinktiefe und Bodendruck der Wolshanka

Kultur	Nr. des Rades	mittl. Einsinktiefe [cm]	mittl. spez. Bodendruck [kp/cm ²]
Klee gras	2	2	0,3
	16	3	0,4
	32	2	0,3
Zuckerrüben	2	3	0,4
	16	5	0,5
	32	3	0,4

Meßergebnisse nach einer Niederschlagsmenge von 30 mm

Die Rohre halten einem Prüfdruck von 16 kp/cm² stand.

Der Arbeitszeitaufwand für den Vorschub einer Regnerleitung beträgt 0,48 AKh (Marschgeschwindigkeit des Beregnungswärters 3 km/h).

Die Teilzeitnormative für den Arbeitszeitaufwand während eines Vorschubes sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2

Teilzeitnormative - Vorschub einer Regnerleitung

Arbeiten	AKmin
Schließen des Hydranten	0,7
Anschlußstück abkuppeln, vortragen und ankuppeln	1,5
Schlauch abkuppeln, entleeren, vortragen und ankuppeln	4,0
Weg zum Mittelteil	4,2
Restwartezeit bis zur völligen Entleerung	6,0
Motorschutzhaube abnehmen und Motor starten	0,5
Vorrollen (Vorschubstrecke 18 m)	3,0
Motor stillsetzen und abdecken	0,3
Weg zum Anfang der Regnerleitung	4,0
Schlauch ankuppeln an Hydranten	1,4
Öffnen d. Hydranten u. Füllen der Regnerleitung, warten bis zum Erreichen d. vollen Regnerbildes	3,0
Vorschub insgesamt (AKmin)	28,6

In Tabelle 3 sind die Leistungsparameter der rollbaren Regnerleitung "Wolshanka" zusammengestellt.

Tabelle 3

Leistungsparameter

Eeregnete Fläche je Aufstellung (400 m AB)	ha	0,72
Arbeitszeitaufwand einschließlich Beseitigung von Störungen und Ausrichten der Maschine je Aufstellung	AKh	0,85
Zeitaufwand für den Weg von einer Regnerleitung zur anderen	AKh	0,40
Gesamtzeitaufwand für den Vorschub (3+4)	AKh	1,25
Gesamtzeitaufwand je Eeregnungshektar	AKh	1,73
Anzahl der von einer Arbeitskraft zu betreuenden Regnerleitungen	---	3
Aufstellungszeit je Position	h	2,0

2.2. Einsatzprüfung

Die rollbare Regnerleitung war während der Prüfung 390 h im Einsatz, wobei insgesamt 4400 m Rollstrecke zurückgelegt wurden.

Während des Einsatzes traten folgende Mängel und Schäden auf:

- häufige Verstopfungen an Regnerdüsen und Entleerungsventilen durch Verunreinigungen des Beregnungswassers
- die Entleerungsventile sind schwer zugänglich
- bei hoher Belastung reißt die Spanneinrichtung der Antriebsketten
- das Getriebe ist nicht selbsthemmend; es besteht die Gefahr des unbeabsichtigten Vorrollens am Hang und bei Wind, da die vorhandenen Stützen, die das Vorrollen verhindern sollen, zu schwach sind und die Anlage nicht ausreichend sichern.
- Das Teleskoprohr läßt sich in trockenem Zustand nicht und bei nassem Rohr nur schwer verschieben. Bei höheren Drücken rutscht die Lippendichtung heraus. Die Befestigungsschelle des Schlauches ist zu schwach.
- Die Simmeringe des Getriebes unterliegen erhöhtem Verschleiß und führen zu Undichtheiten am Getriebe.

Der Arbeitszeitaufwand für die Montage einer rollbaren Regnerleitung von 400 m Arbeitsbreite einschließlich des Anbaus der Armaturen sowie der Nachkontrolle aller Verbindungselemente beträgt 75 AKh. Für den Transport werden ein Traktor mit Anhänger und für die Beladevorgänge und Montage des Antriebsaggregats ein Kran T 174 benötigt.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind aus Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4
Korrosionsschutzkennwerte

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke $\frac{\text{mm}}{\text{mm}}$ (1)	Gitterschnittkennwert 2)	Durchrostungsgrad 3)
Rahmengestell	0,10	2 - 3	A 1
Schutzverkleidung	0,10	2 - 3	A 1
Rohre	Aluminium	entfällt (Alu)	A 0
Rollräder	0,06	entfällt (verzinkt)	A 0

- 1) Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen
 2) nach TGL 14302/05 Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen
 3) nach TGL 18785

Nach dem praktischen Einsatz sind nur vereinzelt Korrosionerscheinungen zu verzeichnen.

Die Rollräder sind teilweise verzinkt und mit einer Wachsschicht versehen. Die Speichen sind unverzinkt. Das Rahmengestell des Antriebsteiles sowie die Schutzverkleidung sind mit einer Farbgebung versehen.

Aus Tabelle 5 ist der Pflege- und Wartungsaufwand ersichtlich.

Tabelle 5
Pflege- und Wartungsaufwand

Pflegemaßnahme	Pflege- turnus	Zeitbedarf AKmin	Schmiermittel Art
Kontrolle des Ölstandes (Getriebe)	1 alle 5 Tage	2	---
Lager des Getriebes	4 alle 200 Hh	4,5	0,05 kg Ceritol + KY + 5% Molybdänsulfid
Abschmieren der Radachsen des Antriebsteiles	4 alle 200 Hh	4,5	"
Ölwechsel am Getriebe	1 nach der Kampagne	30	Motorenöl M 70 Getriebeöl GL 60

Die Schmierstellen sind frei zugänglich. Die Körperhaltung beim Abschmieren ist aufrechtstehend bis leicht gebeugt.

Eine technische Dokumentation liegt vor. Sie genügt den Anforderungen für den Einsatz der rollbaren Regnerleitung. Sie ist vollständig und übersichtlich.

In Tabelle 6 sind die Schalldruckpegelwerte des Verbrennungsmotors bei stehender Regnerleitung und während des Vorschubes zusammengefaßt.

Tabelle 6
Schalldruckpegelwerte

Bedingung	Gashebelstellung	Meßwert dB(AI)	tägl. max. zulässige Expositionszeit $\sqrt{\text{min}}$
bei stehender Anlage	Halbgas	100	35
	Vollgas	106	13
beim Vorschub	Halbgas	95	95
	Vollgas	100	35

Ein Schutzgütegutachten liegt vor. Folgende Gefährdungen wurden festgestellt:

- Veränderung der Motorabdeckung - Anbau eines Handgriffes an der Motorabdeckung
- Anbau einer Brems- oder Arretiereinrichtung am Antriebsteil bzw. Getriebe
- Veränderung des Auspuffsystems zur Minderung des Larms

3. Auswertung

Die rollbare Regnerleitung Typ DKsch 64 "Wolsnanka" ist zur Verregnung von Klarwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Wuchshöhe von 1,00 m auf Grünland, Reihenkulturen (Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln) und den meisten Gemüsearten einsetzbar.

Die Vorrollgenauigkeit entspricht weitgehend den Forderungen. Ein Ausrichten der Anlage ist in Abhängigkeit von den Kulturen und den auftretenden Rollwiderständen nach 90 bis 400 m Rollstrecke erforderlich. Das Ausrichten der rollbaren Regnerleitung wird durch die geringe Eigenmasse erleichtert.

Die angetriebenen Spornräder der Regnerleitung haben einen positiven Einfluß auf die Vorrollgenauigkeit. Die Vorschubgeschwindigkeit ist ausreichend. Die Rohrverbindung ist zuverlässig und

garantiert eine sichere Drehmomentenübertragung. Die Antriebsleistung des Verbrennungsmotors ist ausreichend. Es fehlt eine Arretier- oder Bremseinrichtung am Getriebe. Die Einrichtung zur Verhinderung des unbeabsichtigten Vorrollens ist nicht sicher und konstruktiv zu schwach.

Ein Hydrantendruck von 4 kp/cm^2 ist für die normale Funktion ausreichend. Infolge des geringen Düsendurchmessers treten bei Verregnung von nicht gefiltertem Oberflächenwasser häufig Funktionsstörungen am Regner auf. Die kardanische Regnerverbindung ist günstig und hat Vorteile gegenüber der starren Regneranbringung.

Für die Verregnung von Gülle und stark verunreinigtem Wasser ist die rollbare Regnerleitung nicht einsetzbar.

Die Entleerungsventile sind störanfällig. Die Funktion der Entleerungsventile ist nicht immer gewährleistet. Die Entleerungszeit ist hoch und beträgt in Abhängigkeit vom Relief 8 bis 16 min max. 1 h und führt zu technologisch bedingten Wartezeiten. Das Entleerungsventil ist bei der Beseitigung von funktionellen Störungen schwer zugänglich.

Das Prinzip des Anschlußsystems an den Hydranten ist gut. Das Teleskoprohr weist funktionelle Mängel auf.

Der erforderliche Hydrantenabstand und das Vorschubmaß von 18 m sind unter den Bedingungen vorhandener stationärer Beregnungssysteme gering.

Der Arbeitszeitaufwand für den Vorschub je Beregnungshektar liegt, bedingt durch das geringe Vorschubmaß, höher als bei der etwa vergleichbaren Regnerleitung NW 125 mit 300 m Arbeitsbreite. Der erforderliche Arbeitszeitaufwand übersteigt die agrotechnischen Forderungen.

Die Fertigungsgenauigkeit der rollbaren Regnerleitung ist gut. Der Montageaufwand ist hoch. Sehr aufwendig ist das Zusammenschrauben der Rollradhälften.

Der Korrosionsschutz ist verbesserungsbedürftig. Die Anstrichdicke und Haftfestigkeit der Farbgebung entsprechen nicht den Anforderungen, da mindestens ein 3-schichtiger Anstrich mit einer Gesamtschichtdicke von 0,12 mm sowie eine Haftfestigkeit der Farbgebung, die den Gitterschnittkennwert "2" aufweist, zu fordern ist.

Der Pflege- und Wartungsaufwand ist gering. Die Zeit zum Abschmieren beträgt ca. 10 AKmin. Insgesamt sind an einer Regnerleitung (400 m Arbeitsbreite) 8 Fettschmierstellen vorhanden.

Der Schalldruck des Antriebsmotors überschreitet die zulässige Lärmgrenze der Forderung der TGL 10687/02. Der Lärm beträgt beim Vorschub 100 dB (AI) und bei stehender Anlage 106 dB (AI).

In der Bedienanweisung ist auf die Einhaltung notwendiger Pausen hinzuweisen, um die Lärmbeeinflussung auf ein Minimum zu beschränken. Von den Bedienpersonen sind Gehörschutzmittel (Gehörschutzkappen) zu tragen.

4. Beurteilung

Die rollbare Regnerleitung Typ DKSch 64 "Wolshanka" ist zum Verregnen von Klarwasser und gereinigtem Oberflächenwasser auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bis zu einer Wuchshöhe von 1,00m einsetzbar. Das Verregnen von Abwasser und Gülle ist nicht möglich.

Die Vorrollgenauigkeit entspricht den Anforderungen. Besonders positiv sind die geringe Masse der Anlage, sowie die vorteilhafte konstruktive Lösung der Regneranbringung zu bewerten.

Die Entleerungsventile arbeiten nicht unter allen Bedingungen funktionssicher.

Die geringe Wurfweite der Regner erfordert einen Vorschub von nur 18 m und führt dadurch zu einem hohen Arbeitskräfteaufwand beim Betrieb der Anlage.

Die rollbare Regnerleitung Typ DKSch 64 "Wolshanka" ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam- Bornim, den 18.03.1975

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam- Bornim

gez. J. Kremp

gez. W. Haß

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, d. 29.07.1975

gez. Dr. Seemann

Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft