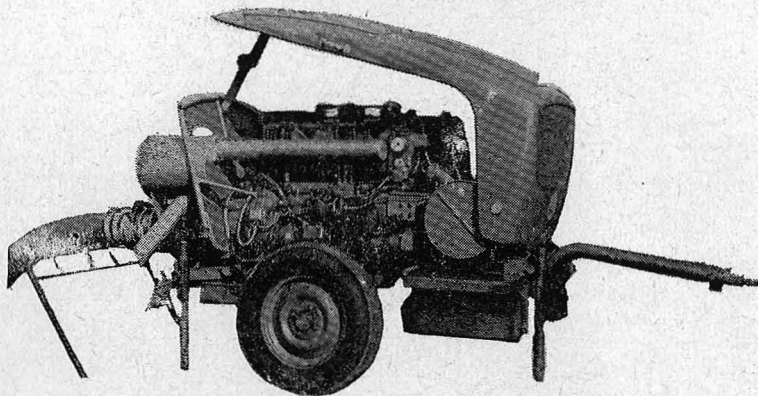


Deutsche Demokratische Republik

Staatliches Komitee für Landtechnik und mat.-techn. Versorgung
Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 525
Beregnungsanlage Z - 50 - D
Sigma-Olomouc (CSSR)



Dieselpumpenaggregat Iris 2350

Bearbeiter: Ing. E. Zech
DK-Nr. 631.347.002.4

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

Potsdam-Bornim 1967

BESCHREIBUNG

Die vollbewegliche Beregnungsanlage Z - 50 - D der Firma Sigma, Olomouc, CSSR dient zur Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen mit Klarwasser und leicht verschmutztem Wasser. Sie setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

Dielelpumpenaggregat (auf Wunsch Elektropumpenaggregat), Saugleitung, Druckleitung mit Formstücken und Armaturen.

Das Dieselpumpenaggregat besteht im wesentlichen aus dem Dieselmotor, der Kreiselpumpe, dem Fahrgestell, der Saugleitung mit Fußventil und dem Druckleitungsanschlußbogen.

Der Dreizylinder-Dieselmotor ist luftgekühlt. Er arbeitet im Zweitaktverfahren mit Umkehrspülung. Mit der einstufigen Kreiselpumpe ist er durch ein Zahnradgetriebe verbunden.

Das aus Profilstahl gefertigte Fahrgestell ist einachsiger und luftbereit.

Das Aggregat ist voll verkleidet. Es ist mit einem Dieselmotorwächter und einer elektrischen Evakuierungspumpe ausgerüstet. Der Dieselmotorwächter schützt das Aggregat vor weiteren Schäden, durch Unterbrechung der Treibstoffzufuhr, bei folgenden Störungen:

Verschmutzung des Saugkorbes, Undichtheiten in der Saug- bzw. Druckrohrleitung, zu großer Fördermenge, zu geringem Öldruck, Reißen der Keilriemen vom Ventilator.

Der Dieselmotorwächter ist so geschaltet, daß er auch bei Schäden am Dieselmotorwächter selbst, den Motor außer Betrieb setzt.

Die Evakuierungspumpe wird von den Batterien gespeist. Das Fußventil arbeitet in horizontaler und vertikaler Lage. Es ist mit einem Schutzkorb und einer Entleerungsvorrichtung versehen.

Die mit der Hebelgelenkkupplung (Bauer-Kupplung) ausgerüstete Saugleitung ist 6 m lang und setzt sich aus zwei Rohren und einem Schlauch zusammen.

Am Druckstutzen der Kreiselpumpe ist ein Absperrventil angebracht. Der Druckleitungsanschlußbogen ist mit der Expreskuppung versehen.

Die Druckrohrleitung ist aus Aluminium gefertigt. Rohre und Formstücke sind mit einer Hebelkuppung ausgerüstet. Sie lassen sich mit den Bitterfelder Rohren bzw. den Rohren der Firma Agrostroj, Jugoslawien ohne Zwischenstück verbinden.

Die Beregnungsanlage wird durch Regneranschlußschellen mit Blindverschlüssen sowie Regner der Typen U - 64 und MW 63 der DDR-Produktion komplettiert.

Technische Daten:

Pumpenaggregat Iris 2350

Allgemeine Daten:

Gesamtlänge	3 320 mm
Gesamtbreite	1 160 mm
Gesamthöhe	1 550 mm
Länge der Zuggabel	1 000 mm
Höhe bis Mitte Pumpenwelle	710 mm
Masse	1 230 kg
Masse des Saugkorbes	22,7 kg
Durchmesser der Saugleitung	150 mm
Masse eines Saugrohres	21,6 kg
Masse eines Saugschlauches	31,2 kg
Länge des Saugschlauches	2 000 mm
Masse des Druckleitungsanschlußbogens	11,4 kg
Länge des Druckleitungsanschlußbogens	1 100 mm

Dieselmotor Typ Skoda 3 D 110 A

Leistung	60 PS
Drehzahl	1 800 U/min

Kreiselpumpe Typ 125 - N Q D

Förderleistung	141 m ³ /h
Förderhöhe	73 m
Saughöhe	5,80 m
Drehzahl	2 925 U/min
Leistungsbedarf	56 PS
Wirkungsgrad	73 %

Rohre

Nennweite	Durchmesser, außen mm	Länge mm	Masse kg
125	120	6 000	15,3
100	102	6 000	11,3

Formstücke

Typ	Durchmesser, außen mm	Länge mm	Masse kg
KT 2 (T-Stück m. Schieber)	120/102	650	22,2
KT 2 (T-Stück m. Schieber)	102/102	550	19,8
KRSB V/M (Schwanenhalsbogen)	102	1 150	12,6
KRKB 90° (Bogen)	120	258	9,2

KRKB 90° (Bogen)	102	220	6,7
KT (M/M Abzw. V) (Anschlußstück)	120/120	650	15,7
SKR (Übergangsstück)	150/120	500	11,4
KZA (Schieberzwischenstück)	120	680	24,6
KZA (Schieberzwischenstück)	102	550	14,7
KX (Verschlußstück)	120		1,1
KX (Verschlußstück)	102		0,9

Stützböcke

Typ	Nennweite	Höhe bis Mitte Rohr mm	Masse kg
KRS	125	240	1,75
KRS	100	240	1,70

Dichtungsringe

Nennweite	Durchmesser, außen	innen	kg
	mm		
125	185	141	0,24
100	157	121	0,22

Betriebsdruck für Rohre und Formstücke 10 kp/cm²
 Richtpreis M 58 100,—

PRÜFUNG

Funktionsprüfung

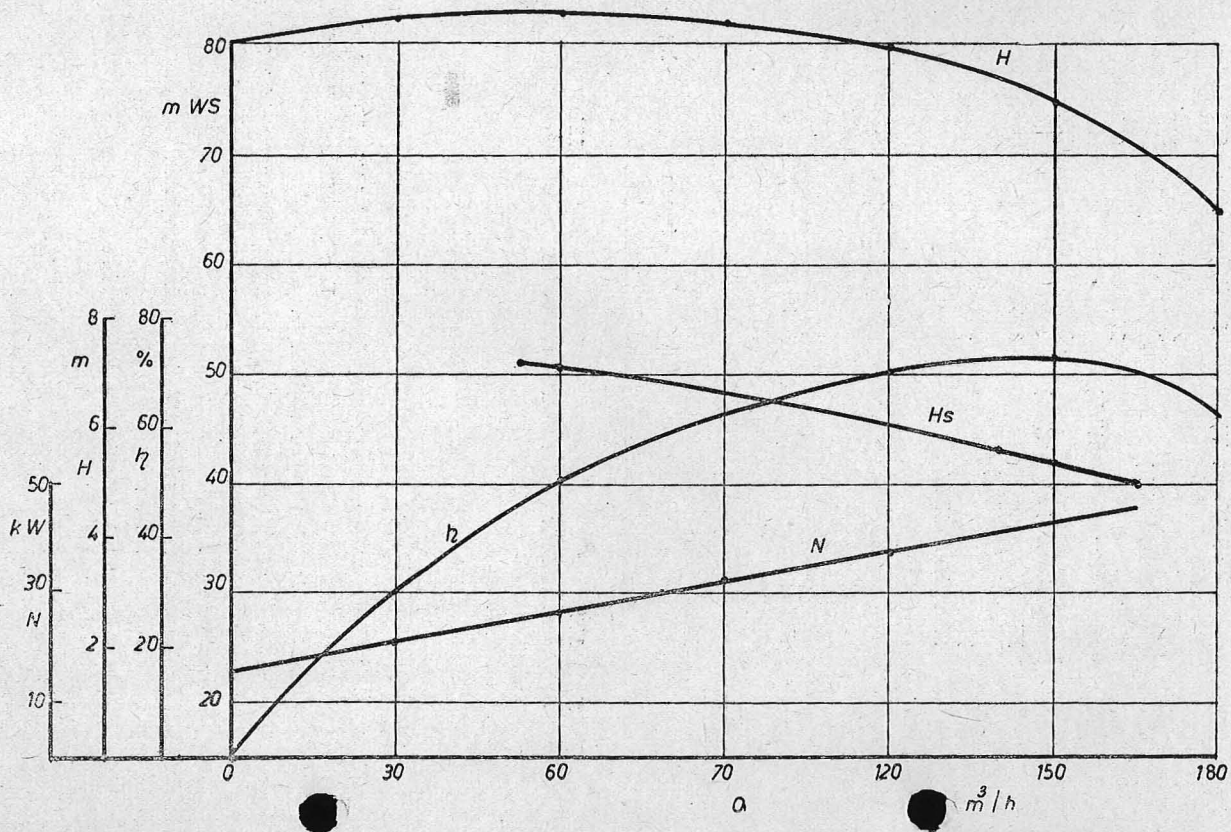
Die Förderleistung der Kreiselpumpe beträgt 141 m³/h bei einer Förderhöhe von 73 m Ws und 2 925 U/min. Der Wirkungsgrad beträgt 73 %. Die Saughöhe liegt bei 5,80 m. (Abb. 1).

Der Kraftstoffverbrauch beträgt 13,2 l/h, das entspricht 306 g/PS_h bezogen auf die abgegebene Leistung der Pumpe. Die Leistungsreserve des Motors ist $\approx 7\%$.

Der Dieselwächter schaltet bei den angegebenen Störungen den Motor innerhalb 20 s aus.

Zum Entlüften der Kreiselpumpe wurden bei einer 6 m langen Saugleitung im Mittel 1 min benötigt.

Der Schallpegel des Aggregates liegt über den Bewertungszahlen der Kurve N 105 (TGL 10 687, Bl. 2) Abs. 2.

Abb. Nr.1 Kennlinien der Kreiselpumpe Iris 2350 Drehzahl 2925 U/min

Rohre und Formstücke wurden einer Druckprobe von 15 kp/cm² ausgesetzt. Die Abwinkelbarkeit der Rohre und Formstücke in einer Richtung beträgt 14 ... 18°.

Beim Kuppeln der Rohre wurden folgende Zeiten ermittelt:

Tabelle 1

Arbeitszeitaufwendungen zum Kuppeln und Entkuppeln der Rohre im Vergleich zu Bandstahlrohren mit Kardangelenkkupplung

Hersteller	Durchmesser außen mm	AK	Masse kg	Kuppeln min	Entkuppeln min
Sigma, Olomouc Rohrwerke	102	1	11,3	0,09	0,05
Bitterfeld	108	1	22,9	0,07	0,05
Sigma, Olomouc Rohrwerke	120	1	15,3	0,14	0,10
Bitterfeld	133	1	34,2	0,10	0,06

Einsatzprüfung

Das in Potsdam-Bornim eingesetzte Aggregat war 615 h im Einsatz. Die in den landwirtschaftlichen Betrieben eingesetzten Anlagen waren im Mittel 80 h, maximal 300 h im Betrieb. Nach den Umrüstungen des Aggregates trat noch folgende Störung auf:

Nach einem Kurzschluß in den elektrischen Leitungen wurde der Wasserdruckwächter beschädigt und mußte ausgewechselt werden.

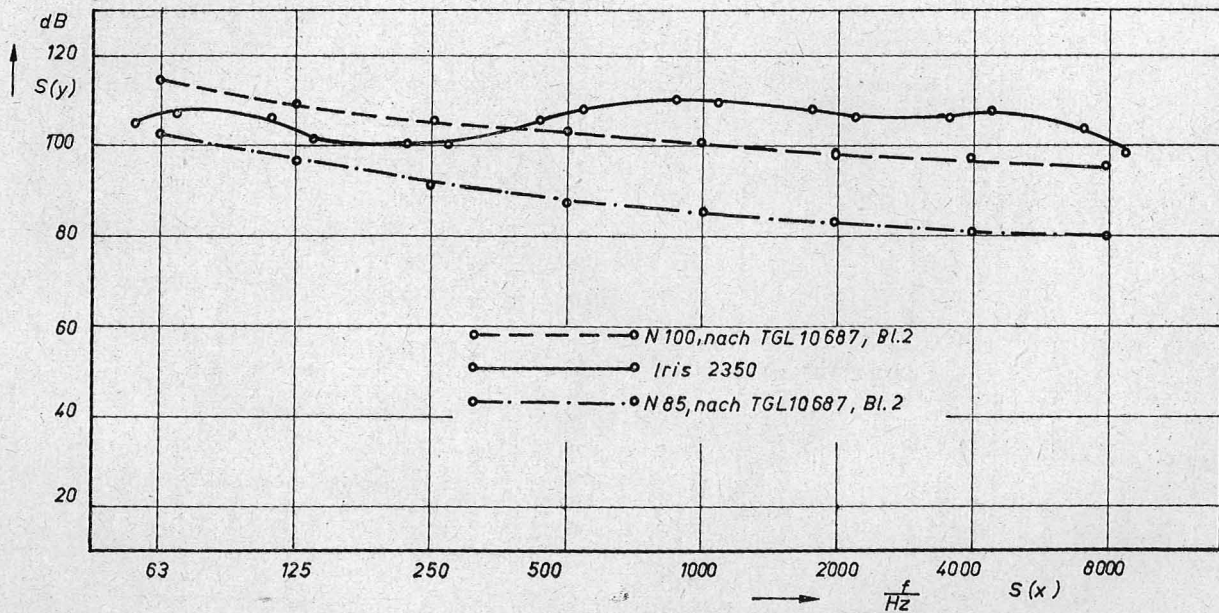
Folgende Mängel blieben und wurden auch von den übrigen Einsatzstellen bestätigt:

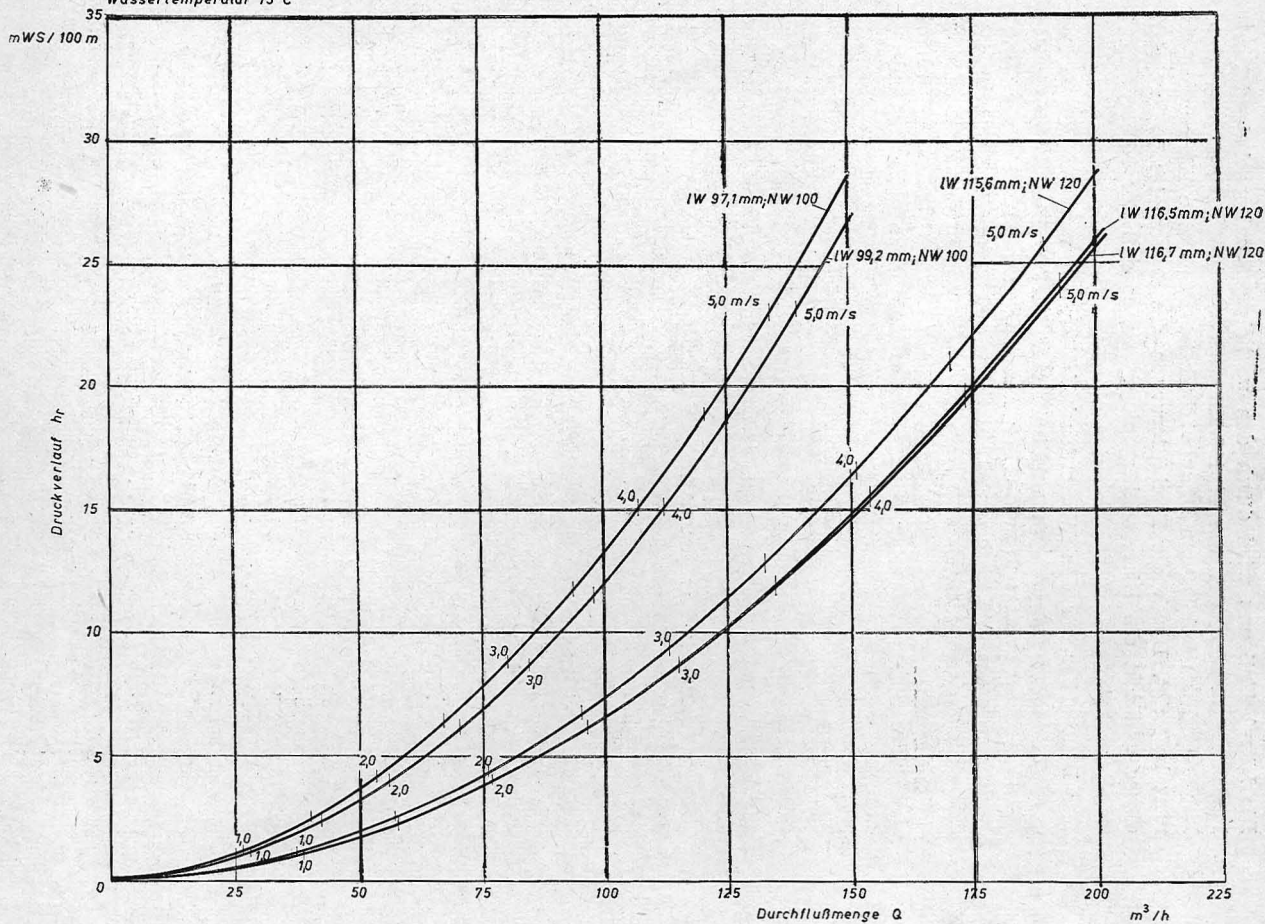
- Zu starke Lärmbelästigung für den Bedienungsmann und für angrenzende Wohngebiete bzw. Arbeitsstätten;
- unzureichende Befestigung des Relaisdeckels von der Dieselwächteranlage;
- schlechte Anpassung des Dieselwächters hinsichtlich der Schalldrücke auf die Kennwerte der Kreiselpumpe;
- mehrere Tankbefestigungen gerissen;
- einige Saugleitungen undicht;
- mehrere Spannbügel der Kupplungen gebrochen;
- der Reibungswiderstand der S.K.-Rohre ist hoch. Abb. 3

AUSWERTUNG

Die Funktionswerte des Pumpenaggregates sind gut. Der Kraftstoffverbrauch ist gering, der Ölverbrauch liegt in dem, vom Hersteller angegebenen Bereich. Die Leistungsreserve des Motors ist gering.

∞ Abb. Nr.2 Schallpegel, Iris 2350





Die Lärmbelästigung wird durch den zu hohen Schallpegel des Diesel-Pumpenaggregates, der die N 105-Kurve überschreitet, hervorgerufen. Der Deckel des Relais vom Dieselwächter ist durch eine Klemmvorrichtung befestigt. Durch die Erschütterungen des Aggregates lockert sich dieser und löst die Dieselwächteranlage aus, so daß der Motor ausgeschaltet wird.

Der Druckgeber für den Wasserdruckschalter, ist, von der Pumpe her gesehen, hinter dem Absperrventil angeordnet. Der Einschaltdruck des Dieselwächters beträgt 74 m Ws. Das Pumpenaggregat hat bei der Nennfördermenge von 141 m³/h eine Förderhöhe von 73 m Ws. Das bedeutet, daß sich, ohne eine zusätzliche Absperrvorrichtung in der Druckleitung, der Wasserdruckschalter der Wächteranlage nicht einschaltet. Beim Umschalten auf Dieselwächter wird dadurch das Aggregat sofort ausgeschaltet. Der Druckgeber muß also zwischen dem Druckstutzen der Pumpe und dem Absperrventil sitzen, damit beim Anfahren der Pumpe, gegen das geschlossene Absperrventil, der Druckwächter, durch die größere Förderhöhe bei Nullförderung, eingeschaltet wird.

Die Tankbefestigung ist konstruktiv so zu lösen, daß keine Brüche mehr auftreten.

Die Undichtheiten der Saugleitungen werden durch ungenügende Abdichtung der Verbindung Rohr-Kupplung und durch Bauungenauigkeiten der Kupplungen hervorgerufen.

Die Kupplungszeiten der Rohre sind länger als bei den Bitterfelder Rohren. Die Brüche der Spannhebel sind auf Materialfehler zurückzuführen. Der hohe Reibungswiderstand in den Rohren, geht zu Lasten der hydraulisch nicht günstig ausgebildeten Kupplung.

Der Ausfall des Wasserdruckschalters durch Kurzschluß kann durch den Einbau einer Schmelzsicherung in der Dieselwächteranlage verhindert werden.

Bei der gegebenen Pumpenleistung, der vorgesehenen Regneranzahl (30 Regner U 64 Düse 8 mm) und den gewünschten Druck von 3,5 kp/cm² am letzten Regner, kann auf ebenem Gelände bei einer Aufstellung eine Fläche von 34,56 ha berechnet werden. Die Länge der Hauptleitung beträgt 468 m, die Länge einer Flügelleitung 348 m. Es sind 2 Flügelleitungen im Einsatz. Berechnet wird im □ -Verband 24 × 24 m. Die Regenhöhe beträgt 7 mm/h. Diese Fläche soll im Jahr 100 mm Zusatzregen erhalten. Es werden 5 Gaben verabreicht. Der Berechnungsturnus beträgt 10 d, die tägliche Arbeitszeit 10 h.

Der Vorschub der Flügelleitungen wird nach dem System 1 Mann trägt ein Rohr durchgeführt. Eingesetzt wird die Reihenberechnung. Bei der Arbeitsweise 1 Mann trägt 1 Rohr beträgt der Arbeitsaufwand bei dieser Anlage \approx 2,- AKh/ha.

Berechnete Fläche bei einer Flügelleitungsaufstellung:

360 m · 24 m = 0,864 ha

0,864 ha · 2,- AKh/ha = \approx 1,7 AKh je Flügelleitungsaufstellung.
 Tägliche Flächenleistung: 0,864 ha · 4 Aufstellungen = 3,456 ha
 Gesamtfläche 34,56 ha, täglich zu berechnende Fläche 3,456 ha

$$\frac{34,56 \text{ ha}}{3,456 \text{ ha}} = 10 \text{ d Umtriebsdauer}$$

Schichtdauer 2 · 3 h Berechnungszeit 2 · 1,7 AKh = 9,4 h

Schichtleistung: 3,456 ha in 9,4 h

$$\text{Arbeitsnorm} = \frac{3,456 \text{ ha}}{9,4 \text{ h}} = 0,368 \text{ ha/h (0,3...0,4 ha/h)}$$

Anlagekosten: 58 100,- M Anschaffungspreis

$$\text{Hektarbelastung} = \frac{58\,100 \text{ M}}{36,56 \text{ ha}} = 1681,- \text{ M}$$

Jahreskosten:

1. Feste Kosten:

1.1 Abschreibung	10 %	= 5810,- M/a
1.2 Unterhaltung	4 %	= 2324,- M/a
Insgesamt		<u>8134,- M/a</u>
$\frac{8134 \text{ M}}{34,56 \text{ ha}} =$		236,- M/ha a

2. Bewegliche Kosten: (je Regengabe 20 mm)

2.1 Pumpkosten (Dieselkraftstoff und Öl)

Kraftstoffverbrauch 13,2 l/h

$$\frac{13,2 \text{ l}}{140 \text{ m}^3/\text{h}} \cdot 0,35 \text{ M/l} \stackrel{\Delta}{=} 0,033 \text{ M/m}^3$$

Eine Regengabe von 20 mm = 200 m³/ha

$$0,033 \text{ M/m}^3 \cdot 200 \text{ m}^3/\text{ha} = 6,60 \text{ M/ha}$$

Ölverbrauch 0,27 l/h

$$0,27 \text{ l/h} \cdot 3,50 \text{ M/l} = 0,00675 \text{ M/m}^3$$

$$0,00675 \text{ M/m}^3 \cdot 200 \text{ m}^3/\text{ha} = 1,35 \text{ M/ha}$$

2.2 Lohnkosten:

3,456 ha/d in 9,4 h, Stundenlohn 2,50 M

$$\frac{9,4 \text{ h/d} \cdot 2,50 \text{ M/h}}{3,456 \text{ ha/d}} = \approx 6,80 \text{ M/ha}$$

Bewegliche Kosten insgesamt 14,75 M/ha

Bei 5 Regengaben 14,75 M/ha · 5 = 73,75 M/ha

Jahreskosten insgesamt:

Feste Kosten	236,00 M/ha
Bewegliche Kosten	73,75 M/ha
Zuschlag für einmaliges Auf- und Abbauen der Anlage	<u>2,00 M/ha</u>
	<u><u>311,75 M/ha</u></u>

Daraus errechnen sich folgende Berechnungskosten:

Bei Wassergaben von 1000 m ³ /ha		311,75 M/ha
Bei Wassergaben von 1 m ³ /ha	0,31175 M/ha	≈ 0,32 M/m ³
Bei Wassergaben von 100 mm Regenhöhe		311,75 M/ha
Bei Wassergaben von 1 mm Regenhöhe		3,12 M/ha mm

BEURTEILUNG

Die vollbewegliche Berechnungsanlage Z - 50 - D der Firma Sigma-Olomouc (CSSR) ist für die Förderung und Verregnung von Klarwasser und leicht verschmutztem Wasser einsetzbar. Der Wirkungsgrad des Aggregates ist gut, der Kraftstoffverbrauch niedrig. Der Schallpegel des Aggregates ist wesentlich zu hoch.

Die Berechnungsanlage Z - 50 - D ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 24. Oktober 1967

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

gez. R. Gätke

gez. E. Zech