

Deutsche Demokratische Republik

Staatliches Komitee für Landtechnik und mat.-techn. Versorgung

**Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim**

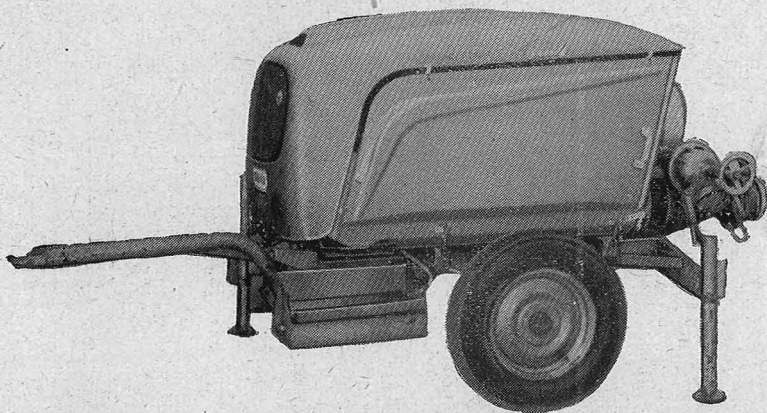
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

## **Prüfbericht Nr. 526**

**Beregnungsanlage Z-15-D**

**Sigma, Olomouc (CSSR)**



**Dieselpumpenaggregat Iris 1250**

Bearbeiter: Ing. E. Zech  
DK-Nr. 631.347.001.4

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

Potsdam-Bornim 1967

## BESCHREIBUNG

Die vollbewegliche Beregnungsanlage Z-15-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 luftbereift.

Das Aggregat ist voll verkleidet. Es ist mit einem Dieselwächter und einer elektrischen Evakuierungspumpe ausgerüstet. Der Dieselwächter 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 Dieselwächter ist so geschaltet, daß er auch bei Schäden am Dieselwächter 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 Expreskuppelung versehen.

Die Druckrohrleitung ist aus Aluminium gefertigt. Rohre und Formstücke sind mit einer Hebelkuppelung 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 1250

#### Allgemeine Daten:

Gesamtlänge	3 155 mm
Gesamtbreite	1 160 mm
Gesamthöhe	1 550 mm
Länge der Zuggabel	1 000 mm
Höhe bis Mitte Pumpenwelle	695 mm
Masse	1 155 kg
Masse des Saugkorbes	22,7 kg
Durchmesser der Saugleitung	150 mm
Masse des Saugrohres	21,6 kg
Länge des Saugrohres	2 000 mm
Masse eines Saugschlauches	31,2 kg
Länge des Saugschlauches	2 000 mm
Masse des Druckleitungsanschlußbogens	10,2 kg
Länge des Druckleitungsanschlußbogens	1 100 mm

#### Dieselmotor Typ Skoda 2 D - 110 A

Leistung	40 PS
Drehzahl	1 800 U/min

#### Kreiselpumpe Typ 100-NQD

Fördermenge	75 m <sup>3</sup> /h
Förderhöhe	69 m
Saughöhe	6,5 m
Drehzahl	2 925 U/min
Leistungsbedarf	30 PS
Wirkungsgrad	70 %

#### Röhre

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

#### Formstücke

Typ	Durchmesser, außen mm	Länge mm	Masse kg
KT 2 (T-Stück m. Schieber)	102/102	550	19,8
KRSB V/M (Schwanenhalsbogen)	102	1 150	12,6
KX (Verschlußstück)	102		0,9
KT (M/M Abzw. V) (Anschlußstück)	120/102	650	13,4

KRKB 90° (Bogen)	102	220	6,7
KZA (Schieberzwischenstück)	102	550	14,7

#### Stützböcke

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

#### Dichtungsringe

Nennweite	Durchmesser, außen mm	innen	Masse kg
100	157	121	0,22
Betriebsdruck für Rohre und Formstücke			10 kp/cm <sup>2</sup>
Richtpreis			45 000,—

## PRÜFUNG

### Funktionsprüfung

Das Aggregat hat eine Förderleistung von 75 m<sup>3</sup>/h bei einer Förderhöhe von 69 m WS und 2 925 U/min der Kreiselpumpe. Der Wirkungsgrad beträgt 70 ‰. Die maximale Saughöhe ist 5,60 m (Abb. 1). Der Kraftstoffverbrauch betrug 8 l/h, das entspricht 370 g/PSh bezogen auf die abgegebene Leistung der Pumpe.

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 100 (TGL 10687, Bl. 2) (Abb. 2).

Rohre und Formstücke wurden einer Druckprobe von 15 kp/cm<sup>2</sup> 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	102	1	11,3	0,09	0,05
Rohrwerke Bitterfeld	108	1	22,9	0,07	0,05

Abb .Nr.1

Kennlinien der Kreiselpumpe Iris 1250 Drehzahl 2925 U/min

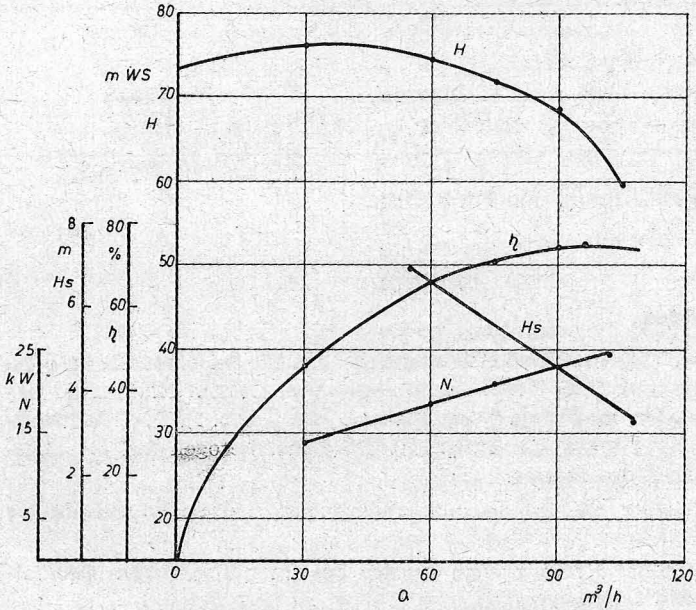
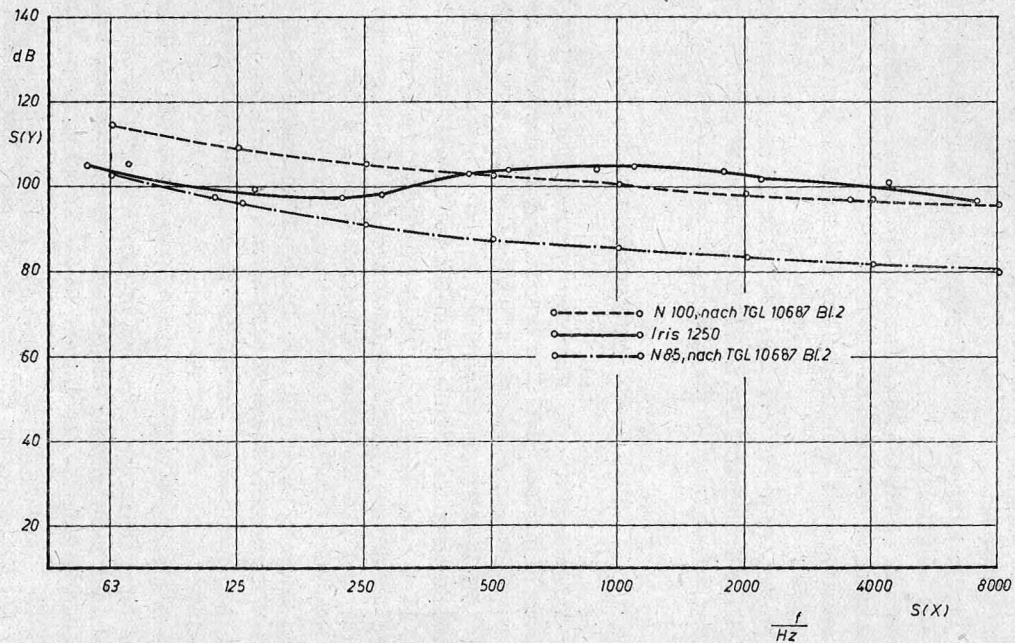


Abb. 2 Schallpegel, Iris 1250



## **Einsatzprüfung**

Das Aggregat war 324 h im Einsatz. Nach den erfolgten Umrüstungen traten am Aggregat keine Störungen auf. Folgende Mängel sind jedoch noch vorhanden.

- An der Kraftstoff-Einspritzpumpe fehlt eine Kontrolleinrichtung für den Ölstand;
- zu starke Lärmbelästigung für den Bedienungsmann und für angrenzende Wohngebiete bzw. Arbeitsstätten;
- unzureichende Befestigung des Relaisdeckels von der Dieselwächteranlage;
- an der Dieselwächteranlage fehlt eine Schmelzsicherung;
- einige Spannbügel der Gelenkkupplung sind gebrochen;
- der Reibungsverlust der S.K-Rohre ist hoch (Abb. 3).

## **AUSWERTUNG**

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

Die Lärmbelästigung wird durch den zu hohen Schallpegel des Dieselpumpenaggregates, der die N 100-Kurve überschreitet, hervorgerufen.

Der Deckel des Relais vom Dieselwächter ist durch eine Klefmvorrichtung befestigt. Durch die Erschütterungen des Aggregates lockert sich dieser und löst die Dieselwächteranlage aus, so daß der Motor ausgeschaltet wird.

Eine Schmelzsicherung in der Dieselwächteranlage schützt insbesondere den Wasserdruckwächter vor Schäden.

Die Kupplungszeiten der Rohre sind länger als bei den Bitterfelder Rohren.

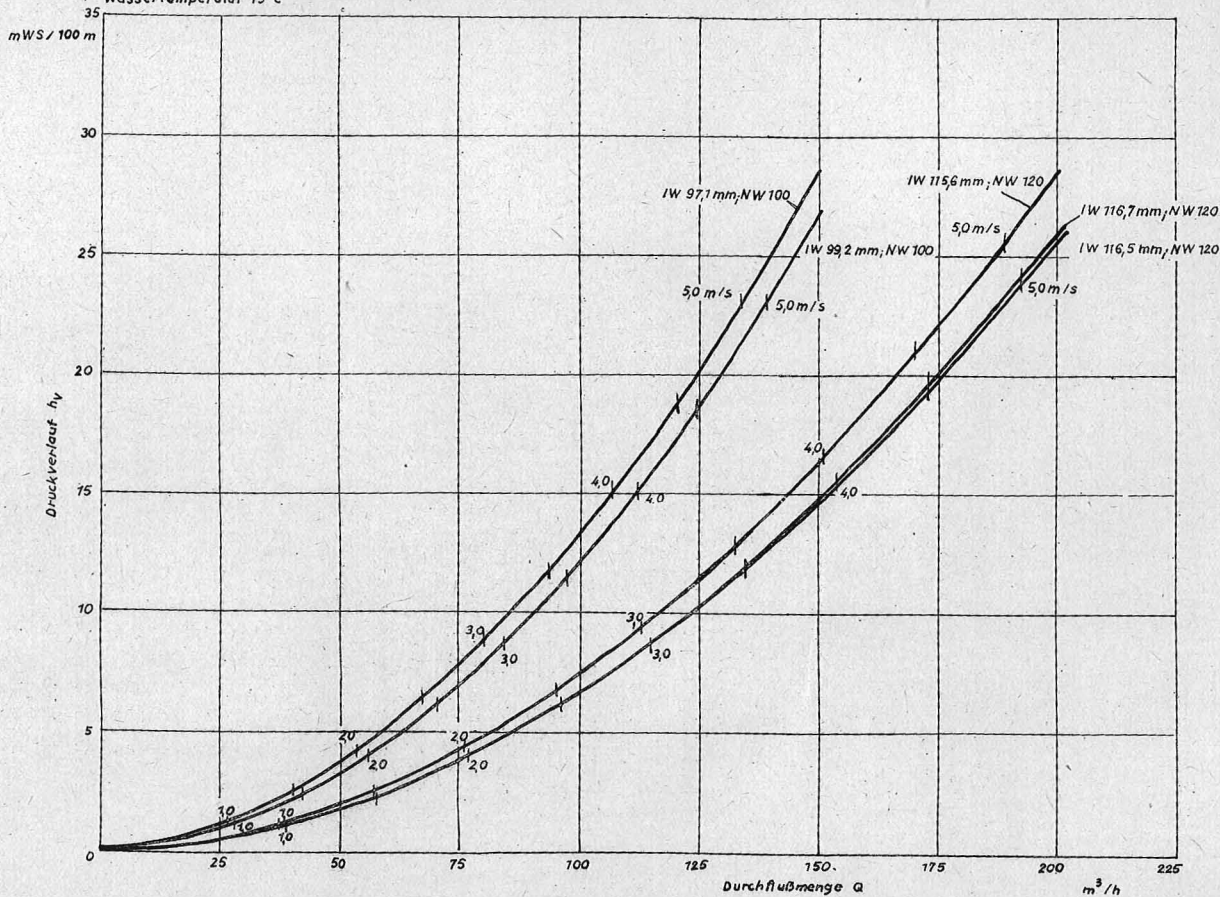
Die Brüche der Spannhelb sind auf Materialfehler zurückzuführen.

Der hohe Reibungswiderstand in den Rohren geht zu Lasten der hydraulisch nicht günstig ausgebildeten Kupplung. Das Fehlen der Kontrolleinrichtung für den Ölstand in der Einspritzpumpe kann zu Schäden führen.

Bei der angegebenen Pumpenleistung, dem vorhandenen Rohrmaterial und der vorgesehenen Regneranzahl (16 Rgner U-64 Düse, 8 mm) (eine Flügelleitung in Betrieb und eine Reserveleitung, auf die die Regner umgesetzt werden) kann bei einer Aufstellung der Hauptleitung eine Fläche von 27,6480 ha beregnet werden. Die Länge der Hauptleitung beträgt 348 m, die einer Flügelleitung 372 m. Beregnet wird im -Verband 24 x 24 m. Die Regnerhöhe beträgt 7 mm/h.

**Druckverlust in SK Röhren der Firma Sigma (ČSSR)**

Wassertemperatur 15°C





Die Fläche soll im Jahr 100 mm Zusatzregen erhalten. Es werden 5 Gaben verabreicht. Der Beregnungsturnus beträgt 10 d, die tägliche Arbeitszeit  $\approx 10$  h. Bei einer Regengabe von von 20 mm beträgt die Aufstellungsdauer  $\approx 3$  h.

Der Vorschub der Flügelleitungen wird nach dem Verfahren „1 Mann trägt 1 Rohr“ durchgeführt. Eingesetzt wird die Reihenberegnung. Bei der Arbeitsweise „1 Mann – 1 Rohr“ beträgt der Arbeitsaufwand  $\approx 2$  AKh/ha.

Beregnete Fläche bei einer Flügelleitungsaufstellung.

$$384 \text{ m} \cdot 24 \text{ m} = 0,9216 \text{ ha}$$

Für das Umsetzen der 16 Regner auf die Reserveleitung werden 0,5 AKh benötigt.

$$\frac{0,5}{0,92} = \approx 0,54 \text{ AKh/ha}$$

(2 AKh/ha + 0,54 AK/h) = 2,34 AKh je Flügelleitungsaufstellung.

Tägliche Flächenleistung: 0,9216 ha · 3 Aufstellungen = 2,7648 ha/d

Gesamtfläche 27,6480 ha

Schichtdauer: 3 · 3 h Beregnungszeit (während dieser Zeit wird die Reserveleitung aufgebaut) + 3 · 0,5 h Umsetzzeit für die Regner: 10,5 h/d.

Schichtleistung: 2,7648 ha in 10,5 h

$$\text{Arbeitsnorm} \quad \frac{2,7648 \text{ ha}}{10,5 \text{ h}} = 0,2633 \text{ ha/h} \quad (0,2 \dots 0,3 \text{ ha/h})$$

**Anlagekosten:** 45 000,— M Anschaffungskosten

$$\text{Hektarbelastung} \quad \frac{45 000 \text{ M}}{27,6480 \text{ ha}} = 1624,— \text{ M/ha}$$

### Jahreskosten:

#### 1. Feste Kosten:

1.1 Abschreibung	10 %	4 500,— M/a
1.2 Unterhaltung	4 %	<u>1 800,— M/a</u>
insgesamt		6 300,— M/a
$\frac{6 300,— \text{ M/a}}{27,6480 \text{ ha}} = 227,86$		228,— M/ha a

#### 2. Bewegliche Kosten:

##### 2.1 Pumpkosten (Dieselkraftstoff und Öl)

Kraftstoffverbrauch 8,— l/h

$$\frac{8 \text{ l/h}}{75 \text{ m}^3/\text{h}} \cdot 0,35 \text{ M/l} = 0,037 \text{ M/m}^3$$

Eine Regengabe von 20 mm  $\hat{=}$  200 m<sup>3</sup>/ha

$$0,037 \text{ M/m}^3 \cdot 200 \text{ m}^3/\text{ha} = 7,40 \text{ M/ha}$$

Ölverbrauch 0,20 l/h

$$\frac{0,20 \text{ l/h}}{75 \text{ m}^3/\text{h}} \cdot 3,50 \text{ M/l} = 0,009345 \text{ M/m}^3$$

$$0,009345 \text{ M/m}^3 \cdot 200 \text{ m}^3/\text{ha} = 1,869 \quad 1,87 \text{ M/ha}$$

## 2.2 Lohnkosten:

2,7648 ha/d in 10,5 h, Stundenlohn 2,50 M

$\frac{10,5 \text{ h} \cdot 2,50 \text{ M}}{2,7648 \text{ ha}} =$

9,50 M/ha

Bewegliche Kosten insgesamt

18,77 M/ha

Bei 5 Regengaben:  $18,75 \text{ M/h} \cdot 5 =$

93,85 M/ha

### **Jahreskosten insgesamt:**

Feste Kosten

228,— M/ha

Bewegliche Kosten

93,85 M/ha

Zuschlag für ein einmaliges Auf- und Abbauen  
der Anlage

2.— M/ha

Daraus errechnen sich folgende Berechnungskosten:

Bei Wassergaben von 1 000 m<sup>3</sup>/ha

323,85 M/ha

Bei Wassergaben von 1 m<sup>3</sup>/ha 0,32385

0,33 M/m<sup>3</sup>

Bei Wassergaben von 100 mm Regenhöhe

323,85 M/h

Bei Wassergaben von 1 mm Regenhöhe

3,24 M/ha mm

## **BEURTEILUNG**

Die vollbewegliche Beregnungsanlage Z-15-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 Beregnungsanlage Z-15-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