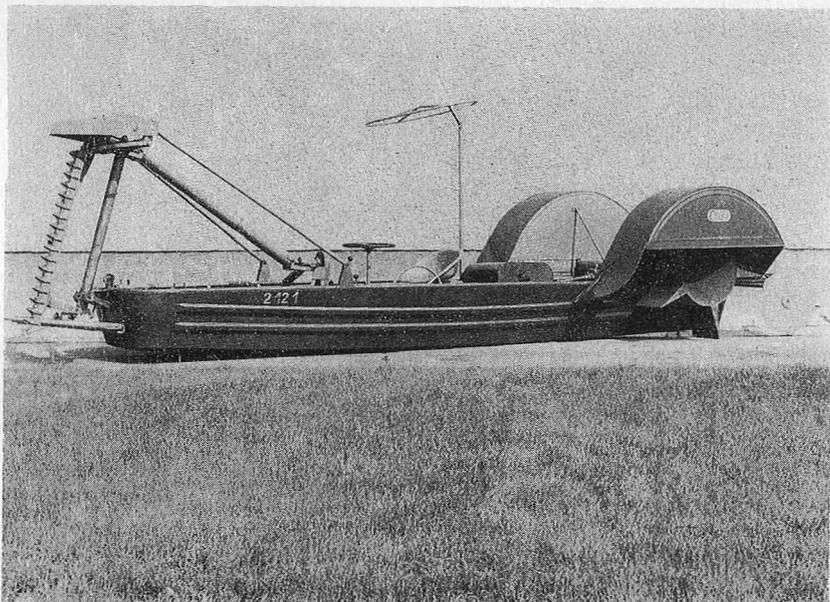


Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

## Prüfbericht Nr. 712

Krautschneidboot Typ ESOX-3  
Hersteller: OPP Polička CSSR



Krautschneidboot Typ ESOX-3

Bearbeiter: Dipl.-Mel. Ing. W. Haß  
DK. Nr. 631.610.34.001.4;631.610.3

L. Zbl. Nr. 5110 d  
Gr. Nr. 3 e

Potsdam-Bornim 1974

## 1. Beschreibung

Das Krautschneidboot ESOX-3 des Werkes OPP Polička CSSR dient zur mechanischen Entkrautung der Sohle von Vorflutern und Hauptentwässerungsgräben mit mehr als 2,50 m Sohlbreite sowie zur chemischen Böschungspflege. Die Bearbeitung der Sohle und der Böschung wird vom Wasser aus vorgenommen. Der pontonförmige Bootskörper ist aus Stahlblech gefertigt. Seine Längsfestigkeit wird durch Längssicken und einen Rohrrundlauf auf der Oberkante der Außenbleche sowie durch U-Profile, die mit den Seitenwänden und dem Bodenblech verschweißt sind, erhöht.

Das Boot und die beiden Schneidwerke werden durch einen luftgekühlten 2-Takt-Benzinmotor angetrieben. Der Motor ist mit einem Drehzahlregler versehen, der einen bestimmten Drehzahlbereich selbsttätig gewährleistet. An beiden Seiten des hinteren Schwimmkörpers ist je ein Schaufelrad mit je 5 Schaufeln angebracht. Am Bug des Bootes ist das Mähwerk angeordnet, das aus einem horizontalen Mähbalken zum Schneiden des Sohlbewuchses und einem vertikalen Mähbalken zum Schneiden des auf dem Wasser schwimmenden Mähgutes besteht.

Die Mähtiefe wird über ein Stahlseil und Rollen an einem Handrad durch Senken oder Heben der Mähbalken eingestellt.

In Abb. 1 ist der Antriebsmechanismus in einem kinematischen Schema dargestellt. Die Kraftübertragung zu den Schaufelrädern erfolgt von der Hauptantriebswelle über Fahrwerkskupplung, 3stufiges Schaltgetriebe und Winkelgetriebe und zu den beiden Mähbalken von der Hauptantriebswelle über Schneidwerk-kupplung, Gelenkwelle zum Antrieb der Mähbalken.

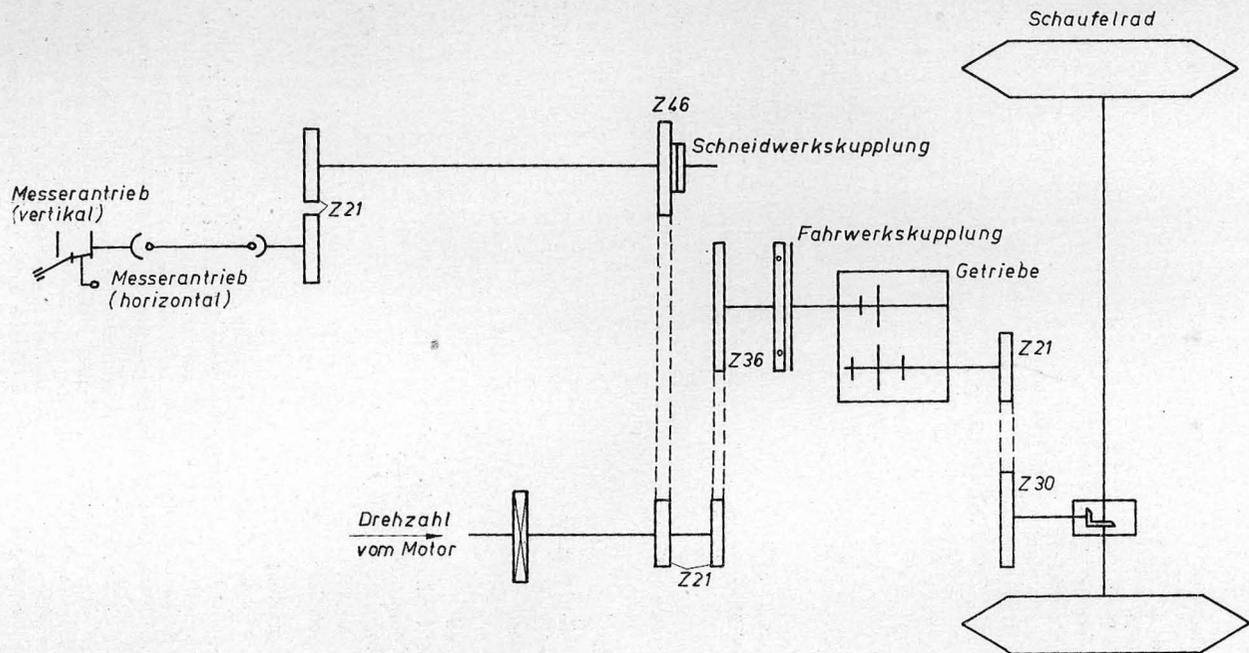
Das Getriebe besitzt 2 Vorwärts- und 1 Rückwärtsgang. Für die Kraftübertragung werden 1fach bzw. 2fach Rollenketten verwendet. Die Steuerung des Bootes erfolgt mit Hilfe zweier am Heck im Schaufelradstrom stehender Achtedkruderscheiben. Die Betätigung der Ruder erfolgt durch ein Lenkrad über Ketten und Seilzug.

Das Krautschneidboot ESOX-3 kann mit einer chemischen Böschungsspritzeinrichtung ausgerüstet werden.

Das Krautschneidboot gehört zum Maschinensystem Instandhaltung offener Wasserläufe. Vorarbeiten zum Einsatz des Bootes sind nicht erforderlich.

Zum Auffangen des abschwimmenden Krautes sind im Wasserlauf an geeigneter Stelle Krautfangeinrichtungen einzusetzen. Für das Herausheben des Bootes aus dem Wasserlauf ist ein Mobilkran T 174 erforderlich.

Für die Bedienung des Bootes werden 2 AK benötigt.



Kinematisches Schema Krautschneidboot ESOX 3

## Technische Daten:

Gesamtlänge	6 750 mm
Gesamtbreite	2 160 mm
Länge des Bootskörpers	5 650 mm
Breite des Bootskörpers	1 480 mm
Höhe des Bootskörpers	530 mm
Tiefgang	170 mm
Masse	840 kg
max. Mähtiefe (unter Wasserspiegel)	910 mm

## Antrieb

Motor	
Hersteller	Ceske Budejovice
Typ	BD-1 S 72-A
Leistung	5,3 PS
Drehzahlbereich	2300-3000 U/min
Kraftstoffverbrauch	3,5 l/h
Kraftstoffbehälter	7,5 l
Kühlung	Luft
Zündung	Magnetzündung
Masse des Motors	42,5 kg

## Schaufelräder

Schaufelraddurchmesser	1 180 mm
Schaufelbreite	315 mm
Schaufeltiefe	290 mm

## Arbeitswerkzeug

Horizontaler Mähbalken (Länge)	2 270 mm
Vertikaler Mähbalken (Länge)	1 340 mm
Ruderscheibendurchmesser (Beckig)	607 mm

## 2. Prüfungsergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Die Arbeits- und Antriebselemente funktionieren zufriedenstellend. Durch das geringe Eigengewicht und die großen Schaufelräder ist das Boot sehr wendig und gut manövrierfähig. Der Bootskörper ist robust und der Antrieb störungsfähig. Gegen Strömung schwimmt das Boot ruhig. Die Geschwindigkeit ist ausreichend. Bei größeren Fließgeschwindigkeiten ist ein Steuern gut möglich.

Die Schnittqualität entspricht den Anforderungen und ist gut. Sie ist von der Fließ- und von der Arbeitsgeschwindigkeit abhängig. Gegen die Fließrichtung wird im allgemeinen eine bessere Arbeitsqualität erreicht. Bei richtiger Tiefeneinstellung des Mähwerkes zur Sohle werden die Pflanzen mit dem horizontalen Mähbalken sauber abgeschnitten. Im Interesse einer guten Arbeitsqualität liegt die optimale Fahrgeschwindigkeit im 1. Gang.

Bei sehr geringer Fließgeschwindigkeit ist eine Arbeitsfahrt auch in Strömungsrichtung möglich. Vorwiegend ist die Arbeitsgeschwindigkeit im 1. Gang in Fließrichtung zu hoch und die Schnittqualität dann nicht mehr ausreichend. Durch die Strömung werden die Wasserpflanzen nach vorn abgehoben und nur die Spitzen abgeschnitten oder aber vom Mähbalken überfahren. Das vor dem Boot aufschwimmende und sich ansammelnde Schnittgut wird mit dem vertikalen Mähbalken zerteilt und behindert die Arbeit nicht.

Die Mähtiefe ist nicht kontrollierbar. Das Einstellen der Mähtiefe muß nach der jeweils vorhandenen Wassertiefe manuell und gefühlsmäßig erfolgen. Bei häufigem Wechsel der Sohltiefe bzw. unebener Sohle ist große Aufmerksamkeit der Bedienpersonen und ein häufiges Nachregulieren der Arbeitsiefe notwendig.

Die Motorleistung ist für einen gleichzeitigen Bootsvortrieb und für den Mähbalkenantrieb ausreichend. Die Konstruktion der Schaufelräder ist sehr stabil. Verbiegungen der Schaufeln durch die Böschungsfußbefestigungen treten nicht ein.

Der Einsatz des Krautschneidbootes ist in Gräben mit einer Wassertiefe ab 35 cm und einer Sohlbreite ab 2,5 m möglich. Für das Wenden des Bootes im Graben ist eine Grabenbreite von mind. 7 m erforderlich.

Der Kraftstoffverbrauch beträgt 3,45 l/h.

In Tabelle 1 sind die aus Zeitstudien ermittelten Normative für das Krautschneiden bei Arbeitsfahrt gegen Strömungsrichtung zusammengestellt.

**Tabelle 1**

**Zeitnormative – Krautschneiden bei Arbeitsfahrt gegen Strömungsrichtung  
(Arbeitsgeschwindigkeit: 2,5 – 4,8 km/h)**

Grundzeit	$T_1$	103 min/ha
Hilfzeit	$T_2$	42 min/ha
Pflege-, Wartungs- und Einstellzeit	$T_3$	14 min/ha
Störzeit	$T_4$	75 min/ha
vom Arbeiter abhängige Verlustzeit	$T_5$ (5 % v. $T_{02}$ )	7 min/ha
Vorbereitungs- und Abschlußzeit	$T_6$	3 min/ha

Die aus den Zeitnormativen errechneten Flächenleistungen und Aufwendungen sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

**Tabelle 2**

**Flächenleistungen und Aufwendungen**

Flächenleistungen in der			
Grundzeit	T <sub>1</sub>	ha/h	0,58
Operativzeit	T <sub>02</sub>	ha/h	0,42
Durchführungszeit	T <sub>04</sub>	ha/h	0,26
Normzeit	T <sub>06</sub>	ha/h	0,25
Aufwendungen in der			
Grundzeit	T <sub>1</sub>	AKh/ha	3,4
		MPSH/ha	9,1
Operativzeit	T <sub>02</sub>	AKh/ha	4,8
		MPSH/ha	12,7
Durchführungszeit	T <sub>04</sub>	AKh/ha	7,8
		MPSH/ha	20,6
Normzeit	T <sub>06</sub>	AKh/ha	8,1
		MPSH/ha	21,6

**2.2. Einsatzprüfung**

Während der Prüfung wurden in der MG Treuenbrietzen insgesamt 221 km und im Meliorationsbau Schwerin insgesamt 131 km Gräben entkrautet. Das entspricht einer Fläche von insgesamt 81 ha. Der Einsatz erfolgte in Wasserläufen mit einem Böschungsverhältnis 1:1,5 ... 1:2 und Sohlbreiten von 6,0 ... 12,0 m bei mittlerem bis starkem Krautbesatz, der zum großen Teil aus Schilf, Seerosen und Wasserpest bestand.

Während des Einsatzes traten an den Krautschneidbooten folgende Schäden und Mängel auf:

- 4 Naben des Schaufelrades an beiden Booten gebrochen
- Halterung der Lenkachse durch Absetzen des Bootes auf die Ruder gebrochen (2x)
- Knotenbleche am Mähbalken eingerissen
- Starterhebel gebrochen
- Bei beiden Booten löste sich eine Kontermutter im Schaltgetriebe (Bedienanleitung Ersatzteilverzeichnis 11 A Pos. Nr. 56)
- Die Verstrebung am Mähwerk ist gebrochen
- Die Bolzen an der Messerstange lösen sich häufig

- Am Bootskörper fehlen Anschlagösen für das Umsetzen mit einem Kran
- Die Höhenverstellung des Mähwerkes erfordert einen zu hohen Kraftaufwand. Es fehlt eine Einstellkontrolle für die Arbeitstiefe.
- Die Ablaßschraube im Bootskörper muß gegen unbefugtes Öffnen gesichert werden können.

Für das Umsetzen bzw. Herausheben des Bootes aus dem Graben sind ein Lader T 174 sowie 2 AK erforderlich. Die für das Umsetzen benötigte Zeit ist abhängig von der Transportstrecke beim Umfahren der im Graben vorhandenen Hindernisse (Stau, Brücken, Durchlässe) und kann in 3 bis 12 min durchgeführt werden.

Der vorgesehene einachsige Transportwagen ist zum Herausziehen des Bootes aus dem Graben wegen der steilen Böschungen nicht verwendbar.

Der Transport des Bootes auf dem einachsigen Transportwagen über längere Strecken ist nicht durchführbar.

Hauptverschleißteile am Krautschneidboot sind die Messerklingen und Mähfinger der beiden Mähbalken.

Die verwendete Messerklinge ist mit der Messerklinge A 9 nach TGL 6005 identisch. Die Mähfinger entsprechen nicht dem Finger HA nach TGL 5876 der DDR-Produktion.

Beim Umrüsten mit TGLgerechten Mähfingern sind konstruktive Änderungen der Mähfinger und der Fingerbalkenschiene erforderlich.

Das Krautschneidboot wird durch einen mehrschichtigen Farbanstrich vor Korrosion geschützt. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind aus Tabelle 3 zu entnehmen.

**Tabelle 3**

**Korrosionsschutzkennwerte**

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) <sup>1)</sup>	Gitterschnittkennwerte <sup>2)</sup>	Durchrostungsgrad <sup>3)</sup>
<b>Bootskörper</b>			
außen	0,11	2 ... 3	A 0 ... A 1
obere Kante	0,10	4	A 4
innen	> 0,25	2	A 0 ... A 1
<b>Schaufelräder</b>			
Vorderseite	0,11	2	A 0
Rückseite	—	—	A 5
<b>Verkleidung d. Schaufelräder</b>			
außen oben	0,13	2 ... 3	A 0
seitlich	0,07	2	A 0
innen	0,10	2	A 0
Ruder	0,15	2	A 0
<b>Schutzbleche</b>			
außen	0,12	2	A 1
innen	0,10	2	A 3

<sup>1)</sup> Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen

<sup>2)</sup> nach TGL 14302/05, Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen

<sup>3)</sup> nach TGL 18785

An allen Kanten des Bootskörpers platzt die Farbgebung leicht ab. An den Schweißnähten tritt verstärkt Korrosion auf. Die Rückseite der Schaufelräder ist ohne jede Farbgebung. Dadurch ist die ganze Fläche korrodiert (A 5 Rostgrad). An den Schutzblechen sind Stellen vorhanden, die keiner vollständigen Farbgebung unterzogen wurden.

Die Haftfestigkeit des Anstrichs reicht nicht aus, da die Untergrundvorbehandlung mangelhaft durchgeführt worden ist. Der Untergrund weist teilweise Rost und eine Zunderschicht auf.

Der Pflegeaufwand ist in Tabelle 4 zusammengefaßt.

Tabelle 4

## Pflegeaufwand

Pflegeintervall [Eh]	Anzahl	Pflegemaßnahme	Zeitaufwand [AK/min]	Materialaufwand	
				[kg]	Art
10	1	Mähmesser (Rücken und Halter)			
	3	Bolzen und Gelenke schmieren	3,5	0,025	Schmieröl R 50
	2	Lager schmieren	1,0	0,014	Wälzlagerfett + K 3
100	2	Mähmesser einschl. Messerkopf, Messerhalter			
	1	Lager schmieren	6,5	0,110	Schmieröl R 50 Wälzlagerfett + K 3
	4	Rollenketten			
200	4	Seile			
	3	Lager schmieren	10,5	0,120	Schmieröl R 50 Wälzlagerfett + K 3
	3	Getriebe (Ölstandskontrolle)			
	2	Lager schmieren	5,0	0,030	Getriebeöle Wälzlagerfett + K 3
nach einer Kampagne					
	3	Getriebeölwechsel	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	Getriebeöle
nach 3 Kampagnen					
		Fettwechsel in den Lagern: Hauptwelle, Kupplungswelle, Treibräder, Kupplung, Spannrollen, Antrieb d. Mähmesser, Exzenterkopf, Gebläse			Wälzlagerfett + K 3

<sup>1)</sup> Ist erst nach einem größeren Zeitraum fällig und wird nicht berücksichtigt

Am Krautschneidboot sind 24 Schmierstellen zu warten. Für die Wartung werden 4 verschiedene Schmiermittel benötigt.

Der Zeitaufwand für die konstruktiv vorgesehene Pflege und Wartung je 100 Einsatzstunden ist  $\geq 200$  AKmin.

Die Schmierstellen sind bei den Pflege- und Wartungsmaßnahmen überwiegend frei zugänglich. Die Körperhaltung bei der Pflege und Wartung ist überwiegend stark gebeugt bis kniend.

Die Bedienungsanleitung ist für den Einsatz des Krautschneidbootes übersichtlich gestaltet. In der Bedienungsanleitung fehlt ein Schmierplan. Die aufgeführten Pflegeintervalle in der Schmieranweisung sind teilweise zu klein gewählt. Es fehlt die Angabe über die jeweilige Anzahl der Schmierstellen je Pflegeintervall.

In Tabelle 5 bis 7 sind die Ergebnisse ergonomischer Messungen zusammengefaßt.

**Tabelle 5**  
**Mechanische Ganzkörperschwingung**

Einwirkungsrichtung	Mittelwert der Schwingbeschleunigung [ $\text{ms}^{-2}$ ] im		Grenzwert bei 8 Eh nach TGL 22312/02 [ $\text{ms}^{-2}$ ]
	1. Gang	2. Gang	
X am Bediensitz	4,8	2,9	0,44
Y am Bediensitz	1,8	0,9	0,44
Z am Bediensitz	3,0	1,0	0,63

**Tabelle 6**  
**Schalldruckpegel**

Betriebszustand	LAI in dB (AI)
Leerlauf	85 ... 86
Krautschneiden	97

**Tabelle 7**  
**Toxische Gase**

Art der toxischen Gase	Meßwert in [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	Grenzwert nach TGL 22310/01 [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	
CO (Fahrt mit Wind)	150 ... 500	MAK <sub>D</sub>	55
	(Fahrt gegen Wind)	0	MAK <sub>K</sub> 110
NO	< 0,5	MAK <sub>D</sub>	20
		MAK <sub>K</sub>	30

MAK – max. Arbeitsplatzkonzentration

D – Dauereinsatz

K – kurzzeitiger Einsatz

Die Bedienung des Bootes erfordert 2 AK. Der manuelle Kraftaufwand für das Verstellen der Arbeitstiefe des Schneidwerkes ist sehr hoch. Als nachteilig erweist sich der zu kleine Durchmesser und die ungünstige Anordnung des Handrades (Höhe und Entfernung zum Bediensitz).

Der Zeitaufwand für den Abbau der Schneidwerke beträgt 25 AKmin und für den Anbau 68 min. Für den Ab- und Anbau sind 2 AK erforderlich.

Der einachsige Transportwagen ist zum Umsetzen bzw. Transport des Krautschneidbootes auf öffentlichen Wegen und Straßen nicht einsetzbar. Am Transportwagen wurden folgende Mängel festgestellt:

- die Bodenfreiheit ist zu gering,
- mit der Anhängervorrichtung ist eine Kupplung an Traktoren nicht möglich,
- es fehlt eine demontierbare Beleuchtungs- und Signaleinrichtung für den Straßentransport,
- die Achse ist nicht gefedert,
- der Rahmen ist zu labil und schwingt durch,
- mit der Handwinde ist ein Herausziehen des Bootes aus dem Wasser nicht möglich,
- an der Handkurbel fehlt eine Sperre,
- die mögliche Transportgeschwindigkeit (max. 7,2 km/h) ist zu gering.

Ein überbetriebliches Schutzgütegutachten für das Krautschneidboot ist vorhanden. Das Krautschneidboot erhält erst nach Abstellung der Mängel Schutzgüte.

### 3. Auswertung

Das Krautschneidboot Typ ESOX-3 ist zur mechanischen Entkrautung der Sohle von Vorflutern und Hauptentwässerungsgräben mit Sohlbreiten von mehr als 2,5 m und einem Wasserstand von  $\geq 0,35$  m einsetzbar.

Die Arbeits- und Antriebs Elemente funktionieren zufriedenstellend. Die Schnittqualität in Fließrichtung ist nicht ausreichend, da die Arbeitsgeschwindigkeit zu groß ist. Die Arbeitsqualität des erzielten Schnittes entspricht den Anforderungen, wenn gegen die Strömung gefahren wird. Das Boot ist bei Wassertiefen ab 0,35 m sehr wendig und manövrierfähig. Durch das geringe Gewicht des Bootskörpers und die großen Schaufelräder ist ein ausreichender Bootsvortrieb gewährleistet. Der Bootskörper ist robust und der Antrieb störunanfällig. Die Lenkfähigkeit des Bootes ist während der Arbeit gewährleistet. Eine Kontrolle der Mähtiefe ist nicht möglich.

Die Antriebsleistung des Motors ist ausreichend. Mit dem Krautschneidboot werden in der  $T_{06}$  Leistungen von 0,25 ha/h erreicht. Die Leistung ist unter Berücksichtigung der Arbeitsbreite ausreichend.

Der Transport und das Umsetzen des Bootes bereiten Schwierigkeiten und stellen keine endgültige Lösung dar. Bei sehr häufigem Auftreten von Bauwerken – wie Brücken, Staue und Wehre – ist ein Herausheben des Bootes aus dem Wasserlauf sehr oft notwendig und kann nur mit dem Lader T 174 durchgeführt werden. Für den Transport auf öffentlichen Straßen fehlt eine geeignete Transporteinrichtung. Die vorhandene Transporteinrichtung entspricht nicht der StVZO. Beim Ausrüsten mit Mähfingern der DDR-Produktion sind konstruktive Änderungen am Mähbalken erforderlich.

Der Korrosionsschutz ist nicht ausreichend. Die Untergrundvorbehandlung ist sorgfältiger auszuführen. Die Schmierstellenanzahl entspricht der TGL 20987/02. Die Pflegeintervalle in der Schmieranweisung sind zu überarbeiten.

Die Bedienanweisung ist zu vervollständigen. Die ergonomischen Grenzwerte werden überschritten. Das Abgasrohr des Motors ist aus dem Bereich des Maschinisten zu verlegen, um die Abgase abzuleiten.

Zur Minderung der Lärmbeeinflussung muß der Maschinist Gehörschutz tragen. Die Bedienkräfte am Handrad zur Höhenverstellung des Mähwerkes sind durch konstruktive Maßnahmen zu verringern. Motor und Bediensitz sind schwingungsfrei zu lagern.

Das Krautschneidboot ist durch Frauen bedienbar.

Unter Berücksichtigung der Forderungen erhält das Krautschneidboot Schutzgüte.

#### **4. Beurteilung**

Das Krautschneidboot Typ ESOX-3 des Werkes OPP Polička CSSR ist zur mechanischen Entkrautung der Sohle von Vorflutern und Hauptentwässerungsgräben mit mehr als 2,5 m Sohlbreite und einem Mindestwasserstand von 0,35 m einsetzbar.

Der Tiefgang und die Manövrierfähigkeit sind ausreichend. Die Schnittqualität entspricht den Forderungen.

Die zulässigen ergonomischen Grenzwerte werden überschritten und führen zu erschwerten Arbeitsbedingungen der Bedienpersonen. Der Korrosionsschutz ist nicht ausreichend.

Das Krautschneidboot Typ ESOX-3 ist für den Einsatz im Meliorationswesen der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 29. 10. 1974

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. J. Kremp

gez. W. Haß

#### **Dieser Bericht wird bestätigt:**

gez. Dr. Seemann

Stellvertreter des Ministers für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Berlin, den 8. 1. 1975