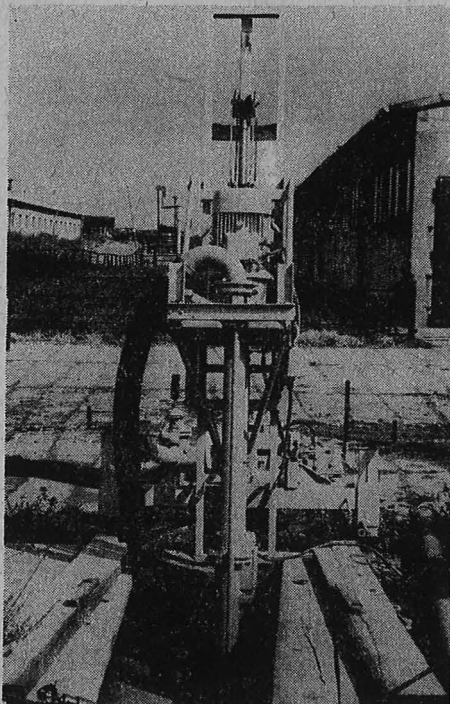


Deutsche Demokratische Republik
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 976

Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE 80/275.16
VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen
— Stammbetrieb —



Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE 80/275.16

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Kasburg
DK-Nr.: 631.333.92.001.4

Gruppen-Nr. 4/a

Potsdam-Bornim 1987

1. Beschreibung

Die mobile Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HSE 80/275.16 (HSE) vom VEB Kombinat Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen dient zur hydraulischen Vor-Ort-Homogenisierung von Rinder- und Schweinegülle sowie zur Befüllung von Tankfahrzeugen.

Die Homogenisierungs- und Befülleinrichtung besteht aus folgenden Hauptbaugruppen: Fahrwerk mit Führungsschwenkrahmen, Absenkhilfsrahmen und Ballastgewichten; Abstützeinrichtungen, Förderaggregat, Hydraulikanlagen sowie Druckleitungsanschluß für das Fördermedium. Die Baugruppen der Grundmaschine sind auf einem einachsigen Fahrgestell montiert, dessen Zugöse für den Transport in die Ackerschiene des Traktors eingehängt wird.

Mit dem Führungsschwenkrahmen wird das Förderaggregat aus der horizontalen Transportstellung in die vertikale Arbeitsstellung gebracht. Das Absenken der Güllepumpe erfolgt durch den Absenkhilfsrahmen, der in den Führungen des Schwenkrahmens gleitet und ebenso wie dieser hydraulisch betätigt wird.

Die Abstützeinrichtung dient der Gewährleistung der Standsicherheit der Maschine und zur Entlastung der Räder. Als Förderaggregat kommt die vertikale Güllepumpe KRCLV 80/275.16 zum Einsatz. An der Druckseite der Pumpe schließt sich der Homogenisierungskasten an, in dem sich eine Klappe befindet, die über ein Gestänge mit Spindel und Handrad betätigt wird. Bei geschlossener Klappe wird die Gülle nicht in die Druckleitung sondern in den Pumpensumpf unterhalb der Ansaugöffnung der Pumpe gedrückt. Dadurch kommt es im Entnahmebereich der Pumpe zu einer intensiven Vermischung von Dünggülle und abgesetzten Güllebestandteilen. Bei geöffneter Klappe fließt die Gülle über die Druckrohrleitung und den Druckschlauch zu einem Schieber, mit dem die Durchflußmenge reguliert werden kann. Der Schieber NW 100 stellt den Anschlußpunkt für die Druckleitung zu den Nachfolgeeinrichtungen dar. Vor dem Schieber befindet sich ein Druckmanometer, mit dem der Arbeitsgang "Befüllen" überwacht werden kann.

Die Homogenisierungs- und Befülleinrichtung besitzt eine Hydraulikanlage, die vom Traktor unabhängig ist. Sie besteht im wesentlichen aus einer Kolbenpumpeneinheit mit Ölbehälter, 2 Arbeits-

zylindern sowie einer Ventilkombination. Damit lassen sich alle erforderlichen Bewegungsabläufe zur Einstellung der Güllepumpe manuell durchführen.

Für das Umsetzen der HBE wird ein Traktor benötigt, die Arbeitsgänge "Befüllen" und "Homogenisieren" erfordern einen Netzanschluß 380 V Wechselstrom.

Der Einsatz der HBE erfolgt an Güllevorsammelbehältern mit ebenerdiger Zufahrt und einer Öffnung von 2300 x 700 mm.

Die HBE wird an den Güllebehälter herangefahren und abgestützt, der Schwenkrahmen um 90° gedreht und das Pumpenteil in den Behälter abgeeenkt.

Im Winterbetrieb ist die Druckleitung der HBE zu entleeren, um ein Einfrieren zu verhindern. Für die Bedienung ist eine AK und für das Umsetzen der HBE sind zwei AK erforderlich.

Die HBE gehört in das Maschinensystem Güllewirtschaft.

Der HBE vorgeordnet sind Güllesammelbehälter, nachzuordnen sind Tankfahrzeuge.

Technische Daten

	<u>Arbeitsstellung</u>	<u>Transportstellung</u>
Länge	4600 mm	6450 mm
Breite	1700 ... 2300 mm	1700 mm
Höhe	3150 mm	1920 mm
Entnahmetiefe	bis 3000 mm	
Entnahmeöffnung	2300 x 700 mm	
Gesamtmasse	1460 kg	
zulässige Transportgeschw.keit	15 km/h	
Reifenluftdruck	450 kPa	
Pumpentyp	vertikale Güllekreislumpumpe KRCLV 80/275.16	
Nennförderstrom	bis 100 m ³ /h	
Nennförderdruck	bis 180 kPa	
Antriebsmotor	KMR 160 S 4 A	
Nennleistung	15 kW	
Spannung	380/660 V	
Stromstärke	30/17 A	
Drehzahl	1455 min ⁻¹	
Masse	120 kg	
Schutzgrad	IP 44	

2. Prüfergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Funktionsmessungen sind in den Pumpenkennlinien Bild 1 und 2 sowie in den Tabellen 1 bis 4 dargestellt.

Die Kennlinien beziehen sich auf Rindergülle und zeigen die Abhängigkeit des Förderdruckes P_D , der Kupplungsleistung P_K , des spezifischen Energiebedarfes W_S und des Gesamtwirkungsgrades η_{ges} von dem Volumenstrom \dot{V} bei unterschiedlichen Zulaufhöhen.

In Tabelle 1 ist die Homogenisierungswirkung anhand des TS-Gehaltes dargestellt. Die Proben wurden in einem seitlichen Abstand von 1 m zur Pumpe in unterschiedlichen Tiefen entnommen. Energetische Kennwerte der HBE sind in Tabelle 2 für den Arbeitsgang "Homogenisieren" dargestellt. Die dabei verwendete Gülle war 48 Stunden lang nicht homogenisiert worden.

Die Tabelle 3 zeigt den Einfluß der Zulaufhöhe zur Pumpe auf die energetischen Kennwerte beim Homogenisieren nach dem die Gülle bereits ca. 1,5 Stunden homogenisiert wurde.

In der Tabelle 4 sind Befüllzeiten für den HTS 100.27 dargestellt. Der HTS 100.27 wurde mit der HBE über einen Güllegeber von oben befüllt. Der Füllungsgrad betrug etwa 90 % des Tanknenninhaltes.

2.2. Einsatzprüfung

Zur Prüfung stand eine Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE 80/275.16 zur Verfügung. Sie war von Juni bis Dezember 1987 im VEG (T) Hübitz im Einsatz. Dort wurde die HBE zum Homogenisieren der Rindergülle in einem Rechtecksammelbehälter eingesetzt, darüber hinaus wurden mit der HBE Gülletankwagen HTS 100.27 befüllt aus diesem Behälter über einen Güllegeber von oben.

Die Nutzungsdauer der HBE während der Einsatzprüfung betrug 110 Bh, davon wurde die HBE zu ca. 70 % in der Betriebsart "Homogenisieren" verwendet. Folgende Mängel traten dabei auf:

- In der Betriebsart "Befüllen" lösten sich die Kopplungsstutzen aus dem Druckschlauch nach 77 Bh. Die verwendeten Schlauchbänder wurden durch stabile Schellen ersetzt.
- Nach 85 Bh Einsatz war die Hydraulikanlage so schwergängig, daß sich die Handpumpe nicht mehr mit normalem Handkrafteinsatz betätigen ließ. Kleine Metallspäne im Hydrauliköl waren die Ursache. Das Hydrauliksystem wurde gereinigt und das Öl ausgetauscht.

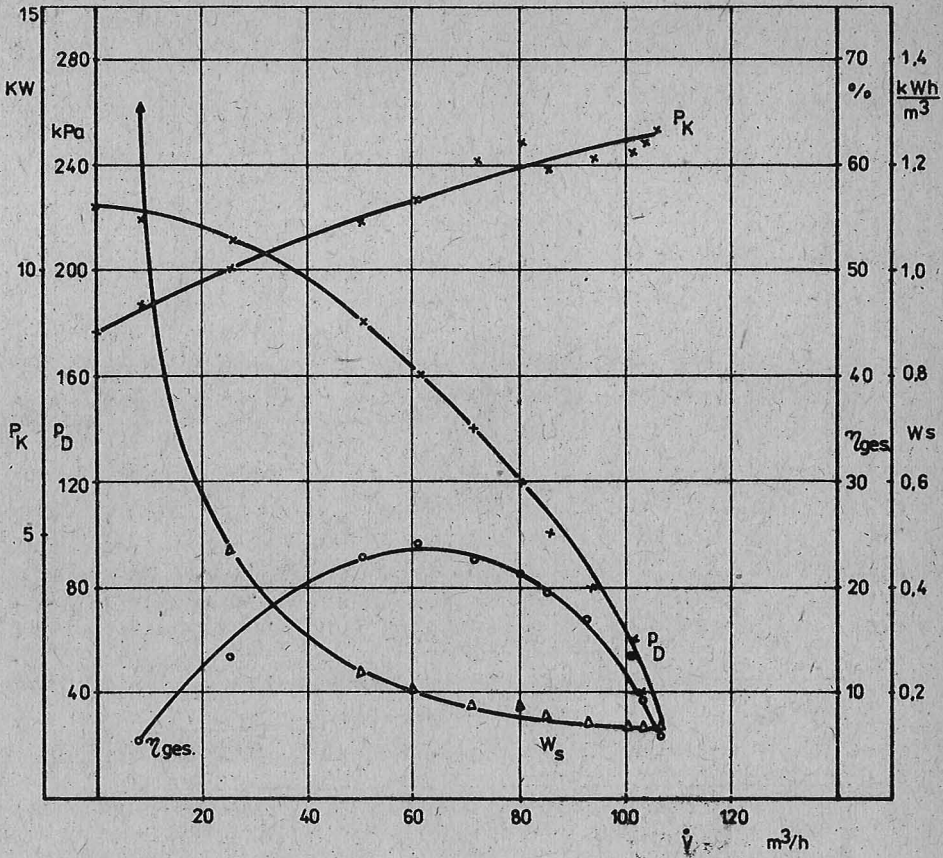


Bild 1: Pumpenkennlinie der Pumpe KRCLV 80/275.16 (HBE) nach 79 Bh

Fördermedium : Rindergülle
 geodät. Zulaufhöhe: 1600 mm
 TS - Gehalt : 3,4 %

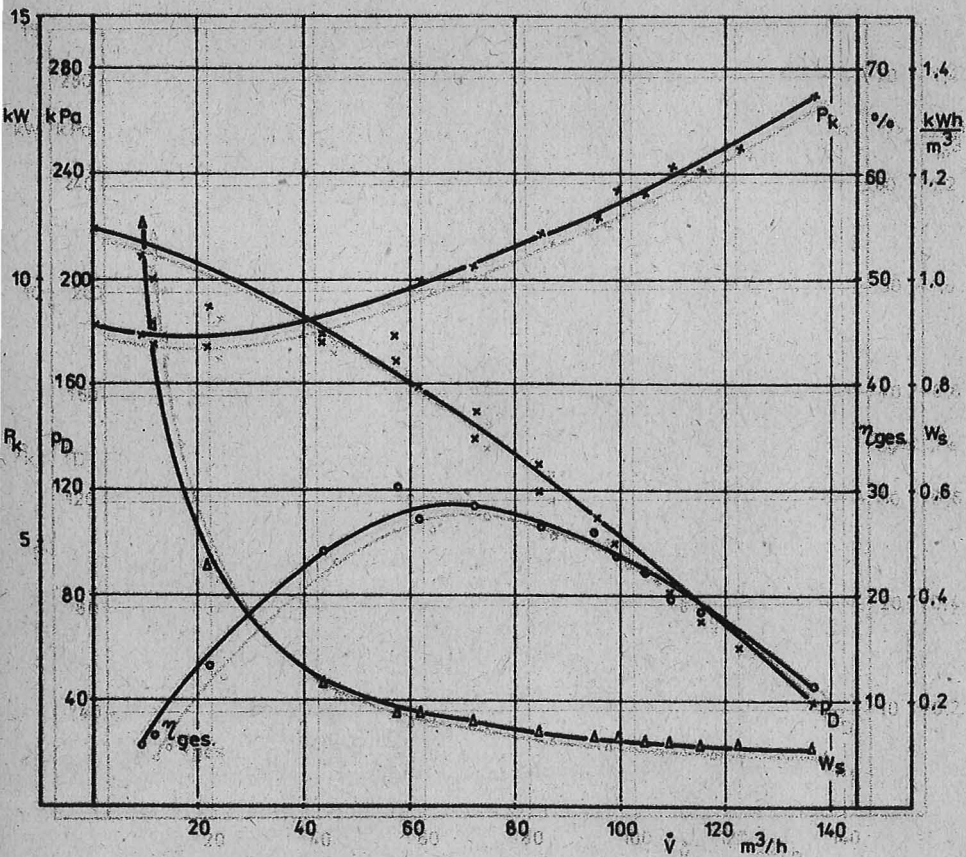


Bild 2. Pumpenkennlinie der Pumpe KRCLV 80/275.16 (HBE) nach 102 Bh

Fördermedium	Rindergülle
TS - Gehalt	3,5 %
geodät. Zulaufhöhe	600 mm

Tabelle 1 Homogenisierungswirkung der HBE

Homogenisierungszeit	min	0,8 m	1,0 m	1,8 m
0	1,3 % TS	-	2,4 % TS	4,4 % TS
30	2,2 % TS	-	2,2 % TS	2,2 % TS
0	6,2 % TS	7,2 % TS	-	-
20	7,3 % TS	7,5 % TS	-	-

Tabelle 2 Energetische Kennwerte der HBE

Homogenisierungszeit	Stromaufnahme I _A	Elektr. Leistungsaufn. Pel	Motorauslastung	TS-Gehalt
min	A	kW	%	%
0	32,0	15,7	104,7	4,4
5	30,5	15,5	103,3	
10	30,0	15,5	103,3	
15	30,0	15,5	103,3	
20	30,2	15,2	101,3	
25	30,0	15,2	101,3	
30	30,0	15,2	101,3	2,2

Tabelle 3 Einfluß der Zulaufhöhe auf die energetischen Kennwerte der HBE bei Betriebsart "Homogenisieren"

Zulauf	Stromaufnahme I _A	Elektr. Leistungsaufn. Pel	Motorauslastung	TS-Gehalt
mm	A	kW	%	%
1600	27,0	13,8	92,0	3,4
1500	27,5	13,5	90,0	3,4
1400	27,5	13,4	89,3	3,4
1300	27,5	13,4	89,3	3,4
1200	27,5	13,5	90,0	3,4
1100	27,5	13,8	92,0	3,4

Tabelle 4 Kennwerte der HBE bei Betriebsart "Befüllen" (V. 9m³)

Messg. Nr.	Befüllzeit	Stromaufnahme	Kupplungsleistung	TS-Gehalt
	min s	A	kW	%
1	3 56	30,5 - 29,5	13,5	3,5
2	3 45	31,0 - 29,0	13,2	3,4
3	3 44	-	-	3,5
4	4 50	-	-	7,0

- In der Betriebsart "Homogenisieren" traten wiederholt teilweise Verstopfungen des Ansaugteiles der Pumpe auf, die sich meistens nach kurzer Zeit von selbst auflösten. Es kam aber auch zu Verstopfungen, die von Hand beseitigt werden mußten, nachdem die HBE in Transportstellung geschwenkt worden war. Aus dem Ansaugteil der Pumpe waren mehrere Stücke eines wachstuchartigen Gewebes zu entfernen.
- Als Mangel hat sich im Einsatz der HBE auch die Betätigungsmöglichkeit der Klappeneinstellung im Homogenisierungskasten erwiesen. Die Kurbel zur Klappeneinstellung war so angebracht, daß eine Umstellung der HBE von "Homogenisieren" auf "Befüllen" und umgekehrt nur in Transportstellung durchgeführt werden konnte. Durch eine veränderte Anbringung von einem Handrad anstelle der Kurbel und dem Gestänge ist jetzt eine Umstellung der Betriebsarten in der Arbeitsstellung möglich.

Risse, Brüche und Deformationen traten an der HBE während der Einsetzzeit nicht auf.

Der Aufwand für die Reinigung der Maschine richtet sich nach dem jeweiligen Verschmutzungsgrad und der Reinigungstechnologie. Die tägliche Wartung beschränkt sich auf die Kontrolle der Aufstellung und Abstützung der Maschine, der Seilführung und -befestigung und der Druckleitungsanschlüsse.

Anzahl der Pflege- und Wartungsstellen	19 Stück
Pflege- und Wartungsaufwand je 100 Einsatzzeitd.	40 min
AK-Bedarf	1
Anzahl der Schmiermittelarten	5
Schmierstellenzugänglichkeit	freie Lage
Körperhaltung	bequeme Haltung, aufrecht stehend bis leicht gebeugt

Abstellvorrichtung zur Entlastung der Luftbereifung sind vorhanden. Der vorhandene Korrosionsschutz an der HBE besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken.

Die Korrosionsschutzkennwerte sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5Korrosionsschutz/Anstrichsystem

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schicht- dicke 1) (μm)	Gitterschnitt- kennwert 2)	Durchrostungs- grad 3)
1	Fahrwerk	125	4	D 10, teilw.D4
2	Absenkhilferahmen	120	4	D 10, " D4
3	Führungsrahmen	120	4	D 10, " D4
4	<u>Rohrleitung</u>			
	in der Gulle	120	4	D 10
	außerhalb d.Gulle	120	4	D 10, teilw.D 4

1) Nach TGL 29778; TGL 18781/01

2) Nach TGL 14302/05

3) Nach TGL 18785

Durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie AK 1 nach TGL 18704 sind an der Homogenisierungs- und Befülleinrichtung nach ca. 100 Tagen Korrosionserscheinungen vorhanden.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger wurde nicht erreicht. Dem Anstrichsystem fehlt die ausreichende Bindung zum Anstrichträger auf Grund ungenügender Untergrundvorbehandlung (Unterrostung).

Der geforderte Säuberungsgrad SG 2,5 bzw. 3 wurde nicht eingehalten.

Die geforderte Mindestschichtdicke von $150 \mu\text{m}$ nach TGL 33874/02 für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß ausgesetzt sind, wurde generell nicht erreicht. Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurden die TGL 18703/01 bis /03 weitestgehend eingehalten.

Mit der Maschine ist eine Transportgeschwindigkeit von 15 km/h möglich. Für die Umrüstung der Maschine von Transport- in Arbeitsstellung benötigt eine AK 7,5 min, umgekehrt 6,5 min.

Als Anschlußpunkt für die am Standort zu errichtende Druckleitung ist an der HBE ein Schieber mit NW 100 vorgesehen.

Im VEG Hübitz wurde die Befüllung der Gulletankwagen HTS 100.27 von oben mittels eines Gullegebers der über Druckschläuche mit der HBE verbunden war, durchgeführt. Bei Einhaltung der sicher-

heitstechnischen Forderungen ist die Befüllung des HTS über den seitlichen bzw. hinteren Befüllletutzen möglich. Voraussetzung dafür ist eine Sicherheitsvorrichtung für diese Befüllart am Gölletankwagen.

Desweiteren ist die HBE zum Oberpumpen von Gülle zwischen Behältern über Schnellkupplungerohrleitungen bzw. Druckschläuche einsetzbar.

Eine vorläufige Betriebsanleitung für den Einsatz der HBE liegt vor. Der Punkt 3.6. dieser Anleitung ist entsprechend den vorgenommenen Veränderungen an der Maschine zu präzisieren.

Die Menge der nachzufüllenden Schmiermittel unter Punkt 4 der vorläufigen Betriebsanleitung fehlt.

2.3. Ergonomische Prüfung

Die Meßwerte der Bedienkräfte am Handhebel der Hydraulikpumpe der HBE sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6

Bedienkräfte

Betätigungselement: Handhebel der Hydraulikpumpe
Griffhöhe 1500 mm über Standfläche

Betätigung	Meßwert N	Grenzwert N
Anheben ca. 95 s	147	155 ... 173
Weg ca. 1100 mm		
Absenken Transportstellung	70	
Anheben aus "	146	
Absenken 1/2	147	
Rest gegen	10	

Die Betätigungskräfte liegen im maximal möglichen Grenzbereich. Der Handhebel ist im Bereich 1350 ... 1500 mm mit einem Plast- oder Gummischlauch zu isolieren.

Das Handrad zur Einstellung der Homogenisierungsklappe ist entweder zu vergrößern oder mit einem Betätigungshebel zu versehen. Die HBE hat Schutzgüte.

Ein GAB-Nachweis und eine bestätigte ATA liegen vor.

3. Auswertung

Die Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE 80/275.16 ist zur hydraulischen Vor-Ort-Homogenisierung und zum Fördern von dickflüssigen, leicht gasenden und leicht abrasiven Medien, wie Gülle, einsetzbar.

Die Homogenisierungswirkung im Wirkungsbereich mit einem Durchmesser von 2 m wurde in der von der ATA geforderten Zeit erreicht. Die Nennleistungsaufnahme des Elektromotors der Pumpe wurde anfangs bei Gülle, die längere Zeit nicht homogenisiert wurde, geringfügig überschritten. Dabei betrug die geodätische Zulaufhöhe ca. 1600 mm. Bei Rindergülle, die längere Zeit $\geq 1,5$ h homogenisiert wurde, läßt sich kein Einfluß der geodätischen Zulaufhöhe auf die energetischen Kennwerte der HBE in der Betriebsart "Homogenisieren" nachweisen.

Die Befüllzeiten liegen bei der Tankwagenbefüllung (Volumen $\sim 9\text{m}^3$) mit homogenisierter Rindergülle unter 4 min bei einem TS-Gehalt der Gülle von 3,5 % und unter 5 min bei einem TS-Gehalt von 7 %. Beim Auftreten von Verstopfungen ist es günstig, daß die Pumpe innerhalb von 2 min von Arbeits- in Transportstellung geschwenkt werden kann.

Der Pflege- und Wartungsaufwand und die zulässige Anzahl der zu wartenden Schmierstellen wurde eingehalten. Die Kennzeichnung der Schmierstellen an der Maschine fehlte. Die Verwendung von 5 Schmiermittelarten erhöht den Pflegeaufwand unnötig, sie sollte reduziert werden.

Die Anstrichdicke von mindestens $150\ \mu\text{m}$ nach TGL 33874/02 wurde generell nicht erreicht. Ebenso wurde der Säuberungsgrad SG 2,5 bzw. SG 3 nicht eingehalten.

Die Umrüstung von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt ist von 1 AK in weniger als 8 min möglich. Damit werden die ATA-Werte unterboten.

Die vorläufige Betriebsanleitung ist durch eine endgültige zu ersetzen, bei der der Punkt 3.6. präzisiert und unter Punkt 4 Pflege und Wartung die Menge der nachzufüllenden Schmiermittel zu ergänzen ist.

Die Homogenisierungs- und Befülleinrichtung hat Schutzgüte.

4. Beurteilung

Die mobile Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE 80/275.16 des VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen - Stammbetrieb - ist zur hydraulischen Vor-Ort-Homogenisierung und zum Fördern von Gülle mit einem TS-Gehalt $\leq 7\%$ aus Sammelbehältern mit ebenerdiger Zufahrt in Tankfahrzeuge einsetzbar.

Der erreichbare Volumenstrom der eingesetzten Güllepumpe wird durch die zusätzliche Funktion des Homogenisierens nicht negativ beeinflusst.

Der Korrosionsschutz ist noch wesentlich zu verbessern.

Der Pflege- und Wartungsaufwand ist gering.

Die mobile Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE 80/275.16 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 8.12.1987

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Brandt

gez. Kasburg

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 10. Juni 1988

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungs-
güterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039/32/88,090 489 I-3-2

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Osthavelland Velten