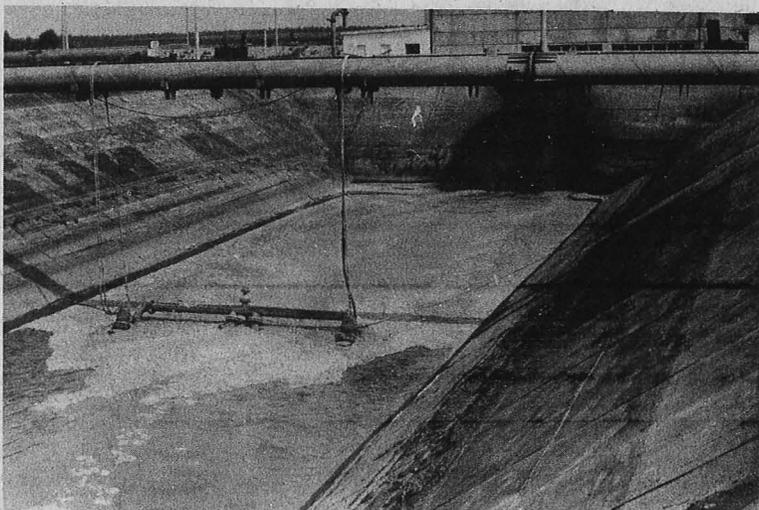


Deutsche Demokratische Republik
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 780

Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit
Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60
VEB Ausrüstungsbetrieb Güllewirtschaft
Sangerhausen



Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit
Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rietdorf

Gr.-Nr.: 4. d. (11) *h*

DK-Nr.: 631.333.92.001.4

Potsdam-Bornim 1976

1. Beschreibung

Die Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60 des VEB Ausrüstungsbetrieb Güllewirtschaft Sangerhausen, Betrieb des VEB AKR Nauen, dient zur Homogenisierung von Schweinegülle in Rechtecklagerbecken.

Die Homogenisierungsbrücke besteht aus den Hauptbaugruppen Fahrwerk, Rohrträger, Homogenisierungseinrichtung und einer Vorrichtung zum Herausziehen der Homogenisierungseinrichtung aus dem Behälter.

Der Rohrträger ist an den Enden mit je einem Fahrwerk verschweißt. In der Mitte des Rohrträgers ist die Homogenisierungseinrichtung mit zwei Drahtseilen angehängt. Die Vorrichtung zum Herausziehen der Homogenisierungseinrichtung ist am Beckenrand auf einer Stirnseite fest montiert.

Der Antrieb der Brücke erfolgt durch zwei synchrongeschaltete Getriebemotoren über eine Rollenkette direkt auf die Antriebsräder der beiden Fahrwerke. Die Energieübertragung für den Fahrtrieb und für die Pumpen wird durch ein Schleppkabel gewährleistet. Die gesamte Elektroinstallation befindet sich in einem Schaltkasten auf einem Fahrwerk der Homogenisierungsbrücke. Desweiteren ist auf dem Fahrwerk eine Schneckenwandwinde angebracht, um mit dieser über ein Düsenzugseil die Düsenstellung zu verändern.

Der Rohrträger ist eine Schweißkonstruktion, an die Laschen und Ösen für die Aufhängung sowie für die Kabel- und Seilführung angebracht sind.

Die Homogenisierungseinrichtung besteht aus zwei Rohrstücken, zwei Schmutzwasser-Tauchpumpen, drei Laufrädern und einem Verbindungsstück mit zwei in ihrer Strahlrichtung verstellbaren Düsen.

Die Vorrichtung zum Herausziehen der Homogenisierungseinrichtung besteht aus zwei Schneckenwandwinden und zwei Führungsböcken. Die beiden Zugseile sind am Verbindungsstück angeschlagen und werden über den Seilführungsbock zur Schneckenwandwinde geführt. Während der Homogenisierung ist das Seil am Rohrträger festgeklemmt.

Der Homogenisierungseffekt wird durch das Umpumpverfahren (hydraulische Homogenisierung) erzielt. Die Gülle wird von den Pumpen angesaugt und gleichzeitig durch die Düsen wieder in das Becken zurückgedrückt. Während des Umpumpens wird die Brücke über die Beckensohlenlänge hin- und hergefahren. Das Umschalten erfolgt automatisch mittels Endschalter.

Die Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 gehört in das Maschinensystem Güllewirtschaft. Der Brücke sind Ortbeton-Rechtecklagerbecken mit 2300 - 7500 m³ Speichervolumen entsprechend dem bautechnischen Angebotsprojekt zuzuordnen.

Technische Daten

Gesamtlänge	l_{ges}	24800 mm
Gesamtbreite	b_{ges}	4000 mm
Gesamthöhe	h_{ges}	6900 mm
Gesamtmasse	m_{ges}	ca. 3660 kg

Fahrwerk

Antriebsmotortyp		ZG 3 KMR 90 L 8
Nennleistung	P	0,75 kW
Nenn Drehzahl	n	16 U/min
Spannung	U	220/380 V
Stromstärke	I	2,5 A bei 380 V
$\cos \varphi$		0,68
Einfachrollenketten		1 x 19,05 x 11,68 x 112
Übersetzung	i	2,17
Radstand	a	3500 mm
Laufraddurchmesser	d_R	250 mm
Laufkranzdurchmesser	d_K	280 mm
Laufflächenbreite	b_F	65 mm
Fahrgeschwindigkeit	v	$\approx 0,1$ m/s

Homogenisierungseinrichtung

Pumpentyp		100 GFMU 250-60
Pumpenmasse	m_P	200 kg
Förderstrom	\dot{V}	25 dm ³ /s
Förderdruck	p	107,9 kPa (11 mWS)
Nennleistung	P	6,5 kW
Nenn Drehzahl	n	1435 U/min
Spannung	U	380 V
Stromstärke	I	11 A
Laufraddurchmesser	d_L	250 mm
Druckstutzen	NW	100
Düsendurchmesser	d_D	70 mm
Richtpreis	M	30000,--

2. Prüfungsergebnisse

2.1 Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Funktionsprüfung sind in der Pumpenkennlinie, Bild 1, sowie in Tafel 1 bis 3 dargestellt. Die Kennlinie bezieht sich auf Schweinegülle und gibt die Abhängigkeit des Förderstroms (\dot{V})

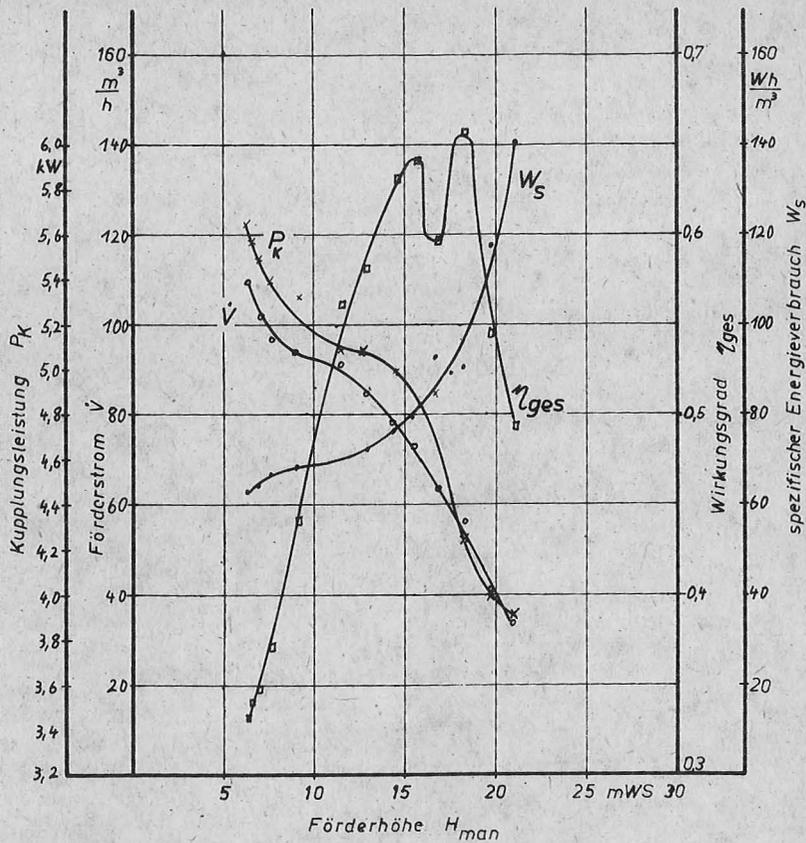


Bild 1: Kennlinien der Güllepumpe 100 GFMU 250

Fördermedium : Schweinegülle

TS - Gehalt : 1 %

Dichte : $1,00 \text{ g/cm}^3$

geodät. Zulaufhöhe: 1,5 m

der Kupplungsleistung (P_K), des Gesamtwirkungsgrades (η_{ges}) und des spezifischen Energieverbrauches (W_s) von der manometrischen Förderhöhe (H_{man}) wieder.

In Tafel 1 und 2 ist die Homogenisierungswirkung von Schweinegülle in Abhängigkeit von der Rührzeit aufgezeigt.

Tafel 1 Homogenisierungseffekt von Schweinegülle mit der Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60 im 5000 m³ Rechteckbecken [+]

Entnahmezeiten	Tiefe m	Meßstelle I		Meßstelle II	
		0,5	4,0	0,5	4,0
Nullmessung	TS %	0,74	8,12	0,62	6,16
nach 60 min Rührzeit	TS %	2,16	5,24	1,20	4,20
nach 120 min Rührzeit	TS %	3,32	3,89	2,82	3,52

Tafel 2 Homogenisierungseffekt von Schweinegülle mit der Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60 im 3000 m³ Rechteckbecken [+]

Entnahmezeiten	Tiefe m	Meßstelle I		Meßstelle II	
		0,5	4,0	0,5	4,0
Nullmessung	TS %	1,10	12,2	1,65	8,64
nach 60 min	TS %	2,62	9,75	2,85	6,28
nach 120 min	TS %	3,64	7,2	3,28	5,55
nach 180 min	TS %	3,75	6,3	3,95	4,35

Tafel 3 Elektrische Leistungsbilanz

Antriebe	Leistungsaufnahme P_E [kW]	Nennleistung P [kW]
Fahrtrieb und Homogenisierungseinrichtung	13,9 ... 14,5	
Fahrtrieb	0,4 ... 0,9	0,75
Homogenisierungseinrichtung [2 Pumpen 100 GFMU 250-60]	13,5	2 x 6,5

Homogenisierungseinrichtung mit 2 Pumpen		
CS 3151	11,2	2 x 11,5
CS 3126	13,4	2 x 7,5

[+] F/E-Bericht "Fest-Flüssig-Trennung, Homogenisierung sowie Lagerung und Verregnung von Gülle"
Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam, Bereich Potsdam,
1976

2.2 Einsatzprüfung

Die Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60 war von September 1976 bis November 1976 im VEB KIM SZMK Borna mit einigen Unterbrechungen zur Prüfung im Einsatz. Eine weitere Brücke ist seit Oktober 1976 im SZK Polkenberg im Einsatz.

Während der Prüfung traten in der Einsatzstelle Polkenberg keine Störungen auf. In der Einsatzstelle Borna kam es des öfteren zu Verstopfungen an den Düsen (NW 50) und zum Teil an der Pumpe selbst. Beim Einsatz von Düsen mit NW 80 sind keine Verstopfungen aufgetreten, jedoch nahm die Homogenisierungswirkung ab.

Bei einer stark ausgebildeten Sinkschicht konnte diese im Bereich zwischen den Pumpen (Beckenmitte) auch nach einer längeren Rührzeit >180 min nicht beseitigt werden. Dieser Bereich wurde von den Düsen (starre Düsen) nicht erfaßt.

Bei einem Füllstand >3 m traten zeitweise Schwimmschichten auf, die bei einem Füllstand <1,5 m im Homogenisierungsbereich wieder einbezogen wurden.

Während der Frostperiode kam es zum Durchdrehen bzw. Rutschen der Antriebsräder, es mußte gestreut werden.

An der Pumpe traten keine Störungen auf.

Der Instandhaltungsaufwand während des Prüfzeitraumes war gering, er beschränkte sich nur auf das Reinigen der Düsen und der Pumpe. Für diesen Arbeitsgang ist die Homogenisierungseinrichtung auf der Stirnseite des Beckens herauszuziehen. Schwierigkeiten bereitet dabei das Festklemmen des Zugseiles an der Winde und das Herausziehen bei Gulleablagerungen auf der schrägen Wand des Lagerbehälters. Die Handhabung der Handwinde in der vorgestellten Form, Kurbelbewegung in der horizontalen Ebene, ist für die Kraffteinleitung ungünstig. Für die Instandsetzung der Laufräder am Fahrwerk ist ein Hebegerät mit einer Tragkraft von 19,62 kN (2 Mp) und für das Trennen der Pumpe von der Homogenisierungseinrichtung ist ein mobiles Hebegerät mit einer Tragkraft von 1,96 kN (0,2 Mp) erforderlich (ASAO 908/1 Hebezeuge). An der Pumpe sind geeignete Anschlagstellen vorzusehen.

Die Pflegearbeiten sind zum Teil in gebeugter bis knieender Körperhaltung durchzuführen. Alle Schmierstellen sind leicht zugänglich. Die vorgeschriebenen Schmierstellen entsprechen den verbindlichen Standards der DDR, ausgenommen die Schmiermittel der Pumpe 100 GFMU 250.

Für das Motorenöl M 4 A laut CSN 65 6638 ist das Getriebeöl GL 125 bzw. GL 60 (als Ausweichvariante) und für das Fett PH 2 ist das Wälzlagerfett SWA 532 oder das Fett HTF 160, aus der DDR-Produktion,

zu verwenden.

Der Korrosionsschutz an der Homogenisierungsbrücke setzt sich aus einer Verzinkung bzw. Farbgebung zusammen.

Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tafel 4 zu entnehmen.

Tafel 4 Korrosionsschutzkennwerte

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) 1)	Gitterschnittkennwert 2)	Durchrost. grad 3)
1	Fahrwerk mit Getriebemotor	0,12	3	A1 ... A2
2	Schleppkabelführung			
	Kabelrohr außen	0,13	4	A4 ... A5
	innen	-	-	A5
3	Schneckenwandwinde	0,03	3 ... 4	A4 ... A5
4	Endschalter	Alu+Farbg.	2 (Farbg.)	A0
5	Schaltkasten	Alu	-	A0

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Zinkschichtdicke (mm) 1)	Haftfestigkeit 4)	Durchrost. grad 3)
1	Brücke	0,16	Ein Abplatzen der Zinkschutzschicht ist teilweise zu verzeichnen	A0

1) Nach DAMW-VW 1095 Ausg. 9.72, Mittelwert aus mindestens 15 Meßergebnissen

2) Nach TGL 14302/05, Mittelwert aus mindestens 3 Meßergebnissen

3) Nach TGL 18785

4) Nach TGL 18733/01

Nach ca. 180 Tagen waren am Prüfobjekt Korrosionserscheinungen von unterschiedlicher Intensität vorhanden. Diese Korrosionserscheinungen wurden überwiegend begünstigt durch eine ungenügende Untergrundvorbehandlung und eine verstärkte mechanische Beanspruchung. An den Positionen Laufschiene, Laufschienehalterung, Laufrollen, Schleppkabelführung innen und Rollenketten ist kein Korrosionsschutz vorhanden. Die geforderte Gesamtschichtdicke wurde an der Schneckenwandwinde nicht eingehalten.

Die Dokumentation liegt in Form von Arbeitsmittelkarten (AMK) vor. Eine Schmieranweisung und Schmierplan fehlen. Desweiteren fehlt eine Instandhaltungsvorschrift. Das vorliegende Schutzgütegutachten ist im Pkt. 1.1 "Sicherheit - sich bewegende, sich lösende Teile" zu korrigieren.

Die ASAO 107/1 § 2 wurde bei der Begutachtung des Fahrantriebes nicht beachtet. Es fehlt ein geeigneter Kettenschutz.

3. Auswertung

Die Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60 ist zur Homogenisierung von Schweinegülle mit einem TS-Gehalt bis zu 5 % in Rechtecklagerbecken einsetzbar.

Mit der Homogenisierungsbrücke wurde nach einer Rührzeit von 120 min eine durchschnittliche relative Abweichung von ca. 19 % zum mittl. TS-Gehalt erreicht. Die Ausgangsabweichung betrug im Durchschnitt 80,6 %. Nach 180 min Rührzeit war eine durchschnittliche relative Abweichung von ca. 15 % erreicht. Die Ergebnisse zeigen, daß durch die hydraulische Homogenisierung mit der Pumpe 100 GFMU 250-60 die Forderung nach einer pumpenfähigen Gülle erfüllt wird. Auf Grund der schnellen Sedimentation von Schweinegülle ist eine 100 %ige Gleichverteilung des TS-Gehaltes über das gesamte Becken nicht erzielbar. Bei einem kontinuierlichen Entnahmebetrieb ist auch eine kontinuierliche Homogenisierung vorzusehen. Bei einer diskontinuierlichen Entnahme ist pro Tag eine drei- bis fünfmalige Homogenisierung mit mindestens fünf Hin- und Herfahrten zu empfehlen.

Im Winter, wenn die Gülleoberfläche im Becken gefroren ist, ist die Homogenisierung bei stillstehender Brücke durchzuführen. Die Homogenisierungseinrichtung sollte sich hierbei in der unmittelbaren Nähe des Abzugschachtes befinden, um möglichst eine homogenisierte Gülle zu entnehmen.

Zur Optimierung der Düsengröße und der Düsenanordnung sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Für eine Verbesserung der Instandhaltungsmaßnahmen an der Homogenisierungseinrichtung ist die Vorrichtung zum Herausziehen der Homogenisierungseinrichtung zu überarbeiten, ist ein Wasseranschluß für die Reinigung dieser zu ermöglichen und ist eine Aufstellmöglichkeit für ein Hebezeug vorzusehen. Für die Instandhaltung der Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit Schmutzwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250-60 ist vom Hersteller eine Instandhaltungsvorschrift in die Dokumentation mit aufzunehmen.

Der z. Z. vorhandene Korrosionsschutz erreicht nur zum Teil die geforderten Korrosionsschutzparameter. Es muß darauf hingewiesen werden, daß vom Hersteller die verbindlichen Standards eingehalten werden. Besonderer Augenmerk ist auf die Untergrundvorbehandlung zu legen. Die Positionen Laufschiene, Laufschienehalterung, Laufrollen, Schleppkabelführung innen und Rollenkette sind zusätzlich mit einem Korrosionsschutz zu versehen.

Für die in Tafel 4 genannten Schwachstellen ist der Korrosionsschutz zu verbessern.

4. Beurteilung

Die Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit zwei Unterwasser-Tauchpumpen 100 GFMU 250-60 des VEB Ausrüstungsbetrieb Güllewirtschaft Sangerhausen, Betrieb des AKR Nauen, ist zur Homogenisierung von Schweinegülle in Rechtecklagerbehältern einsetzbar.

Mit Hilfe der Unterwasser-Tauchpumpen ist bei Gülle mit einem TS-Gehalt bis zu 5 % ein ausreichender Homogenisierungseffekt erreichbar.

Der Bedienungs- und Instandhaltungsaufwand sind gering. Die Motorauslastung der Unterwasser-Tauchpumpe ist gut.

Der Korrosionsschutz und die technische Lösung des Herausziehens der Pumpen sind noch zu verbessern.

Die Homogenisierungsbrücke HB-UP 24 mit Unterwasser-Tauchpumpe 100 GFMU 250 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR " geeignet ".

Potsdam-Bornim, den 15.12.1976
Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. i. V. Brandt gez. Rietdorf

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 16.5.1977

gez. S i m o n

Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft

