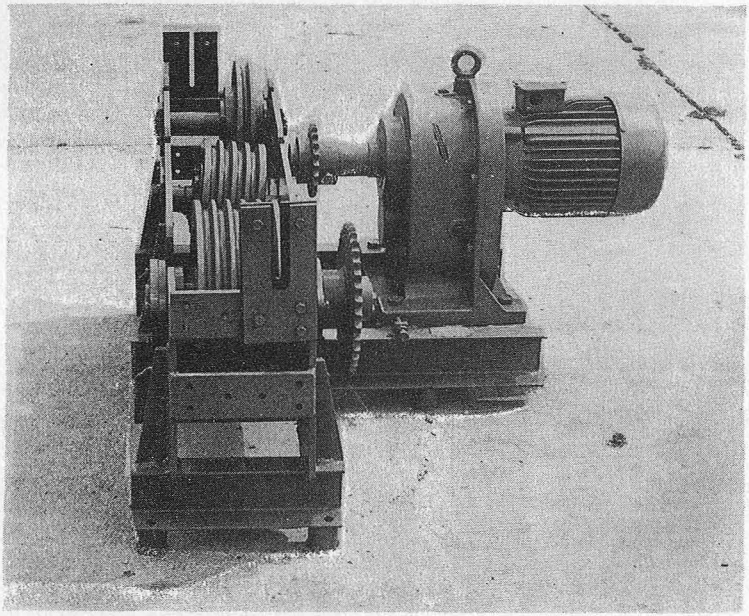
Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 686

Automatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt
VEB Leichtbauelemente Magdeburg Betrieb 3 Zerbst



Bearbeiter: Staatlich geprüfter Landwirt H. Hildebrandt
DK-Nr.: 636.084.7.001.4

L. Zbl.-Nr.: 6120 c
Gr.-Nr.: 9 c/1

Potsdam-Bornim 1974

1. Beschreibung

Die vollautomatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt, des VEB Leichtbauelemente Magdeburg, Betrieb Gerätebau Zerbst, ist eine Weiterentwicklung der T 843 und dient zum Räumen des Kot-Harn-Gemischs im Ein- bzw. Zweikanalsystem in Rinder- und Schweineställen.

Da mit fortschreitender Entwicklung in der Landwirtschaft der DDR die Stallanlagen größer und die zu reinigenden Güllekanäle länger wurden, mußte die Getriebebaugruppe sowie einige Einzelteile wegen den höheren Belastungen konstruktiv verändert bzw. stärker dimensioniert werden. Die verstärkte Entmistungsanlage bietet nunmehr die Möglichkeit bis zu 200 fld. m (Normalausführung nur bis 80 lfd. m) Güllekanäle zu räumen. Die stationäre vollautomatische Entmistungsanlage setzt sich zusammen aus dem Antriebsaggrega,t der elektrischen Schaltanlage, der Schleppschaufel, einem endlosen Seil, 4 Umlenkrollen zur Seilführung, die gleichzeitig zum Spannen des Seiles dienen, einem Umschalter für den Rückwärtslauf (Leerlauf) und einem Endschalter.

Die Schleppschaufel-Entmistungsanlage wird von einem Getriebemotor über Seilwinde angetrieben. Das Ein- und Ausschalten sowie die Steuerung des Vor- und Rückwärtslaufes der Schleppschaufel erfolgt nach einem, dem Gülleanfall vorgewählten Programm automatisch über Um- und Endausschalter sowie Zeitrelais. Je nach Wahl schaltet sich die Anlage 3 ... 12 mal am Tage ein. Beim Vorwärtslauf (Transportstellung) klappt die Schleppschaufel auseinander und räumt das Kot-Harn-Gemisch im Güllekanal bis in die Güllegrube.

Danach erfolgt der Rückwärtslauf (Leerlauf), dabei klappen die Schaufelbleche zusammen und die Schleppschaufel wird in die Ausgangsstellung gezogen. Beim Zweikanalsystem sind zwei Schleppschaufeln am endlosen Seil befestigt. Diese arbeiten gegenläufig, so daß stets eine räumt und die andere im Leerlauf zurück läuft. Der Endausschalter schaltet dann den Motor ab. Die vollautomatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt ist in das Maschinensystem „Rinder- und Schweinehaltung" einzuordnen.

Technische Daten:

Motor:		
Typ		Getriebemotor, Bauform B 3 oder B 4
Leistung		1,5 oder 2,2 kW/380 V
cos		0,74
Drehzahl		16 U/min
Übersetzungsverhältnis		21:37
Fördergeschwindigkeit		11 m/min
Getriebe:		
Treibscheibe	5 rillig	⌀ 300 mm
Seilscheibe lose	4 rillig	⌀ 220 mm
Welle der Seilscheibe		⌀ 44 mm
Seilführungsrolle	1 rillig	⌀ 230 mm
Spann- und Umlenkrolle		⌀ 230 mm
Spannschraube		M 24

Gewindelänge	230 mm
Federlänge	230 mm
Getriebekasten (Schweißkonstruktion)	12 mm
Halterung der Spannrollen	12 mm
(Schweißkonstruktion)	10 mm unummantelt
Seilstärke	
Richtpreis:	5 000,– M

2. Prüfergebnisse

2.1 Funktionsprüfung

Die vollautomatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt wurde von Oktober 1973 bis Mai 1974 durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik geprüft. Die Einsatzprüfungen und die Funktionsmessungen wurden in:

Horka, Krs. Niesky
Pappendorf, Krs. Hainichen
Mark-Zwuschen, Krs. Jessen

mit unterschiedlichen Einsatzbedingungen durchgeführt.
Die Prüfungsbedingungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

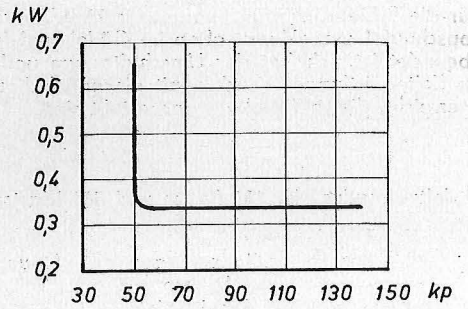
Prüfungsbedingungen

Merkmal	SMA Horka	SZA Pappendorf	MVA Mark-Zwuschen
Aufstallungsart	Boxenhaltung	Käfighaltung	Boxenhaltung
Anzahl der Tiere pro Schleppschaufel	250 Mastschweine	400 produktive Sauen	300 Milchkühe
Güllekanallänge	90 lfd. m	140 lfd. m	80 lfd. m
Arbeitsspiel	2 x täglich von Hand geschaltet	8 x täglich vollautomatisch	12 x täglich vollautomatisch

Zur Ermittlung des maximalen Energieleistungs- und Zugkraftbedarfs, wurde in der Schweinemastanlage in Horka erst nach einer Kotzeit von 24 h die Schleppschaufel zum Räumen des Kot-Harn-Gemisches eingesetzt. Bei einer Kanallänge von 90 lfd. m betrug die Kotmenge 791 kg. Das sind 13,1 kg/GV und Tag. In Arbeitsstellung betrug die Transportgeschwindigkeit der Schleppschaufel 10,9 m/min. In Abb. 1 wird der Energiebedarf dargestellt.

Abb. 1

Energiebedarf

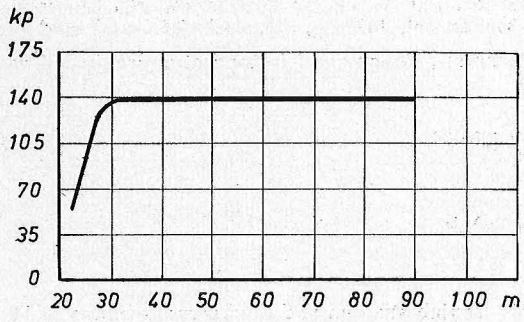


Aus der Abb. 1 ist ersichtlich, daß der Energiebedarf mit 0,34 kW konstant verläuft. Die Einschaltspitzen liegen kurzzeitig bei 0,67 kW.

Gleichzeitig wurde unter denselben Bedingungen der Zugkraftbedarf gemessen. Der gemessene Zugkraftverlauf und Zugkraftbedarf wird in Abb. 2 dargestellt.

Abb. 2

Zugkraftbedarf der Schleppschaufel für 90 lfd. m (bei 791 kg Kot-Harn-Gemisch)



Die auftretenden Zugkräfte sind weniger abhängig von der Kotmenge als vielmehr von der Konsistenz des Kot-Harn-Gemisches.

In der SMA Horka wurden Zugkräfte von 50 kp ... 140 kp bei einer Seilvorspannung von 50 kp gemessen.

Das 1. Lastspiel für die Schleppschaufel beginnt für 90 lfd. m unten, dabei läuft die andere Schleppschaufel eingeklappt oben im Güllekanal leer zurück. Wenn das 1. Lastspiel beendet ist, schaltet der Umschalter um und das 2. Lastspiel beginnt oben. Aus Zeitermittlungen wurden mit dieser Wechselanlage nachstehende Ergebnisse erreicht, die in Tabelle 2 dargestellt sind.

Tabelle 2

Güllemengen und Zeitnormative (für 180 lfd. m und 500 Mastschweinen)

Bemerkung	Güllemengen kg pro Arbeitsspiel	Dauer des Arbeitsspiels min
Entmistung nach 24 h	1492	16,41
	1480	16,41
	1460	16,40
nach 9 h	612	16,36
	600	16,35
	585	16,35

Die Unterflurschleppschaufel reinigt den Güllekanal vollständig und fördert das Kot-Harn-Gemisch in die Güllegrube. Dabei ist der Gülleanfall unterschiedlich und abhängig von der Futterart, Futtermenge und dem Verdaulichkeitsgrad der Mastschweine. In der ZGE „Schweinemast" Horka standen 500 Schweine in der Endmast (pro Tier ca. 110 ... 120 kg Lebendgewicht). Während der Messung betrug der max. Gülleanfall 1492 kg, das sind 12,4 kg/GV und Tag.

Der jährliche Wartungs-, Pflege- und Instandsetzungsaufwand wurde wie folgt ermittelt:

Seilwechsel 2 mal jährlich	$720 \frac{AKmin}{Jahr}$
Wartung für die E-Anlage	$300 \frac{AKmin}{Jahr}$
Ölwechsel alle 500 Betriebsstunden und Säuberungsarbeiten	$340 \frac{AKmin}{Jahr}$
Gesamtaufwand	$1360 \frac{AKmin}{Jahr}$

Ein Abschmieren für die Anlage entfällt.

2.2. Einsatzprüfung

Die automatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt kam in den Einsatzstellen mit unterschiedlichen Bedingungen zum Einsatz. In der Tabelle 3 wird der Einsatzumfang, der im Prüfzeitraum erreicht wurde, dargestellt.

Tabelle 3

Einsatzbedingungen und Leistungsumfang

	Anzahl der Tiere	tägliche Arbeits-spiele	gesamt Arbeits-spiele	gesamt Betriebs-stunden
SMA Horka	500	2	365	100
SZA Pappendorf	400	8	1464	399
MVA Mark-Zwuschen	300	12	2196	599

Dabei wurden folgende Mängel und Schäden festgestellt:

- Der Seilverschleiß ist noch zu hoch
- Die erforderliche Seilvorspannung wird von den Einsatzbetrieben zuwenig beachtet
- Die Betonqualität für den Güllekanal muß bauseitig eingehalten werden. In der ZGE Schweinemast Pappendorf sind Schleifspuren von 2 ... 4 cm Tiefe von dem Schaufelständer der Schleppschaufel zu verzeichnen.

Die Instandhaltungs- und Pflegearbeiten sind gut durchzuführen. Ein Auswechseln des Seiles wird durch ein vorhandenes Montageseil erleichtert. Das Antriebsaggregat und die Umlenkrollen sind bei Einhaltung der Projektierungsrichtlinien leicht zugänglich. Die automatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt ist durch ein Mehrschichten-Farbanstrich (braune Grundierung, graue Zwischenschicht und blaue Deckschicht) vor Korrosion geschützt.

Die an den Prüfobjekten ermittelten Kennwerte des Korrosionsschutzes sind aus Tabelle 4 zu ersehen. Die Einsatzzeit der Anlage bertug 10 Monate.

Tabelle 4

Korrosionsschutzkennwerte

Probestelle	Anstrich-[1]) dicke mm	Gitterschnitt-[2]) kennwert	Rostgrad[3])
E-Schaltanlage	0,13	2	R_1
E-Motor	0,12	2	R_2
Seilumlenkrollen	0,12	2 – 3	R_3
Umschalter	0,14	2 – 3	R_3
Endschalter	0,14	2 – 3	R_3
Kettenräder	0,08	3	R_3
Schleppschaufel	0,12	3	R_3

[1]) TGL 33–12722 (Mittelwert aus 15 Messungen)

[2]) TGL 14302, Bl. 5 (Mittelwert aus 3 Messungen)

[3]) TGL 14302, Bl. 1

Die Schleppschaufeln zeigen Korrosionserscheinungen. Alle Schrauben, besonders die Spannschrauben, sind stark angerostet. Da eine Spannschraubenverstellung für die Seilvorspannung notwendig ist, muß hier ein wirksamer Korrosionsschutz gefordert werden.

Aus den Ergebnissen der Prüfung und aus dem Einsatzumfang sowie unter Einbeziehung der Betreiber der Entmistungsanlagen, wurden folgende Kosten ermittelt:

Die kalkulierten Kosten in Tabelle 5 sind als Richtwerte für durchschnittliche Einsatzbedingungen anzusehen.

Tabelle 5

Verfahrenskosten (180 lfd. m Räumweg und 1000 Tiere pro Jahr)

Anschaffungspreis	5 000,– Mark
Montagekosten	910,– Mark
Installierungskosten der E-Anlage	1 000,– Mark
	6 910,– Mark
Transportkosten	690,– Mark
	7 600,– Mark
Nutzungsdauer	8 Jahre
Betriebsstunden pro Jahr	600
Anzahl der Tiere pro Jahr	1 000

Kostenbestandteile:

Abschreibung	62,50 Mark / 100 Tiere und Jahr
Versicherung	0,85 Mark / 100 Tiere und Jahr
Energiekosten	14,40 Mark / 100 Tiere und Jahr
Instandhaltung, Wartung und Pflege	85,80 Mark / 100 Tiere und Jahr

Die Verfahrenskosten betragen: 163,55 Mark / 100 Tiere und Jahr

Die ermittelten Verfahrenskosten sind gering und für die Praxis vertretbar.

3. Auswertung

Die automatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt, ist in Schweinemast-, Schweinezucht- und Milchviehanlagen, bei strohloser Aufstellung einsetzbar. Für die Installierung solcher Anlagen müssen die Projektierungsrichtlinien von allen Betrieben gewissenhaft eingehalten werden. Bau- und Installierungsabweichungen führen zwangsläufig zum erhöhten Verschleiß der Entmistungsanlage.

Die gewünschten Arbeitsspiele für die Schleppschaufel zum Räumen des Güllekanals können ausreichend über die Zeitschaltuhr in der E-Anlage vorprogrammiert werden. Das Einschalten erfolgt dann vollautomatisch. Die Anlage kann auch von Hand geschaltet werden. Während der Prüfung und im Einsatzzeitraum (10 Monate) traten keine Störungen auf. Als Hauptverschleißteil wird das Zugseil ausgewiesen. Die Nutzungsdauer beträgt in Abhängigkeit von der Belastung und den täglichen Arbeitsspielen durchschnittlich ein halbes Jahr. Der Verschleiß kann gemindert werden, wenn die Seilvorspannung wöchentlich 1 – 2 mal kontrolliert und eine Nachspannung vorgenommen wird. Weitere Verschleißteile sind:

– Antriebskette	3 . . . 5 Jahre Nutzungsdauer
– Treibscheibe	2 . . . 4 Jahre Nutzungsdauer
– Schaufelständer	2 . . . 3 Jahre Nutzungsdauer
– Umlenkrollen	2 . . . 3 Jahre Nutzungsdauer
– Kugellager	2 . . . 3 Jahre Nutzungsdauer

Der Aufwand für Pflege, Wartung und Instandhaltung mit 0,4 AKmin pro 100 Tierplätze und Tag ist gering. Der Zeitaufwand für einen Seilwechsel ist mit 360 AKmin noch zu hoch. Die E-Anlage muß durch einen Fachmann regelmäßig auf Funktionssicherheit kontrolliert werden. Die Kennzeichnung der Schmierstellen sowie der Schmiernippel und Pflegemaßnahmen sind gemäß TGLL 33–11701 und der Schmiermittel TGL 33 – 12770 in der Bedienanleitung angegeben. Unter Beachtung der Bedienanleitung sowie der Arbeitsschutzbestimmungen besteht für die gesamte Anlage keine Unfallgefahr.

Die gemessenen Energieleistungen liegen in der ZGE „Schweinemast" Horka bei 90 lfd. m Räumstrecke und 791 kg Kot-Harn-Gemischanfall ϕ bei 0,34 kW. Die max. Einschaltspitzen liegen kurzzeitig bei 0,67 kW. Gleichzeitig wurde ein max. Zugkraftbedarf von 140 kp gemessen. Daraus ist ersichtlich, daß für diese Bedingungen der Getriebemotor von 1,5 kW, 380 V und Bauform B 3 überdimensioniert ist.

Beurteilung

Die automatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt, des VEB Leichtbauelemente Magdeburg BT Zerbst, ist zum Entmisten von Schweinemastanlagen bei strohloser Haltung und in industriemäßigen Zuchtanlagen pro ferkelführender Sau bis max. 150 Gramm Bröckelstroh/Tag sowie in Rinderställen einsetzbar. Das anfallende Kot-Harn-Gemisch wird durch die Schleppschaufel im Güllekanal vollständig geräumt. Der Handarbeitsaufwand zum Säubern ist gering. Die Haltbarkeit des Zugseils sowie der Korrosionsschutz sind nicht ausreichend.

Die automatische Unterflurschleppschaufel-Entmistungsanlage T 843 verstärkt ist für den Einsatz in Stallanlagen in der Landwirtschaft der DDR „geeignet".

Potsdam-Bornim, den 29. 5. 1974

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. Kremp gez. Hildebrandt

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV

– Der Vorsitzende –

gez. Dr. Seemann

Berlin, den 20. 8. 1974

FG 039-31-75 9,5 IV 1 18 2005