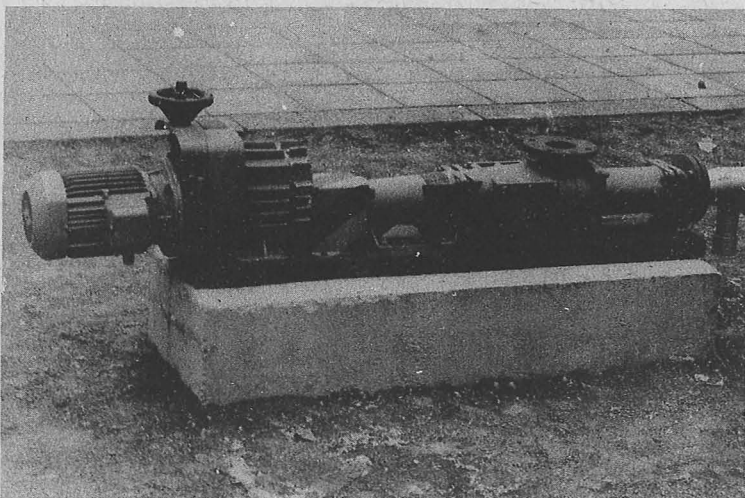


Dr. For.

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

Prüfbericht Nr. 838

Dosierpumpe CsN-200 Ö-V
Fémmechanika KSZ,
Budapest, VR Ungarn



Dosierpumpe CsN-200 Ö-V

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

Gr.-Nr. 4c

Potsdam-Bornim 1980

1. Beschreibung

Die Dosierpumpe CsN-200 Ü-V (VR Ungarn), Betrieb Fëmmechanika KSZ, Budapest, dient zum Fördern von Gölle aus Vorratsbehältern über Rohrleitungen zur weiteren Gölleverarbeitung.

Das Pumpenaggregat besteht aus den Hauptbaugruppen Getriebemotor und Pumpe. Beide Baugruppen sind axial nebeneinander auf einem gemeinsamen Grundrahmen angeordnet und durch eine elastische Bolzenkupplung miteinander verbunden.

In der Originalausführung besteht der Getriebemotor aus einem Elektromotor und einem stufenlos regelbaren Reibscheibenge triebe, dem ein einstufiges Zahnradgetriebe nachgeschaltet ist.

In einer zweiten Variante wurde der Originalgetriebemotor FH-3-2 durch ein stufenlos regelbares Stirnrad-Kettengetriebe mit angeflanschem E-Motor aus der DDR-Produktion ersetzt.

Der Grundaufbau der Pumpe wurde nicht verändert.

Die Dosierpumpe gehört zur Gruppe der Umlaufkolbenpumpen und stellt eine einwellige Drehkolbenpumpe (Einspindelpumpe) dar, die einen pulsationsfreien Förderstrom liefert. Die Pumpe setzt sich aus den Baugruppen Stator und Rotor, Ansaug- und Druckstutzen und Stopfbuchse zusammen. Der Stator besteht aus einem Statorgehäuse und einem Gummistator.

Der Rotor (Spindel) ist über eine Gelenkwelle direkt mit der Antriebswelle verbunden. Der Druckstutzen ist axial und der Ansaugstutzen ist radial angeordnet. Die Stopfbuchse mit einer Packung aus Graphitschnur dient als Wellenabdichtung und befindet sich auf der Saugseite.

Die Pumpe arbeitet nach dem Verdrängerprinzip. Nach einmaligem Anfüllen saugt die Pumpe selbsttätig an und erreicht einen Förderdruck von ca. 490 kPa. Die Pumpe ist gegen Trockenlauf nicht gesichert. Die Dosierpumpe CsN-200 Ü-V gehört in das Maschinensystem Göllewirtschaft. Der Pumpe vorgeordnet sind Vorratsbehälter, nachgeordnet sind Rohrleitungen zu weiteren Gölleverarbeitungs maschinen bzw. Anlagen.

T e c h n i s c h e D a t e n

Länge	1850 mm
Grundrahmenlänge	1450 mm
Breite	260 mm
Höhe	500 mm
Masse	200 kg
Masse des Getriebemotors	110 kg
Pumpentyp	CsN-200 Ü-V
Nennförderstrom	1,22...4,25 dm ³ /s
Nenn Drehzahl	200...740 U/min
Nennförderdruck	490,5 kPa
Saugstutzen	NW 80
Druckstutzen	NW 80
Elektromotor	VZP 100 Lh/4
Nenn Drehzahl	1480 U/min
Motorleistung	3 kW
Spannung	380/220 V
Stromstärke	6,8/11,7 A
cos φ	0,82
Getriebetyp	FH-3-2
Getriebeleistung	3 kW
Eingangsdrehzahl	1400 U/min
Ausgangsdrehzahl	200...740 U/min
Umrüstvariante	
Länge	1850 mm
Breite	650 mm
Höhe	590 mm
Masse	200 kg
Förderstrom	1,67-5,56 dm ³ /s
Elektromotor	KMR 100 L 4
Leistung	3,8 kW
Drehzahl	1435 U/min
Spannung	220/380 V
Stromstärke	17,4/8,5 A
cos φ	0,82
Getriebe	13 AP 12-248x6x2 TGL 12934
Eingangsdrehzahl	1440 U/min
Ausgangsdrehzahl	290 - 1740 U/min
Übertragbare Leistung	1,78 - 3,66 kW

2. Prüfungsergebnisse

2.1 Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Funktionsmessungen mit der Originalausführung sind in den Pumpenkennlinien Bild 1 bis 3 und in den Tafeln 1 und 2 dargestellt.

Die Kennlinien beziehen sich auf Schweinegülle bei unterschiedlichen Laufzeiten des Stators und des Rotors und geben die Abhängigkeit des Förderstromes (\dot{V}) und der elektrischen Leistungsaufnahme (P_E) von der Getriebeausgangsdrehzahl (n) und des Förderdrucks (p) wieder. Die Ergebnisse der Funktionsmessungen mit der Umrüstvariante und den Spezialstatoren sind in den Pumpenkennlinien Bild 4 bis 6 und mit den Normalstatoren im Bild 7 und 8 dargestellt.

2.2 Einsatzprüfung

Die Dosierpumpe CsN-200 Ü-V ist in der Originalausführung in der Güllestation des VEG Tierzucht (Z) Nordhausen eingebaut und dient als Speisepumpe für die Kombination Bogensieb/Schneckenpresse. Zur Prüfung lagen folgende Einsatzbedingungen vor:

- der TS-Gehalt der Schweinegülle schwankt je nach Fahrweise zwischen 7,0 und 10,6 % bei eingedickter Gülle
0,82 und 2,24 % bei Rohgülle und
3,85 % bei gemischter Gülle
- die geodätische Zulaufhöhe betrug 0,30 m
- die Pumpe arbeitete mit einem Förderdruck von durchschnittlich 30,0 kPa
- der Grundrahmen wurde an einem provisorischen, nicht schwingungsfreiem Gestell angeschweißt.

Während der gesamten Einsatzzeit von ca. 810 Bh wurden folgende Schäden und Mängel festgestellt:

- nach 200 Bh Ausfall des Reibringes, Graphitring Einsatz ausgebrochen bzw. bis zum Bund abgeschliffen;
- nach 205 Bh Förderstrom bei Druckerhöhung 50 kPa = $0 \text{ dm}^3/\text{s}$, Statorwechsel, Rotor weist in der Mitte Schleifstellen auf;
- nach 256 Bh Statorwechsel, nach Trockenlauf der Pumpe durch verstopften Ansaugstutzen;
- nach 810 Bh Statorwechsel, Pumpe förderte im unteren Drehzahlbereich nicht mehr;
- Druckscheibe eingerissen und am Bund beschädigt.

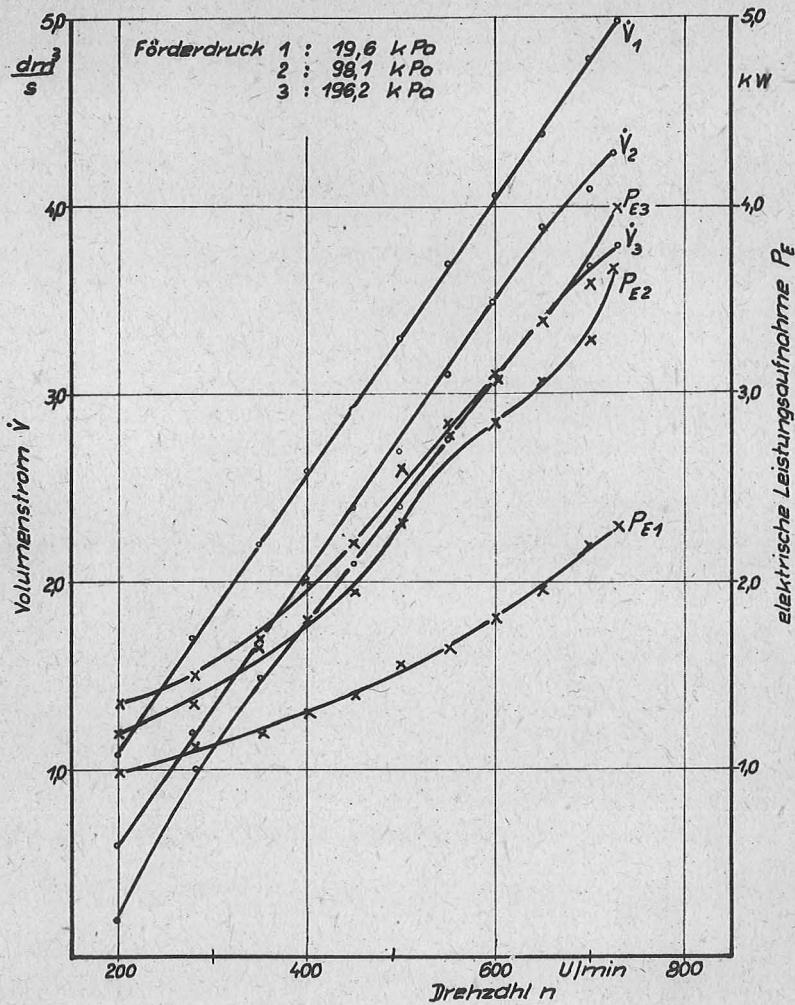


Bild 1: Pumpenkennlinie nach 0,5 Bh
 Laufzeit des Rotors : 256,0 Bh
 TS-Gehalt : 8,0 %

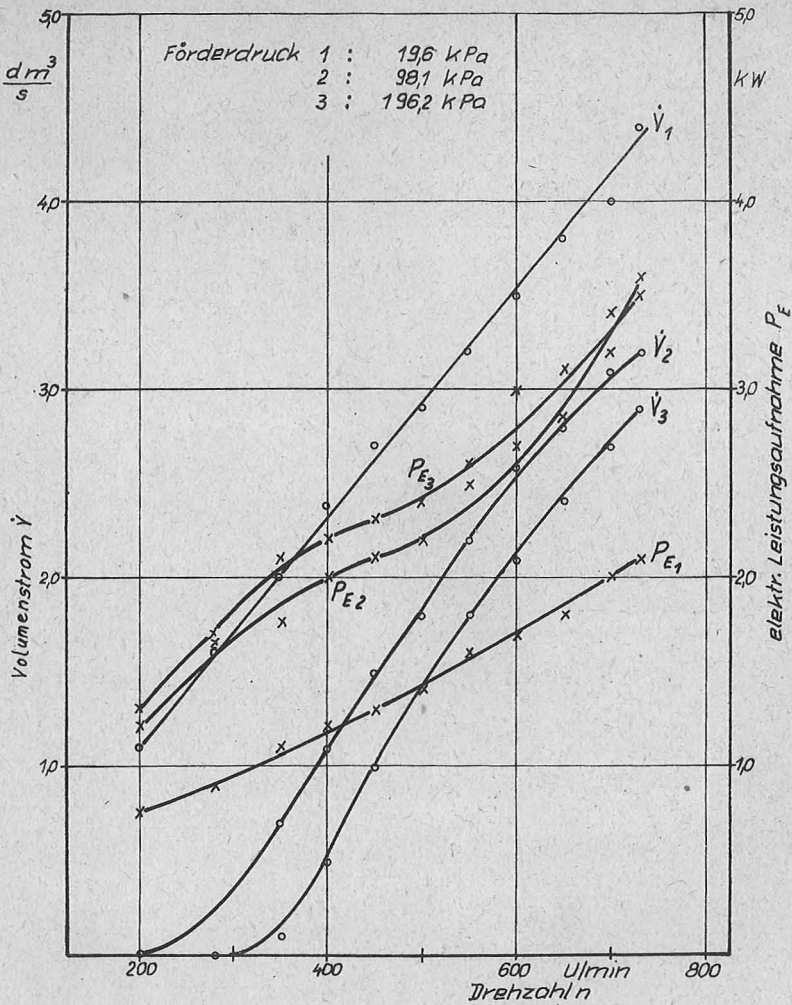


Bild 2: Pumpenkennlinie nach 123 Bh
 Laufzeit des Rotors: 379,5 Bh
 TS-Gehalt : 8,3%

ZPL 20.1.1979 79035
 bearbeitet G. Prantl
 1979

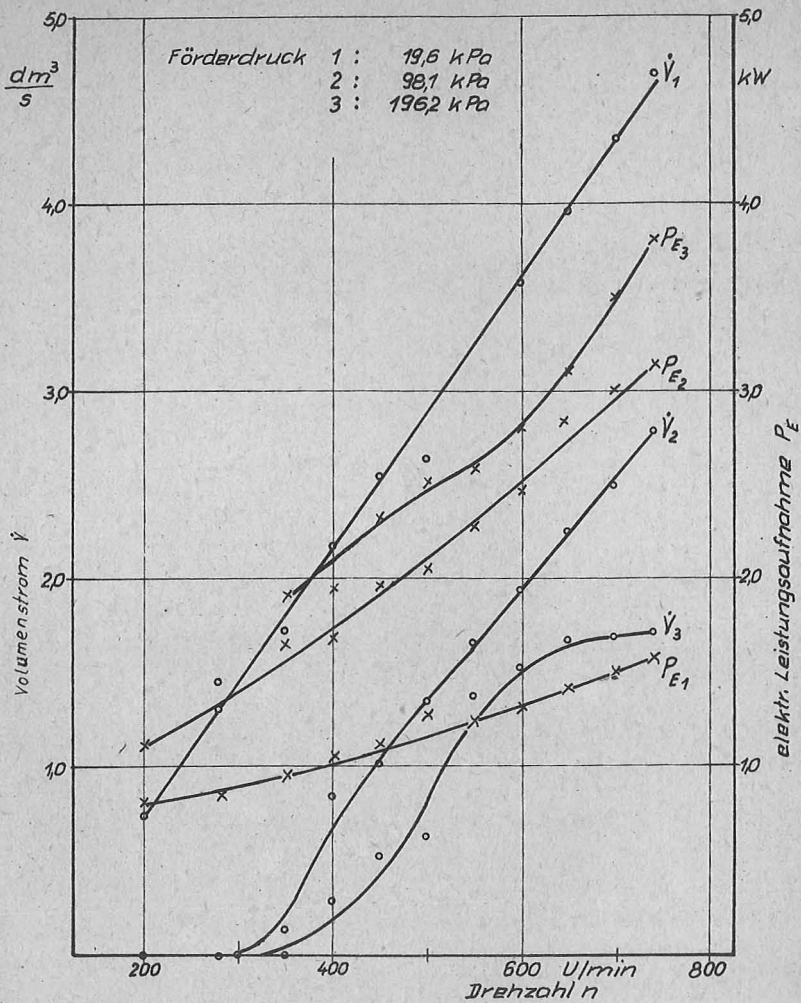


Bild 3 : Pumpenkennlinie nach 431 Bh
 Laufzeit des Rotors : 687,9 Bh
 TS-Gehalt : 7,0 %

ZPL 20.1.1979 79 032
 Jagdheim Lepold
 Jagdheim

Tafel 1 Zusammenstellung der Funktionskennwerte bei der Förderung von eingedickter Schweinegülle mit einem TS-Gehalt von 7,0 bis 10,6 %

		Drehzahl n / U/min /										
		200	280	350	400	450	500	550	600	650	700	740
BH /h/	Förderdruck /kPa/	Förderstrom dm ³ /s										
1	19,6	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	3,9	4,4	4,7	5,1	5,5	5,9
25		1,6	2,3	2,6	2,9	3,4	3,9	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8
67		1,4	2,1	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,7	5,0	5,5
205		0,3	0,6	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,3
206 ⁺		1,0	1,7	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,0	4,4	4,8	5,0
256 ⁺		1,1	1,7	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,1	4,4	4,8	5,0
379		1,1	1,6	2,0	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,0	4,4
688		0,8	1,3	1,7	2,2	2,6	2,6	3,2	3,6	4,0	4,4	4,7
1	98,1	1,8	2,3	2,7	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	4,9	5,4	5,8
25		1,5	2,2	2,6	2,8	3,3	3,7	3,9	4,4	4,8	5,2	5,7
67		1,0	1,5	1,9	2,1	2,3	2,7	3,0	3,4	3,6	3,8	4,4
205		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
206 ⁺		0,4	1,1	1,6	1,9	2,3	2,5	2,7	3,0	3,5	3,7	4,1
256 ⁺		0,6	1,2	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,5	3,9	4,1	4,3
379		0	0	0,7	1,1	1,5	1,8	2,2	2,6	2,8	3,1	3,2
688		0	0	0,1	0,9	1,0	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8
1	196,2	1,8	2,3	2,6	2,9	3,3	3,7	3,9	4,4	4,9	5,2	5,6
25		1,4	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	3,8	4,1	4,6	5,0	5,4
67		0,5	1,0	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,5	3,8
205		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
206 ⁺		0,2	0,8	1,0	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,7	3,2	3,5
256 ⁺		0,2	1,0	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,1	3,4	3,7	3,8
379		0	0	0,1	0,5	1,0	1,4	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9
688		0	0	0	0,3	0,5	0,6	1,4	1,5	1,7	1,7	1,7

+ neuer Gummistator eingezogen

Tafel 2 Zusammenstellung der Funktionskennwerte bei der Förderung von Rohgülle mit einem TS-Gehalt von 0,8 bis 2,2 % und gemischter Gülle mit einem TS-Gehalt von 3,85 % bei einer Laufzeit von 547 Bh

		Drehzahl n / U/min /										
		200	280	350	400	450	500	550	600	650	700	740
Bh	Förder- druck /kPa/	Förderstrom dm ³ /s										
256 ⁺												
312	19,6	0,7	1,2	1,6	2,1	2,6	2,8	3,1	3,6	4,0	4,4	4,7
456		0,8	1,3	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,3	3,7	4,2	4,4
534		0,9	1,4	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,6	4,1	4,2	4,4
546		0,8	1,3	1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	3,6	3,9	4,5	4,8
630		-	-	-	2,4	2,7	3,0	3,5	3,8	4,2	4,6	4,9
312	98,1	0	0	0,1	0,4	0,8	1,1	1,4	1,7	1,6	2,1	2,3
456		0	0	0,5	0,7	0,9	1,4	1,7	2,3	2,8	2,9	3,2
534		0	0	0,1	0,3	1,2	1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	3,6
546		0	0	0	0,2	0,9	1,2	1,7	2,1	2,5	3,1	3,5
630		0	0	0	0,1	0,5	1,1	1,3	1,8	1,8	2,3	2,4
312	196,2	0	0	0,1	0,2	0,6	0,7	0,9	1,4	1,9	2,2	2,4
456		0	0	0	0,1	0,5	1,3	1,6	1,9	2,4	2,9	3,1
534		0	0	0,1	0,3	1,1	1,4	1,5	1,8	2,4	2,6	2,9
546		0	0	0	0,1	0,7	1,0	1,5	1,7	2,1	2,8	3,1
630		0	0	0	0	0,2	0,4	0,9	0,9	1,0	1,6	1,6
547	19,6	0,9	1,4	1,9	2,3	2,8	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,7
547	98,1	0	0	0,2	0,8	1,1	1,2	2,2	2,3	2,3	2,6	3,2
547	196,2	0	0	0	0,1	0,7	1,0	1,1	1,9	2,2	2,2	2,3

⁺ ab 256 Bh neuer Stator

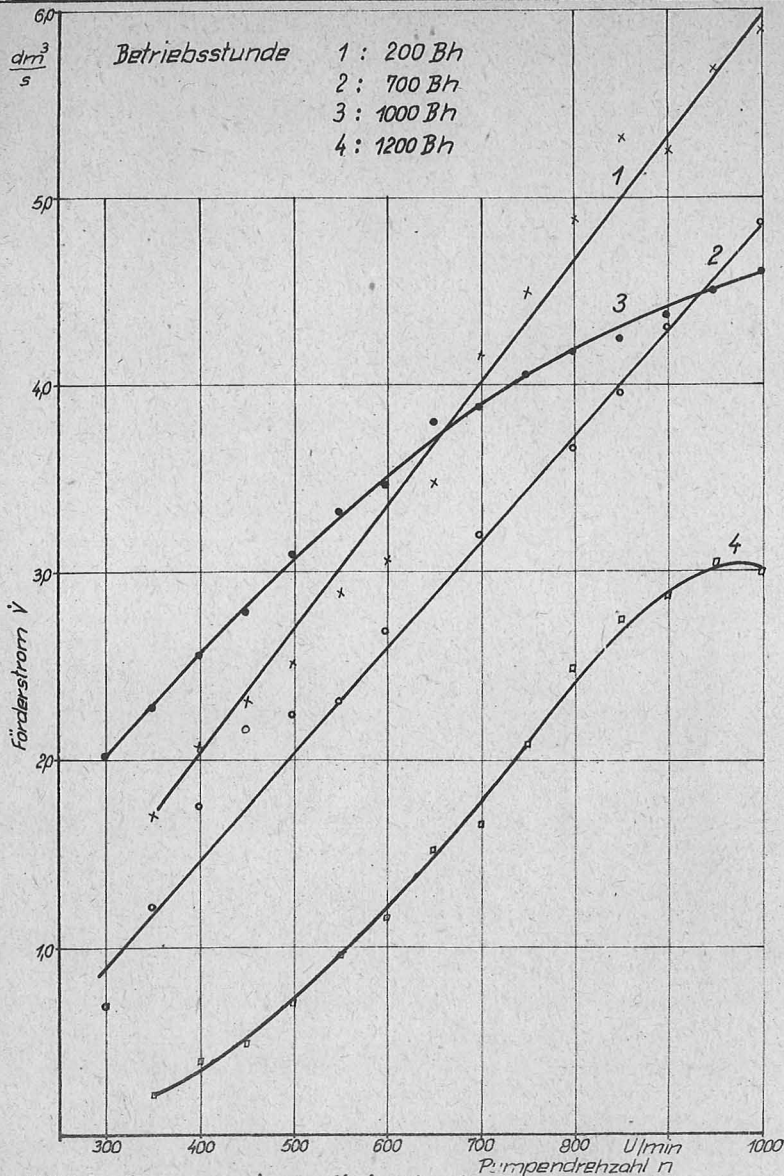


Bild 4: Pumpenkennlinie der Isosierpumpe I

Starterkennzeichen: gelb Förderdruck: 46 kPa

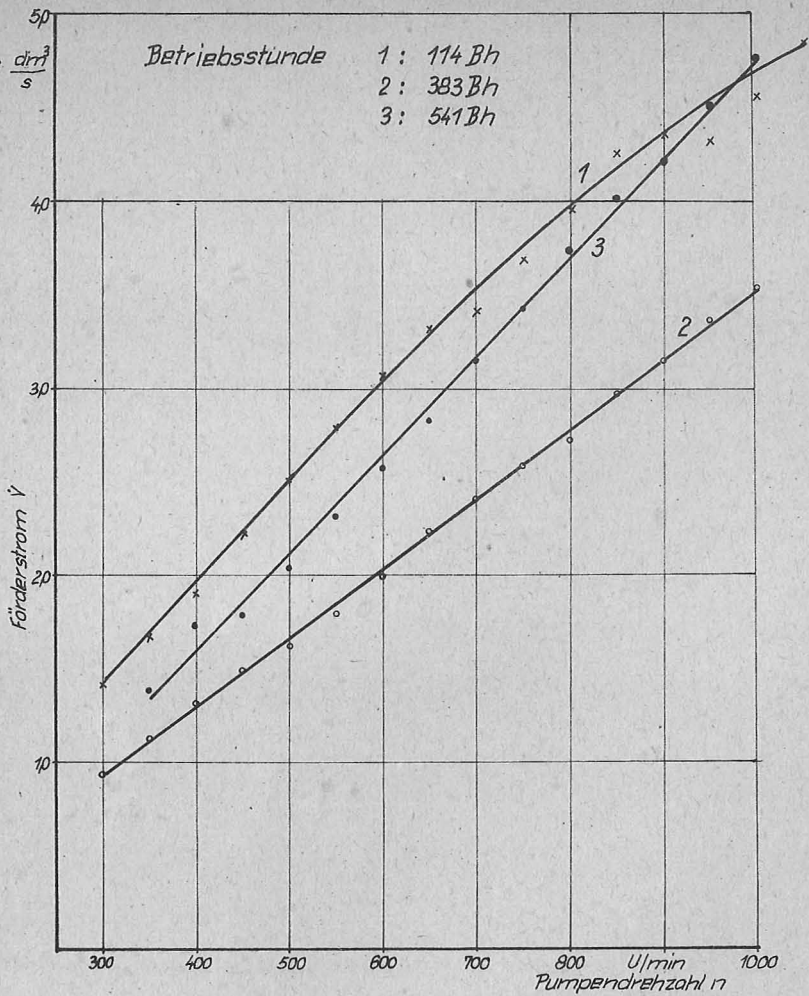


Bild 5: Pumpenkennlinie der Dosierpumpe II

Stator Kennzeichen: rot Förderdruck: 46 kPa

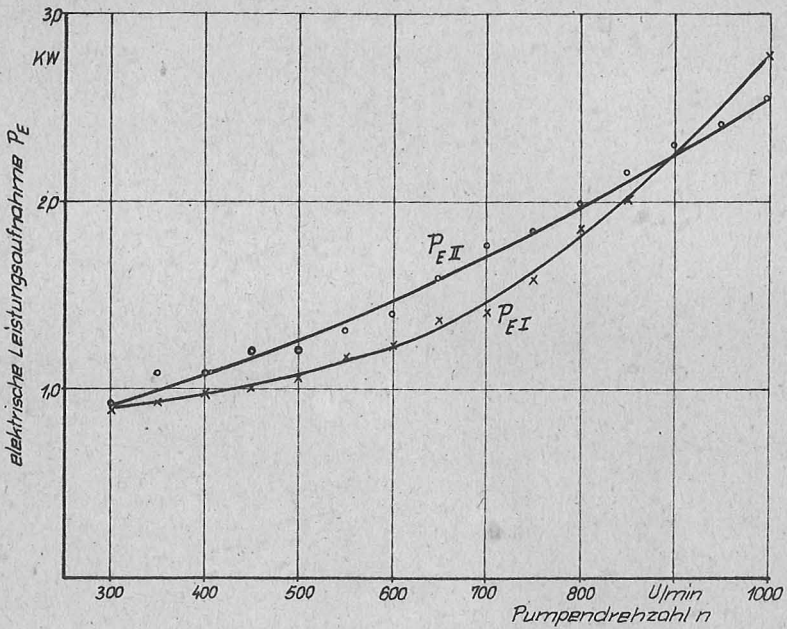
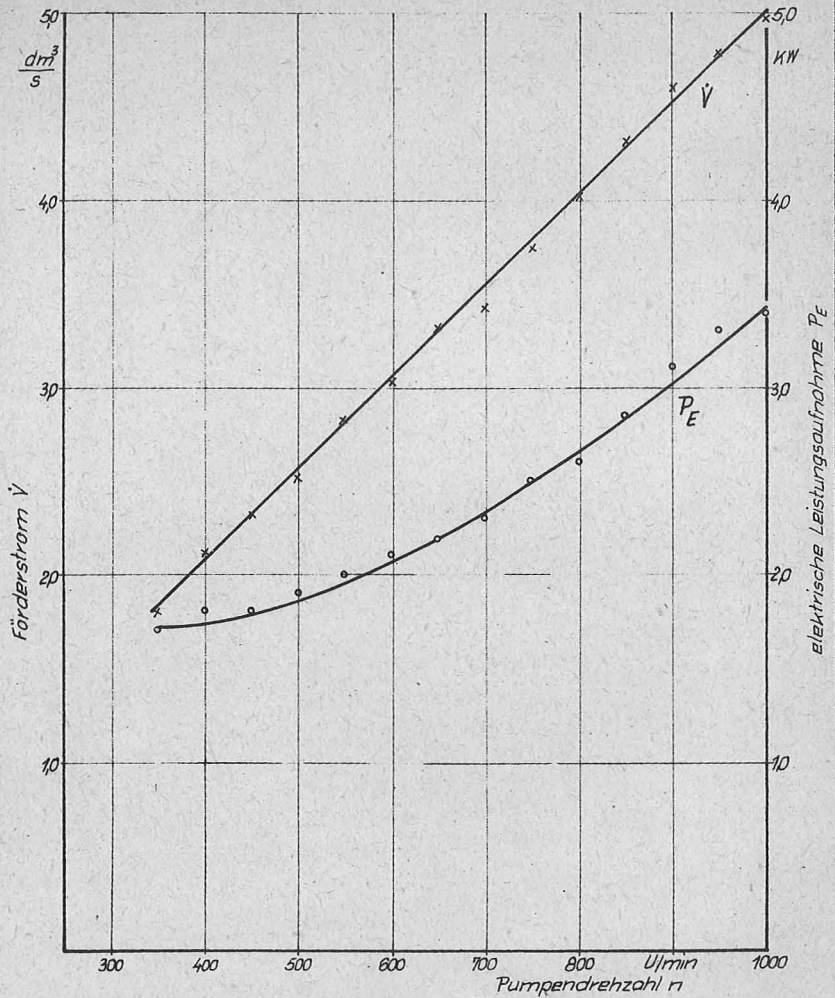


Bild 6: Durchschnittliche elektrische Leistungsaufnahme der Dosierpumpe I und II

Förderdruck: 46 kPa



ZPL 128.7.1980 80-125
 Kapselizer Spezial
 System

Bild 7: Pumpenkennlinie der Dosierpumpe I

Stator: normale Ausführung

Förderdruck: 46 kPa

TS-Gehalt: 3,3%

Laufzeit Rotor: 1Bh

Laufzeit Stator: 1Bh

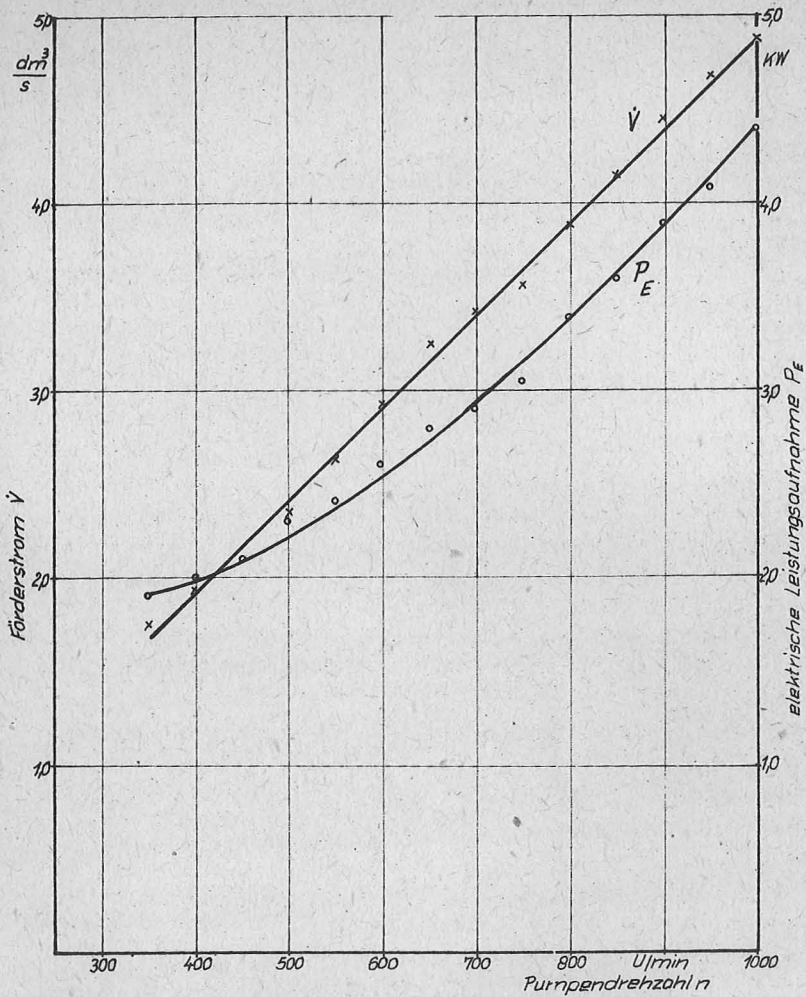


Bild 8: Pumpenkennlinie der Dosierpumpe II

Stator: normale Ausführung

Förderdruck: 46 kPa

Laufzeit Stator: 1 Bh

TS Gehalt: 1,8 %

Laufzeit Rotor: 542 Bh

V.P.L. 28.7.1980 80 126
 Messprotokoll
 10/10/10

Bei einer weiteren Dosierpumpe am Einsatzort ist die Motorwelle einmal hinter der Druckscheibe und ein zweites Mal vor dem Anker abgebrochen.

Zwei Dosierpumpen CsN-200 Ü-V in der Umrüstvariante sind in der Güllestation der ZGE Schweinemastanlage Zilly eingebaut. Außer der Getriebe- und Motorveränderung wurden je ein Stator mit verbesserter Gummiqualität eingesetzt.

Zur Prüfung lagen folgende Einsatzbedingungen vor:

- der TS-Gehalt der Schweinegülle (Rohgülle) schwankte zwischen 1,6 und 4,8 %
- die Gülle wurde mit einer Kreiselpumpe der Dosierpumpe zugeführt
- die Pumpe arbeitete mit einem Förderdruck von durchschnittlich 46,0 kPa
- die Dosierpumpe I war mit einem Stator, Kennzeichen "gelb" und die Dosierpumpe II mit einem Stator, Kennzeichen "rot" ausgerüstet
- der Rotor in der Dosierpumpe I war bereits 1100 Bh im Einsatz

Während der gesamten Einsatzzeit wurden keine Störungen und Mängel festgestellt. Der Austausch des Stators "gelb" und des dazugehörigen Rotors erfolgte planmäßig; auf Grund des Förderstromabfalls. Der Stator "rot" wurde zum Zwecke der Verschleißbestimmung nach 541 Bh ausgewechselt.

Vom äußeren Zustand her waren beide Statoren und Rotoren noch gut. Anzeichen einer übermäßigen Beschädigung durch Fremdkörper wurden nicht festgestellt, es zeigte sich nur der normale Abrieb.

Es wurde folgender Verschleiß festgestellt:

	Betriebsstunden	Abnahme des Volumens
Stator I (gelb)	1200	40 cm ³
Stator II (rot)	541	10 cm ³
Rotor I	2300	24 cm ³
Rotor II	1500	12 cm ³

Der Rotor II war bereits vor dem Einbau des Stators II in der Dosierpumpe im Einsatz. Der Zeitaufwand für den Statorwechsel und für das Auswechseln des Reibringes wurde in Nordhausen ermittelt.

Tafel 3 Zeitaufwand für einen Statorwechsel

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Arbeitsgang</u>	<u>AKmin</u>
1	Rohranschluß auf der Druckseite abnehmen	18,5
2	Statorgehäuse abschrauben und abziehen	5,0
3	Reinigungsarbeiten	3,0
4	Gummistator auswechseln	3,0
5	Statorgehäuse aufziehen und anschrauben	16,2
6	Druckseite anschrauben	<u>20,8</u>
	Summe:	66,5

Tafel 4 Zeitaufwand für das Wechseln des Reibringes

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Arbeitsgang</u>	<u>AKmin</u>
1	Getriebemotor abklemmen und abschrauben	15,0
2	Motor und Getriebe trennen	12,0
3	Reibringscheibe wechseln	15,0
4	Motor und Getriebe zusammensetzen	42,0
5	Getriebemotor aufsetzen, anschrauben und anklemmen	<u>15,0</u>
	Summe	99,0

Die Instandsetzbarkeit der Pumpe ist gut. Alle Schraubenverbindungen sind leicht zugänglich.

Die Dosierpumpe ist pflege- und wartungsarm, sie entspricht den Forderungen der TGL 20987/01 + 02. Die Stopfbuchse befindet sich auf der Saugseite und wird somit nicht so stark belastet, sie ist nach Bedarf nachzuziehen. Der Zeitaufwand hierfür beträgt 3 AKmin. Für das in der Bedienanweisung aufgeführte Wälzlagerfett Zs-130 ist das Schmierfett SWA 532 aus der DDR-Produktion anwendbar. Als Ersatz für das Kardangelen- und Zapfenfett Cx-15 kann das Wälzlagerfett SWA 423 verwendet werden.

Der Korrosionsschutz an der Dosierpumpe setzt sich aus einer mehrschichtigen Farbgebung zusammen. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tafel 5 zu entnehmen.

Tafel 5 Korrosionsschutzkennwerte

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schichtdicke 1) (μm)	Gitterschnittkennwert 2)	Durchrostungsgrad 3)
1	Grundrahmen	130	2/4 ⁴⁾	A ₀ ...A ₁
2	E-Motor	180	3...4	A ₀ ...A ₁
3	Getriebe	170		A ₀ ...A ₁
4	Pumpengehäuse	190	3...4	A ₀ ...A ₁
5	Schutzverkleidung	50	2	A ₀

1) Nach TGL 107-06101.1, Mittelwert aus mindestens 15 Meßergebnissen

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

3) Nach TGL 18785

4) Grundanstrich hält, übrige Schichten platzen ab.

Durch die intensive Einwirkung der Umgebungseinflüsse bei Aufstellungskategorie II nach TGL 9200/01 und der mechanischen Beanspruchung sind an der Dosierpumpe CsN-200 Ü-V nach ca. 200 Tagen Korrosionserscheinungen vorhanden. Die geforderte Gesamtmindestschichtdicke der Farbgebung von 120 μm wurde erreicht, außer an der Schutzverkleidung.

Die geforderte Haftfestigkeit (Gitterschnittkennwerte 2) nach TGL 14302/05 wurde nur für den Grundanstrich am Grundrahmen und für den Anstrich an der Schutzverkleidung erreicht.

Am Grundrahmen besteht keine ausreichende Bindung (Kohäsion) zwischen Grundierung und der darüberliegenden Schicht.

Am E-Motor, Getriebe und Pumpe haftet die Farbgebung bereits auf dem Untergrund (Anstrichträger) nicht, die Adhäsion ist nicht ausreichend.

Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurde die TGL 18703/01 eingehalten.

Für die Dosierpumpe liegt eine gedruckte Bedienanweisung mit Ersatzteilliste und Schmieranweisung vor.

3. Auswertung

Die Dosierpumpe CsN-200 Ü-V ist zum Fördern von dickflüssigen, leicht gasenden und leicht abrasiven Medien, wie Gülle, einsetzbar. Die Dosierpumpe zeigt einen annähernd linear steigenden Verlauf des Förderstromes über dem Drehzahlbereich.

Mit der Dosierpumpe wird ein Förderstrom von durchschnittlich 1 bis 5 dm³/s erreicht. Der Antriebsmotor ist richtig dimensioniert. Mit zunehmender Laufzeit und bei Druckerhöhung verschlechtert sich das Förderverhalten.

Die Aussonderung der Statoren nach 205 Bh und 550 Bh in der Anlage Nordhausen ist nicht zufriedenstellend. Dagegen wurde mit dem verbesserten Gummistator eine Laufzeit von ca. 1200 Bh erreicht. Der Stator "rot" kann auf Grund des geringen Verschleißes wieder eingesetzt werden.

Vom Hersteller wurde für den Rotor keine Aussonderungsgrenze angegeben. Es ist mit Sicherheit einzuschätzen, daß die Aussonderungsgrenze bei einer Laufzeit > 2000 Bh liegt.

Für die verbesserten Gummistatoren kann die Aussonderungsgrenze bei einer Laufzeit von > 1000 Bh angenommen werden. Die Aussonderungsgrenzen hängen jedoch im Wesentlichen von den Einsatzbedingungen ab. Rotorbruch und Trockenlauf können diese stark verkürzen.

Die Hauptursache für das unterschiedliche Verschleißverhalten in der Anlage Nordhausen ist in der Zusammensetzung der Gulle zu sehen, die durch ein häufiges Wechseln der Technologie des Beschickens und der Vorbehandlung hervorgerufen wurde.

Als Nachteil für das Laufverhalten und Ursache für einige Schäden der Pumpe ist die nicht schwingungsfreie Aufstellung anzusehen.

Hinweise zur Pflege und Wartung der Pumpe und des Elektromotors entsprechen der TGL 25728. Für das Getriebe liegen keine Angaben vor. Sie sind in die Bedienanweisung einzuarbeiten.

Die Anzahl der wartungsarmen Schmierstellen ist gering. Die Wartung der Stopfbuchse liegt im zulässigen Zeitaufwand für konstruktiv vorgesehene Pflege und Wartung (TGL 20987/02).

Die geforderten Gesamtmindestschichtdicken der Farbgebung von 0,06 mm (2-schichtiger Anstrichaufbau) bei mechanischer Beanspruchung und 0,12 mm (3-schichtiger Anstrichaufbau) bei lufttrocknenden Systemen wurde eingehalten. Es muß aber eingeschätzt werden, daß der zur Zeit vorhandene Korrosionsschutz an der Dosierpumpe nur zum Teil der TGL 18721 - Grundsätze für die Sicherung der Qualität des Korrosionsschutzes beim Import von Erzeugnissen, Ausrüstungen und Anlagen - gerecht wird.

Der Korrosionsschutz muß verbessert werden.

Die Dosierpumpe CsN-200 0-V ist auf einem Fundament fest und schwingungsfrei aufzustellen. Ein Trockenlaufen der Pumpe ist zu vermeiden.

4. Beurteilung

Die Dosierpumpe CsN-200 Ü-V (VR Ungarn), Betrieb Fémmechanika KSZ, Budapest, ist zum dosierten Fördern von Schweinegülle aus Vorratsbehältern über Rohrleitungen zur weiteren Gülleverarbeitung einsetzbar.

Mit der Dosierpumpe wird ein Förderstrom von durchschnittlich 1 bis 5 dm³/s erreicht.

Die Statorlaufzeit von > 1000 Bh ist gut.

Die Pumpe ist instandsetzungsgerecht konstruiert, sie ist pflege- und wartungsarm.

Die Dosierpumpe CsN-200 Ü-V ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 15. Juli 1980
Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Kuschel gez. Rietdorf

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 15.10.80
gez. i. V. Kremp
Ministerium für Land-, Forst-
und Nahrungsgüterwirtschaft

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

Printed in the German Democratic Republic
Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt