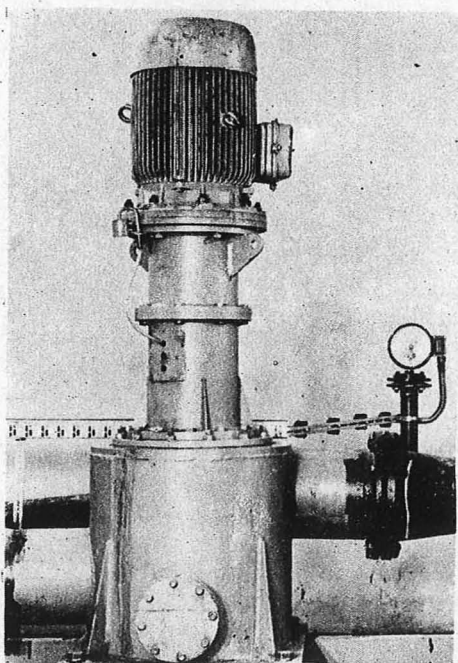


Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

# Prüfbericht Nr. 778

Güllezerkleinerer GZ II  
VEB Pumpenwerk Vieselbach



Güllezerkleinerer GZ II

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rietdorf

Gr.-Nr.: 4 *h*

DK-Nr.: 631.333.92.001.4

Potsdam-Bornim 1976

## 1. Beschreibung

Der Güllezerkleinerer GZ II des VEB Pumpenwerk Vieselbach dient zum Zerkleinern von in der Gülle enthaltenen Grobstoffen wie Futterresten, Textilien, kleinen Gummi-, Holz- und Plasteteilen.

Der Güllezerkleinerer besteht aus den axial übereinander angeordneten Hauptbaugruppen Antrieb, Lagerung mit Zerkleinerungseinheit und Gehäuse.

Zum Antrieb gehören die Baugruppen Elektromotor, Traglaterne und die elastische Bolzenkupplung. Die Traglaterne trägt den Vertikalmotor und stützt sich auf dem Flanschrohrgehäuse ab.

An der durch die obere und untere Lagereinheit geführten Hauptwelle ist die Werkzeugscheibe mit je zwei Schaufeln und Zerkleinerungswerkzeugen befestigt. Korb- und Lagereinheit sind am bzw. im Flanschrohrgehäuse untergebracht.

Die Abdichtung erfolgt durch zwei Wellendichtringe, die auf einer hartverchromten Stahlbuchse laufen. Der Raum zwischen den Dichtringen und eine mit diesem Raum in Verbindung stehenden Kontrollleitung ist mit Öl gefüllt und zeigt bei Undichtheit des ersten Dichtringes einen höheren Ölstand bzw. ein Austreten von Öl und Gülle aus der Leitung an.

Das Gehäuse ist eine Schweißkonstruktion und besteht aus einer Grundplatte, einem Zylinder, einem mittigen Eintrittsstutzen, einem tangentialen Austrittsstutzen, einem Handloch für den unteren Gehäuseraum und einem glatten Schweißflansch, an dem die unteren Baugruppen befestigt werden.

Der Güllestrom gelangt durch den Eintrittsstutzen in den unteren Gehäuseraum, wo sich Steine und metallische Werkstoffe absetzen sollen, und von dort in die Zerkleinerungseinheit. Die beiden Schaufeln drücken die Gülle durch die Korblöcher und die Grobstoffe werden durch die nachlaufenden Zerkleinerungswerkzeuge durchgeschlagen.

Der Güllezerkleinerer GZ II gehört in das Maschinensystem Güllewirtschaft. Dem Zerkleinerer vorgeordnet sind stallseitig zugeordnete Speisepumpen oder stallseitige Vorsammelbehälter, die mindestens 1,5 m höher liegen, nachgeordnet sind Zwischensammelbehälter oder Förderpumpen zur Befüllung von Lagerbehälter.

## Technische Daten

Länge	l	1180 mm
Breite	b	775 mm
Höhe	h	1870 mm
Masse	m	750 kg
max. Durchflußmenge	V	27,8 dm <sup>3</sup> /s
max. Betriebsdruck	p <sub>B</sub>	294,3 kPa
Förderdruck †	p	49,05 - 68,67 kPa
Eintrittstutzen	NW	250
Austrittstutzen	NW	250
Durchmesser der Korbbohrungen innen	d <sub>i</sub>	18 mm
außen	d <sub>a</sub>	21 mm
Bohrungsanzahl		216
Flankenspiel	S <sub>max</sub>	0,5 mm
Elektromotor		KR 200 - 2/6
Nenn Drehzahl	n	970 U/min
Motorleistung	P	22 kW
Spannung	U	380 V
Stromstärke	I	42 A
cos φ		0,89
Richtpreis		13950,- M

† Druckerhöhung nach dem GZ II, bezogen auf Wasser

## 2. Prüfungsergebnisse

### 2.1 Funktionsprüfung

Die Ergebnisse der Funktionsprüfung sind in den Tafeln 1 bis 4 dargestellt. Die Werte in Tafel 1 bis 3 sind das Ergebnis der Prüfung in der MVA Leezen mit einem Korb aus Temperguß.

Während der Meßwertaufnahme in der MVA Leezen lagen folgende Einsatz-

- bedingungen vor:
- TS-Gehalt: ca. 9,5 %
  - Dichte: 0,96 g/cm<sup>3</sup>
  - Fließwerte k: 0,8 kps<sup>n</sup>/m<sup>2</sup>  
n: 0,33
  - Einsatzzeit: 2 Bh

Tafel 1 Durchflußmessungen des GZ II bei der Speisung mit zwei  
Dickstoffpumpen - stationär

Betriebsdruck [kPa]		Volumenstrom [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]
$p_1$	$p_2$	$\dot{V}$
0	0	3,96
122,62	127,53	3,48
176,58	186,39	3,38
206,01	215,82	3,30
245,25	255,06	3,27

$p_1$  - Betriebsdruck vor dem GZ II

$p_2$  - Betriebsdruck nach dem GZ II

Tafel 2 Durchflußmessungen des GZ II bei der Speisung mit der  
Pumpe KRCH 80/325

Betriebsdruck [kPa]		Volumenstrom [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]
$p_1$	$p_2$	$\dot{V}$
0	0	45,4
58,86	63,76	35,0
137,34	147,15	32,2
176,58	186,39	27,3
235,44	245,25	24,5
323,73	333,54	21,0
343,35	353,16	15,4
304,11	304,11	30,8
264,87	274,68	34,2
225,63	245,25	37,1
156,96	166,77	35,0
107,91	127,53	42,0
58,86	78,48	51,2

$p_1$  - Betriebsdruck vor dem GZ II

$p_2$  - Betriebsdruck nach dem GZ II

Tafel 3 Elektrische Leistungsaufnahme des GZ II

Betriebsdruck p [kPa]	Leistungsaufnahme $P_E$ [kW]	Bemerkungen
0	1 ... 3	Leerlauf
9,81	4 ... 8	) Speisung mit zwei Dickstoffpumpen - stationär
98,10	11 ... 13	
98,10	12 ... 15	Speisung mit KRÖH 80/325

Beim Einschalten des GZ II wurde eine Leistungsspitze von 17...34 kW gemessen.

In der ZGE "Färsenaufzucht - Oberes Vogtland" wurden die Werte in Tafel 4 mit einem neuen Korb aus Stahl (St 60) aufgenommen. Dabei lagen folgende Einsatzbedingungen vor:

- TS-Gehalt: 8,6 %
- Dichte: 1,0 g/cm<sup>3</sup>
- Flankenspiel, erste Schnittlinie: 7,0 mm  
letzte Schnittlinie: 1,15 mm
- Einsatzzeit: 20 Bh

Tafel 4 Durchflußmessungen und elektrische Leistungsaufnahme des GZ II mit einer nachgeschalteten KRD-Pumpe

Betriebsdruck p [kPa]	Volumenstrom $\dot{V}$ [dm <sup>3</sup> /s]	Leistungsaufnahme [kW]		
		$P_{E \text{ min}}$	$P_{E \text{ max}}$	$\bar{P}_E$
147,15	44,5	29,4	45,2	37,6
294,30	44,5	32,7	33,6	33,1
343,35	52,8	36,6	40,2	38,3
441,45	26,9	27,1	29,1	28,0
490,50	11,1	27,1	24,6	25,6

## 2.2 Einsatzprüfung

Zur Einsatzprüfung gelangte je ein Güllezerkleinerer GZ II in der MVA Leezen (GZ Nr. 1) und in der ZGE "Färsenaufzucht - Oberes Vogtland" Breitenfeld (GZ Nr. 2).

Während des Prüfzeitraumes April 1975 bis November 1976 war der GZ Nr. 1 ca. 600 h und der GZ Nr. 2 ca. 320 h im Einsatz.

In der MVA Leezen konnte nur ein Wechsel des Korbes und der Arbeitswerkzeuge vorgenommen werden. Beim GZ Nr. 2 mußten 3 Körbe und 5 Arbeitswerkzeuge gewechselt werden.

Bereits während der Prüfung wurde darauf hingewiesen, daß das Material (Temperguß) des Korbes zu weich ist und der Verschleiß sich damit erhöht. Im August 1976 wurde je ein Korb aus Stahl (St 60) im GZ Nr. 1 und Nr. 2 eingesetzt.

Nach 50 Bh konnte an diesem Korb in der MVA Leezen folgendes festgestellt werden:

- Verschleißerscheinungen am Korb
  - . Gratbildung an den Rändern der Durchgangsbohrungen
  - . leicht abgerundete Kanten an den umlaufenden Rillen
- ein zu großes Flankenspiel, an der letzten Schnittlinie war ein Abstand  $>1,0$  mm gemessen worden
- die Durchgangsbohrungen waren frei.

Mit dem Korb aus Temperguß gab es in Bezug auf Verschleiß und den damit verbundenen Verstopfungen größere Schwierigkeiten.

Bei der Demontage des GZ II in Breitenfeld nach 320 Bh wurden folgende Mängel festgestellt:

- Durchgangsbohrungen im Korb mit Gülle und Grobstoffen zugesetzt, ca. 50 % der Bohrungen mußten mit Hilfsmitteln gesäubert werden
- Flankenspiel, erste Schnittlinie: 7,0 mm  
letzte Schnittlinie: 1,15 mm
- leicht abgerundete Kanten der Zerkleinerungswerkzeuge
- keine gleichmäßige Ausführung der Bohrungen, zum Teil abgesetzte Bohrungen
- starke Korrosionserscheinungen an den sich im Gehäuse befindlichen Teilen
- Gülleintritt im unteren Lagergehäuse, Gülle war zwischen Hauptwelle und hartverchromter Buchse ins Lager eingedrungen.

Als eine Störungsursache sind die aus Hartgeweberohr gefertigten Buchsen für die Lagerung der Arbeitswerkzeuge anzusehen. In Verbindung mit Gülle quellen diese Buchsen auf und verhindern somit die Drehbewegung der Arbeitswerkzeuge.



In Tafel 5 ist der Zeitaufwand für die Demontage des GZ II aufgeführt. Der Zeitaufwand für das Wechseln der Arbeitswerkzeuge und des Korbes ist in Tafel 6 ausgewiesen.

Tafel 5 Demontageaufwand für die Baugruppen Lagerung und Zerkleinerungseinheit

Lfd. Arbeitsgang Nr.		AKmin
1	Elektrische Leitung trennen	1
2	Elektromotor abflanschen	35
3	GZ II von Gehäuse trennen und herausziehen	34
4	Zerkleinerungseinheit reinigen	35
5	Korb abnehmen	15
6	Zwischenring abschrauben	3
7	Arbeitswerkzeuge vom Zapfen abziehen	6
8	Werkzeugscheibe abziehen	9
9	Traglaterne abschrauben	3
10	Kupplungshälfte abziehen	10
11	Lagerdeckel (oberes Lagergehäuse) abschrauben	5
12	Hauptwelle mit untere Lagergehäuse aus oberem Lagergehäuse und dem Flanschrohrgehäuse entfernen	85
13	Lagerdeckel (unteres Lagergehäuse) abschrauben	4
14	Hauptwelle aus unterem Lagergehäuse entfernen	<u>28</u>
	Summe Demontage:	<u>273</u>

Tafel 6 Zeitaufwand für das Wechseln des Korbes und der Arbeitswerkzeuge

Lfd. Arbeitsgang Nr.		AKmin
1	Elektrische Leitung trennen	1
2	GZ II vom Gehäuse trennen und herausziehen	34
3	Zerkleinerungseinheit reinigen	10
4	Zwischenring abschrauben	3
5	Korb abnehmen	13
6	Arbeitswerkzeuge vom Zapfen abziehen	<u>6</u>
	Zwischensumme Demontage:	<u>67</u>

Fortsetzung Tafel 6

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	AKmin
Übertrag: Zwischensumme Demontage:		67
7	neuen Korb anschrauben	7
8	neue Arbeitswerkzeuge aufstecken und ausrichten	8
9	Flankenspiel einstellen	7
10	Zwischenring anschrauben	3
11	GZ II in das Gehäuse einsetzen und anschrauben	32
12	Elektrische Leitung anschließen	1
Zwischensumme Montage:		58
Gesamtsumme:		<u>125</u>

Die Demontage des GZ II ist sehr aufwendig. So sind z. B. verschiedene Abziehvorrichtungen für die Werkzeugscheibe und die Kupplung erforderlich.

Beim Austritt von Öl und Gölle aus der Kontrolleitung sind die Wellendichtringe zu erneuern. Hierzu ist eine vollständige Demontage notwendig.

Der Aufwand für die Pflege und Wartung beschränkt sich nur auf die Kontrolle des Flankenspiels. Alle 50 Bh ist das Flankenspiel zu kontrollieren. Der Aufwand hierfür beträgt 80 - 90 AKmin.

Die Lagerstellen sind mit wartungsarmen Lagern (Schmierhäufigkeit alle 1000 Bh) ausgerüstet.

Die Bezeichnung der Schmiermittel Wälzlagerfett + K 4 und Wälzlagerfett + K 4 5 % MoS<sub>2</sub> ist zu ändern in Wälzlagerfett SWA 542 für den Antriebsmotor und Wälzlagerfett SWA 542 5 % MoS<sub>2</sub> für die Lagerkörper.

Der Korrosionsschutz am Göllezerkleinerer GZ II setzt sich aus einer mehrschichtigen Farbgebung zusammen. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind aus Tafel 7 zu entnehmen.

Tafel 7 Korrosionsschutzkennwerte nach einer Einsatzzeit von 250 Tagen

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke [mm] 1)	Gitterschnittkennwert 2)	Durchrostungsgrad 3)
1	Elektromotor	0,14	1 ... 2	A1
2	Traglaterne	0,14	2	A2
3	Flanschrohrgehäuse	0,14	2	A2
4	Gehäuse	0,11	1	A2



- 1) Nach DAMW-VW 1095 Ausg. 9.72, Mittelwert aus mindestens 15 Meß-  
ergebnissen
- 2) Nach TGL 14302/05, Mittelwert aus mindestens 3 Meßergebnissen
- 3) Nach TGL 18785

Bei der Demontage wurde festgestellt, daß an den Teilen Flanschrohr-  
gehäuse innen, Traglaterne innen, Lagergehäuse und Kupplung kein  
Korrosionsschutz vorhanden ist. Nach einer Einsatzzeit von 500 Tagen  
war an diesen Teilen eine starke Korrosion zu verzeichnen.

Für die Berechnung der Verfahrenskosten des Güllezerkleinerers GZ II  
wurden folgende Voraussetzungen zugrunde gelegt:

- Einsatz in einer 2000 MVA mit einem jährlichen Gülleanfall von  
60000 m<sup>3</sup>
- durchschnittliche Durchflußmengen von 27,8 dm<sup>3</sup>/s (100 m<sup>3</sup>/h)
- 0,54 ... 1,08 kW . s/dm<sup>3</sup>
- NND 8 Jahre
- Arbeitswerkzeug- und Korbwechsel alle 200 Bh

Aus den genannten Voraussetzungen ergibt sich eine jährliche Einsatz-  
zeit des Güllezerkleinerers von 600 h und aus dieser Zeit drei In-  
standhaltungen pro Jahr.

#### Tafel 8 Verfahrenskosten

Kostenart	M/a	M/h	M/m <sup>3</sup>
Abschreibung	1743,75	2,91	0,029
Instandsetzungskosten			
3 Körbe	5370,00 )		
6 Arbeitswerkzeuge	3342,00 )	14,55	0,146
6,25 AKh á 4,50 M	28,12 )		
Elektroenergie	2040,00	3,40	0,034
Summe:		20,86	0,209

Eine gedruckte Bedienanweisung, eine Ersatzteilliste und ein Schutz-  
gütegutachten liegen vor. Die Bedienanweisung ist in einigen Punkten  
zu ändern bzw. zu ergänzen, so z. B. die Werkstoffangabe des Korbes,  
die Leistungsangabe des Elektromotors und die Schmiermittelbezeichnung.  
Eine Demontage der Wellenabdichtung in der vorgeschriebenen Weise ist  
nicht möglich, die Buchse mit der Lfd.Nr. 13 läßt sich nicht von der  
Hauptwelle abziehen.

### 3. Auswertung

Der Güllezerkleinerer GZ II ist zum Zerkleinern von in der Gülle enthaltenen Grobstoffen wie Futterresten, Textilien, kleine Gummi-, Holz- und Plasteteilen einsetzbar.

Die Durchsatzmessungen haben gezeigt, daß der GZ II den projektierten Durchsatz von  $27,8 \text{ dm}^3/\text{s}$  ( $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) mit einer dementsprechenden leistungsstarken Förderpumpe erreicht. Bei höheren Durchsatzleistungen  $>45 \text{ dm}^3/\text{s}$  besteht die Gefahr der Überlastung des Elektromotors im Dauerbetrieb. Im Bereich des maximalen Betriebsdruckes  $294,30 \dots 392,40 \text{ kPa}$  stellte sich ein Abfall der Durchsatzleistung  $< 27,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  ein. In beiden Fällen wird der Verschleiß begünstigt und in diesem Zusammenhang die Arbeitsqualität verschlechtert. Aus diesem Grunde ist eine Abstimmung von Förderpumpe und GZ II unbedingt erforderlich. Der in der Bedienanweisung angegebene Förderdruck wird nicht erreicht. Der Betriebsdruck nach dem GZ II lag im Durchschnitt bei der Förderung von Gülle um  $9,81 \dots 19,62 \text{ kPa}$  höher. Für eine zusätzliche Förderfunktion ist der GZ II nicht einsetzbar.

Durch die hohe Beanspruchung des Korbes und der Arbeitswerkzeuge beim Zerkleinern der Grobstoffe nimmt der Verschleiß ebenfalls zu. Einen starken Einfluß haben Steine und metallische Werkstoffe. Die vorgesehene Abscheidung der Steine und Metallteile im unteren Gehäuseraum ist nicht funktionstüchtig. Der Raum zwischen Korbunterkante und Gehäuseboden ist zu klein, da durch die relativ hohe Fließgeschwindigkeit die schweren Bestandteile sich nicht absetzen.

Vom Anlagenpersonal ist abzusichern, daß keine größeren Grobstoffe in die Gülle gelangen. Bei der Beseitigung von Verstopfungen wurden z. B. solche nicht typischen Güllegrobstoffe gefunden wie PVC-Schläuche, Plastfolie, Bindendraht, abgebrochene Besenstiele und weitere Holzstücke. Der Aufwand für die Beseitigung von Verstopfungen ist hoch. Außerdem nimmt der Verschleiß zu.

Die abgesetzten Bohrungen und der Gülleeintritt in das untere Lagergehäuse ist auf eine nicht konstruktionsgerechte Fertigung zurückzuführen.

Die Störungsquelle "Buchse aus Hartgeweberohr" ist in den letzten Mustern durch Einsatz einer Buchse aus Rotguß beseitigt. Die Rotgußbuchse hat sich bewährt.

Der Instandsetzungsaufwand (vollständige Demontage und Montage) für die Wellenabdichtung ist nicht vertretbar. Es ist eine neue Lösung für die Instandsetzung der Wellendichtringe zu erarbeiten.

Die geforderten Gesamtschichtdicken der Farbgebung von 0,06 mm (2-schichtiger Anstrichaufbau) bei mechanischer Beanspruchung und 0,12 mm (3-schichtiger Anstrichaufbau) bei lufttrocknenden Systemen und der geforderte Gitterschnittkennwert "2" wurden an den Außenteilen eingehalten. Die Korrosionserscheinungen an den Innenteilen sind durch einen Korrosionsschutz zu unterbinden.

Unter den genannten Voraussetzungen bei der Berechnung der Verfahrenskosten betragen die Instandsetzungskosten pro Jahr ca. 62 % vom Anschaffungspreis. Den Hauptanteil daran haben die Kosten der Verschleißteile, sie sind unbedingt zu senken.

Bei den Arbeitswerkzeugen wäre zu überprüfen, inwieweit sie aus zwei Teilen, Grundkörper und verschleißfeste Arbeitsfläche, hergestellt werden können. Das Hauptproblem beim Korb liegt im Verschleiß begründet. Wenn es gelingt, den Verschleiß zu senken, werden gleichzeitig mehrere Probleme gelöst bzw. gemindert, so

- die Senkung der Instandsetzungskosten
- die Erhöhung der Intervalle für die Kontrolle des Flankenspiels und
- die Gewährleistung einer gleichbleibenden Arbeitsqualität über einen längeren Zeitraum.

An Hand der Prüfungsergebnisse in den beiden Einsatzorten kann eingeschätzt werden, daß der GZ II sich als Sicherheitseinrichtung für die nachfolgenden Aggregate (speziell Pumpen) bei Tankwagenausbringung bewährt hat. Die Verregnung der zerkleinerten Güllegrobstoffe ist noch nicht vollständig gewährleistet. Bei einer 20er Düse bestehen keine Probleme.

#### 4. Beurteilung

Der Güllezerkleinerer GZ II des VEB Pumpenwerk Vieselbach ist zum Zerkleinern von in der Gülle enthaltenen Grobstoffen, ausgenommen Steine und metallische Werkstoffe, einsetzbar.

Der Güllezerkleinerer stellt eine Sicherheitseinrichtung für alle nachfolgenden Aggregate des Maschinensystems Güllewirtschaft dar. Die Durchsatzleistung hängt von der eingesetzten Förderpumpe ab. Der projektierte Durchsatz von  $27,8 \text{ dm}^3/\text{s}$  ( $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ) ist bei ausreichender Arbeitsqualität erreichbar.

Durch den großen Verschleiß der Zerkleinerungseinrichtung (Korb und Arbeitswerkzeuge) und einem großen Pflege- und Wartungsaufwand ergeben sich hohe Instandhaltungskosten.

Der Güllezerkleinerer GZ II 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 11.5.1977

gez. S i m o n

Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

