

Entwicklung und Erprobung der mobilen Homogenisierungs- und Befüllleinrichtung HBE 80/275.16

Dr. sc. agr. M. Schwabe/Dipl.-Ing. W. Krüger, KDT, Institut für Biotechnologie Potsdam der AdL der DDR
 Dipl.-Ing. H. Kasburg, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
 Ing. W. Jakob, KDT/Dipl.-Ing. K.-H. Joch, KDT, VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen

Technische Beschreibung

Die mobile Homogenisierungs- und Befüllleinrichtung HBE 80/275.16 wurde auf der Basis einer Patentanmeldung [1] im VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen in den Jahren 1986/87 entwickelt. Die Erprobung und landtechnische Eignungsprüfung erfolgten in enger Zusammenarbeit mit dem VEG(T) Hübitz, Bezirk Halle, im Jahr 1987. Durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim wurde Ende 1987 das Prädikat „geeignet für die Landwirtschaft der DDR“ zuerkannt [2].

Das mobile Aggregat (Bild 1) besteht aus dem Fahrwerk und einer modifizierten vertikalen Kreiselpumpe KRCLV 80/275.16, die so auf dem Fahrwerk angeordnet ist, daß mit Hilfe eines Schwenk- und Absenkhilfsrahmens die Pumpe aus der Transportstellung in die Arbeitsstellung am Güllelagerbehälter gebracht

werden kann (Bild 2). Das Ein- und Aus-schwenken der Schwenkeinheit sowie das vertikale Ausheben der Pumpe im Führungsschwenkrahmen werden mit Hilfe einer handbetätigten Hydraulikpumpe und durch Arbeitszylinder realisiert. Die Hydraulikanlage ermöglicht ein stufenloses Heben und Senken sowie Schwenken der Pumpe, so daß auch in Schräglage und in wahlweisen Arbeitstiefen zwischen 1,45 m bis 2,95 m homogenisiert bzw. gefördert werden kann. Dabei ist eine Zulaufhöhe der Gülle zum Pumpengehäuseeingang von mindestens 700 mm zu gewährleisten, da sonst ein Rückgang des Volumenstromes \dot{V} zu verzeichnen ist sowie schädigende Einflüsse auf die Pumpe durch Kavitation eintreten können. Der jeweilige Arbeitszustand der Pumpe – „Fördern“ oder „Homogenisieren“ – wird durch Betätigung eines Gestänges erreicht. Dabei wird eine Ventilklappe, die sich in

dem am Druckstutzen der Pumpe angeordneten Homogenisierungskasten (Bild 3) befindet, so verstellt, daß die Druckleitung der Pumpe entweder abgeriegelt oder freigegeben wird. Wird die Druckleitung abgeriegelt, ist eine Vororthomogenisierung im unmittelbaren Bereich der eingetauchten Pumpe möglich. Bei Rindergülle mit einem Trockensubstanzgehalt $TS = 3,3...5\%$ beträgt der Wirkradius 2 bis 3 m.

Zum Transport des Aggregats ist ein Traktor der 0,6-kN-Zugkraftklasse erforderlich. Das Einachsfahrwerk ist für eine Anhängung der Zugöse an die Ackerschleife des Traktors konzipiert. Kurvenfahrten sind bis zu einem Wenderadius von 6 m möglich.

Die technischen Daten der mobilen Homogenisierungs- und Befüllleinrichtung HBE 80/275.16 sind in Tafel 1 zusammengestellt.

Einsatzbedingungen

Das Fahrwerk des Aggregats ist auf die Pumpenlänge von 3500 mm ausgelegt, wobei sein Einsatz auch bei einer Baulänge der Pumpe von 2800 mm möglich ist.

Die HBE 80/275.16 ist in und an allen nicht abgedeckten Behältern, Gruben und Kanälen mit ebenerdiger Zufahrt einsetzbar. Sind die Behälter abgedeckt, ist eine Mindestöffnung von 700 mm Breite und 2880 mm Länge erforderlich.

Vor der Inbetriebnahme der Pumpe muß das Fahrwerk entsprechend der Bedienvorschrift abgestützt werden. Ist das gewährleistet, arbeitet die Pumpe schwingungsfrei.

Der Anschluß für ein nachfolgendes Rohr- bzw. Schlauchleitungssystem an die HBE 80/275.16 ist geräteseitig als Flansch NW 100 ausgebildet. Am Standort Hübitz wurde die HBE über Schnellkupplungrohr-elemente und Gummispiralschlauch mit einem Güllegeber verbunden.

Erprobungsergebnisse

Die mobile Homogenisierungs- und Befüllleinrichtung HBE 80/275.16 wird seit Juni 1987 im VEG(T) Hübitz zum Fördern und Homoge-



Bild 1
 Mobile Homogenisierungs- und Befüllleinrichtung HBE 80/275.16 in Transportstellung mit Zugmittel
 (Foto: H. Kasburg).

Bild 2. Mobile Homogenisierungs- und Befüllleinrichtung in senkrechter Arbeitsstellung am Standort des VEG(T) Hübitz
 (Foto: H. Kasburg)

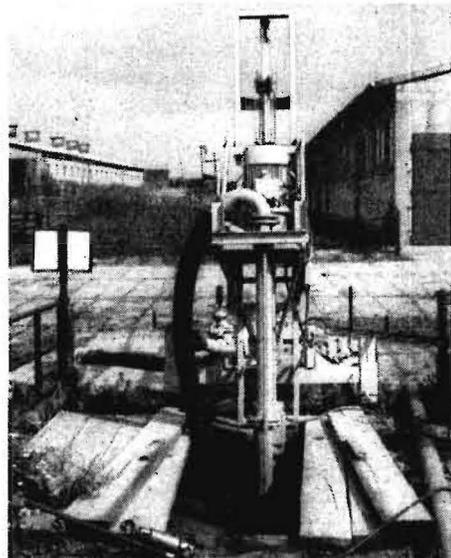
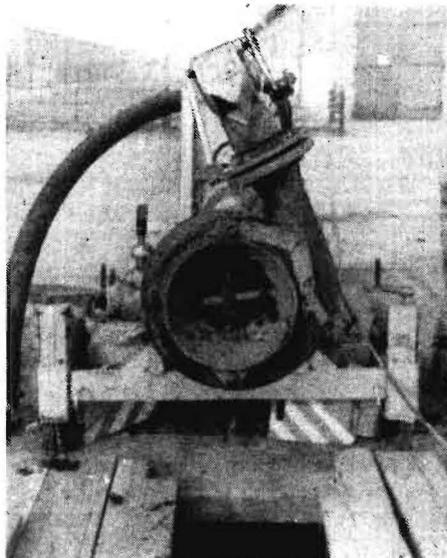


Bild 3. Feststehendes und rotierendes Schneidmesser an der Saugglocke bzw. auf dem Lauftrad und Homogenisierungskasten am Druckstutzen der vertikalen Kreiselpumpe KRCLV 80/275
 (Foto: Dr. M. Schwabe)



Tafel 1. Technische Daten der HBE 80/275.16

| | |
|---|----------------------|
| Masse | 1 480 kg |
| Maschinengrundfläche | |
| in Transportstellung | 9,35 m ² |
| in Arbeitsstellung | 8,25 m ² |
| Eintauchtiefe | 2 950 bis 1 450 mm |
| elektrische Antriebsleistung des Motors | 15 kW |
| Rüstzeiten | |
| in Arbeitsstellung | 7,5 min |
| in Transportstellung | 6,5 min |
| Aggregatlänge | |
| in Transportstellung | 5 500 mm (mit Pumpe) |
| in Arbeitsstellung | 4 600 mm (mit Pumpe) |
| Aggregatbreite | 1 750 mm |
| Aggregathöhe | |
| in Transportstellung | 1 950 mm |
| in Arbeitsstellung | 3 150 mm |

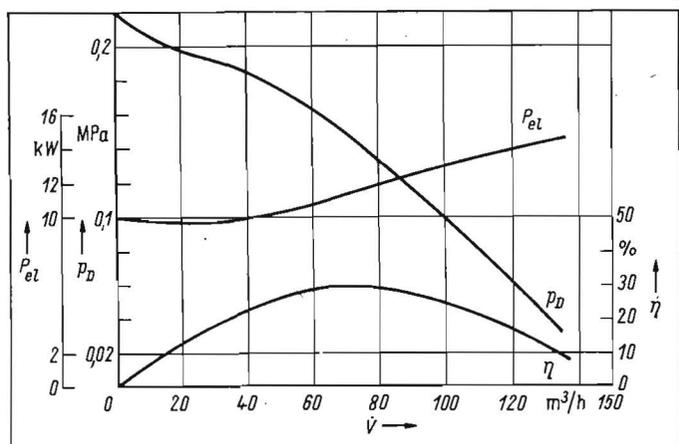


Bild 4. Kennlinien der vertikalen Kreiselpumpe KRCLV 80/275 beim Fördern von Rindergülle (TS = 3,9%) am Standort des VEG(T) Hübitz; P_{el} elektrische Antriebsleistung, p_D Druck im Druckstutzen, η Wirkungsgrad, \dot{V} Volumenstrom

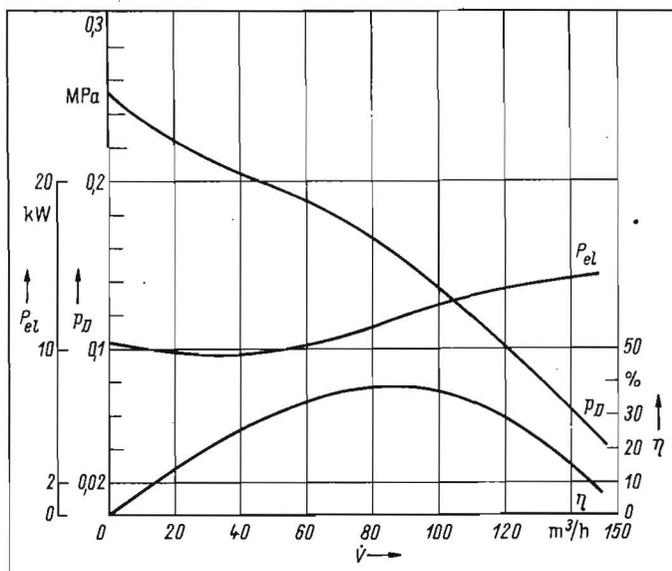


Bild 5. Kennlinien der vertikalen Kreiselpumpe KRCLV 80/275 beim Fördern von Schweinegülle (TS = 6,5%) am Standort der LPG(T) Rietz

Tafel 2. Ausgewählte Leistungskennzahlen für die vertikale Kreiselpumpe KRCLV 80/275 beim Fördern von Gülle zur Tankwagenbefüllung

| Tierart | TS-Gehalt der Gülle % | Volumenstrom m^3/h | Druck im Druckstutzen MPa | Quellenangabe |
|---------|-----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| Rind | 3,30...3,50 | 66 | 0,15 | VEG (T) Hübitz, 1987 |
| Rind | 3,90 | 70 | 0,15 | |
| Rind | 3,40 | 68 | 0,15 | [2] |
| Rind | 3,50 | 68 | 0,15 | |
| Rind | 8,00 | 65 | 0,15 | [3,4] |
| Rind | 9,60 | 80 ¹⁾ | 0,15 | |
| k. Ang. | 2,36...3,29 | 85 | 0,15 | [5] |
| k. Ang. | 4,86...5,56 | 78 | 0,15 | |
| k. Ang. | 7,40 | 66 | 0,15 | [6] |
| k. Ang. | 9,61 | 40 | 0,15 | |
| Rind | 4,60 | 100 | 0,15 | [6] |
| Rind | 7,50 | 43 | 0,15 | |
| Rind | 8,00 | 40 | 0,15 | [6] |
| Rind | 10,30 | 12 | 0,15 | |
| Schwein | 4,50 | 110 | 0,15 | LPG (T) Rietz, 1987 |
| Schwein | 6,50 | 90 | 0,15 | |

1) Neuerervorschlag der LPG (T) Gerbisbach: verändertes Laufrad, Laufscheibe mit zwei senkrecht stehenden „Flügeln“

| Ort der Probenahme | vor der Homogenisierung | | Homogenisierungsdauer | |
|--------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|
| | Versuch 1 | Versuch 2 | Versuch 1 20 min | Versuch 2 30 min |
| Oberfläche | 6,56 | 1,30 | 7,55 | 2,20 |
| Behälterboden | 7,20 | 4,40 | 7,55 | 2,20 |

Tafel 3
Trockensubstanzgehalt der Gülle vor und nach der Homogenisierung in %

nisieren von Rindergülle eingesetzt. Bis Januar 1988 war die Pumpe 100 Betriebsstunden zum Homogenisieren und 40 Betriebsstunden zum Befüllen von Tankfahrzeugen im Einsatz. Dies entspricht einer Gesamtfördermenge von rd. 10000 m^3 Gülle.

Bei einer technisch intakten Hydraulikanlage bereitet das Heben und Schwenken der Pumpe keine Schwierigkeiten. Es ist mit normalem Kraftaufwand verbunden.

Während der Erprobung und Prüfung traten trotz intakter Schneidmesser (Bild 3) Verstopfungen im Ansaugstutzen der Pumpe auf. Ursache dafür waren Wachstumreste. Um häufige Verstopfungen zu vermeiden, ist immer auf funktionssichere Zerkleinerungsmesser (Einstellung, technischer Zustand) zu achten. Wenn das nicht garantiert werden kann, sollten die Messer entfernt werden.

Zur Beseitigung von Verstopfungen am Pum-

penkörper mußte die Pumpe innerhalb von 2 min von der Arbeitsstellung in die Transportstellung geschwenkt werden. Während bei begehbaren Behältern die Funktionssicherheit der Pumpe unmittelbar am Ort wieder hergestellt werden kann, muß die HBE80/275 bei nicht begehbaren Behältern aus ihrem Einsatzbereich so weit herausgehoben werden, bis eine gefahrlose Schadensbeseitigung möglich ist.

Die Bilder 4 und 5 geben die Pumpenkennlinien wieder, die an den Standorten Hübitz und Rietz aufgenommen wurden. In Tafel 2 sind aus verschiedenen Quellen einzelne Meßpunkte zum Einsatz der KRCLV80/275 zusammengestellt worden. Dazu muß aber bemerkt werden, daß der Einsatz der vertikalen Güllekreiselpumpe KRCLV 80/275 durch einen Trockensubstanzgehalt der Gülle von 7% begrenzt wird. Bei höheren Trockensub-

stanzgehalten verringert sich die funktionelle Sicherheit, und der Volumenstrom geht weiter zurück. Außerdem haben die Versuche aus jüngster Zeit ergeben, daß die hohen Volumenströme bei geringem Trockensubstanzgehalt der Gülle, die bei der Prüfung im Jahr 1971 vorlagen, nicht erreicht werden. Die Angaben aus dem Prüfbericht Nr. 619 [6] stellen Parameter bei optimalen Bedingungen hinsichtlich der Güllebeschaffenheit (Grobstoffanteile) dar. Die in Hübitz und Rietz ermittelten Volumenströme decken sich mit den von Böлке u. a. [5] gemessenen Werten.

Bei den Versuchen zeigte sich, daß die elektrische Antriebsleistung des Aggregats unter der elektrischen Antriebsleistung des Motors der Pumpe lag. Kurzzeitige Überschreitung der elektrischen Antriebsleistung des Motors in der Anfahrphase und während der Homogenisierung sind unbedenklich. Die durchschnittliche Auslastung des Motors betrug 80%. Der Kraftstromanschluß zum Elektromotor der Pumpe erfolgte durch Steckverbindung. Der Motorüberlastschutz ist jeweils am Standort stationär vorzusehen.

Bei Vororthomogenisierung war innerhalb des Wirkungsbereichs eine gute Gleichverteilung des Trockensubstanzgehalts der Gülle von $\pm 10\%$ nach 30 min Betriebszeit festzustellen. In Tafel 3 sind Versuchsergebnisse zum Trockensubstanzgehalt der Gülle vor und nach der Homogenisierung wiedergegeben.

Hinweise zur Realisierung

Der Bau von mobilen Homogenisierungs- und Befülleneinrichtungen ist auf der Grundlage der in den Tierproduktionsanlagen vorhandenen oder neu zugeführten Güllekreiselpumpen KRCLV80/275.16 (Baulänge 3,50 m) bzw. KRCLV80/275.15 (Baulänge 2,70 m) möglich. Die erforderliche Umrüstung sollte im bezirklichen LTA-Betrieb oder in den zuständigen Kreisbetrieben für Landtechnik im Rahmen des eigenen Rationalisierungsmittelbaus vorgenommen werden. Die entsprechenden technischen Dokumentationen einschließlich der konstruktiven Ausführungsunterlagen sind im VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion San-

gerhausen nach Anforderung zu erwerben.

Zusammenfassung

Für die Landwirtschaft der DDR stellt die mobile Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE80/275.16 ein wertvolles Rationalisierungsmittel dar. Mit dem Einsatz dieses mobilen Aggregats besteht für die vielen seit Jahren betriebenen Gülleanlagen mit kleinen Behältern ohne Homogenisierungseinrichtung und Entnahmepumpe die Möglichkeit, auch bei teilweise abgedecktem Behälter eine restlose Entleerung von Gülle und sedimentierten Güllebestandteilen zu erreichen und somit wieder zu einer vollständigen Lager volumennutzung zu kommen. Der Einsatz der vertikalen Kreiselpumpe KRCLV80/275 ist bis zu einem Trockensubstanzgehalt der Gülle von 7% möglich.

Bei erfolgreichem Abschluß der z. Z. laufenden Versuche mit diesem Pumpentyp und Zusatzausrüstungen für trockensubstanzreiche Gülle wird auch diese weiterentwickelte Pumpe im Zusammenhang mit dem Fahrwerk erprobt werden.

Der Bau der mobilen Homogenisierungs- und Befülleinrichtung erfolgt unter Verwendung der in den Tierproduktionsanlagen vorhandenen oder neu zugeführten Pumpen auf der Grundlage der im VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen erarbeiteten technischen Dokumentation.

Literatur

[1] Jakob, W.; Joch, K.-H.; Schwabe, M., u. a.: Vorrichtung zum Heben und Fördern von Feststoff-Flüssigkeits-Gemischen aus offenen eben-

erdigen Behältnissen. Wirtschaftspatent A 01 C 299 197 7. Anmeldetag: 18. Dez. 1986.

- [2] Kasburg, H.: Homogenisierungs- und Befülleinrichtung HBE80/275.16. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, Prüfbericht 1987.
- [3] Schwabe, M.; Krüger, W.: Fördern von trockensubstanzreicher Gülle mit Pumpen. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 11, S. 505-509.
- [4] Schwabe, M.: Fördern, Lagern und Ausbringen trockensubstanzreicher Schweinegülle sowie gegenwärtig dazu verfügbare Ausrüstungstechnik und ihre weitere Entwicklung. Anwenderseminare und Tagungen Nr. 3 (LPG Burkensdorf), S. 49-62. Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, 1987.
- [5] Bölke, M.; Buschow, H.; Boese, E.: Untersuchungen von Kreiselpumpen für den hydromechanischen Transport in der Landwirtschaft. Dt. Agrartechnik, Berlin 21 (1971) 8, S. 367-370.
- [6] Blümel, W.: Vertikale Dickstoffpumpe KRCLV80/275. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim, Prüfbericht 1971. A 5259

Gülleverteilergerät GVG 5,6 – Zusatzeinrichtung für den Tankwagen HTS 100.27 zum Ausbringen von Gülle in wachsende Maisbestände

Ing. W. Jakob, KDT/Dipl.-Ing. K.-H. Joch, KDT, VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen
Dr. agr. M. Schulz, Institut für Biotechnologie Potsdam der AdL der DDR
Dipl.-Ing. B. Ziehe, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
Ing. P. Stahl, Agrar-Industrie-Vereinigung Neustadt (Orla), Bezirk Gera

Entwicklung eines Gülleverteilergeräts

Beim Ausbringen von flüssigen organischen Düngern, vor allem von Gülle, sind mit den gegenwärtig verfügbaren Tankwagentypen und deren Ausrüstungen hinsichtlich Verteilqualität, Einsatzmöglichkeiten und Leistungsvermögen bestimmte Grenzen gesetzt. Die nächste Generation von Tank- und Dickgülfahrzeugen wird bei einer weiteren Erhöhung des einschlägigen Fahrzeugparks für diese Arbeiten wesentliche Verbesserungen bringen. Zugleich sind die Verteileinrichtungen so weiterzuentwickeln, daß sie eine stabile gute Verteilqualität bei geringer Witterungsabhängigkeit, hoher Umweltfreundlichkeit und besserer Anpassung an die hauptsächlich anzutreffenden Einsatzbedingungen gewährleisten. Ein erstes Ergebnis dieser Entwicklungsarbeiten ist das Gülleverteilergerät GVG 5,6 vom VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen. Die Erprobung und die landtechnische Eignungsprüfung erfolgten im Jahr 1987 in der Agrar-Industrie-Vereinigung Neustadt (Orla), Bezirk Gera, und in der LPG Pflanzenproduktion „Planet“ Dahnsdorf, Bezirk Potsdam. Dem Gerät konnte nach Prüfungsabschluß das Prädikat „geeignet für die Landwirtschaft der DDR“ zuerkannt werden [1, 2].

Das Gülleverteilergerät GVG 5,6 (Bilder 1 bis 3) besteht aus einem robusten dreiteiligen Hauptrohrsystem NW 100 mit zweidimensional beweglichen Auslaufverteilern. Die einzelnen Abgänge sind in NW 50 ausgeführt. Das Gerät ist am Behälter des Tankwagens HTS 100.27 angehängt und am Achsquerräger stabilisiert. Mit Hilfe der Hydraulik des Zugfahrzeugs werden die Ausleger ein- bzw. ausgeschwenkt. Bei Beendigung der Einschwenkphase in Transportstellung erfolgt eine automatische Arretierung der Ausleger,

die vor jedem Ausschwenkvorgang von Hand wieder zu entriegeln ist. In Arbeitsstellung der Ausleger haben die mit schräggestellten Pralltellern versehenen Ausläufe eine Bodenfreiheit von 15 cm.

Das Gülleverteilergerät wurde entsprechend der am häufigsten angewendeten Maisanbautechnologie mit einem Reihenabstand von 70 cm konzipiert und erreicht so mit 8 Ausläufen eine Arbeitsbreite von 5,6 m. Bei der Entwicklung wurde die erschwerte Handhabbarkeit der Gülle berücksichtigt sowie auf eine problemlose Nachrüstung der Güllertankfahrzeuge, auf eine leicht zugängliche Beseitigung von Verstopfungen im Verteilersystem und auf eine für das Bedienpersonal erschwerungsfreie Bedienung besonderer Wert gelegt. Wichtige technische Angaben des GVG 5,6 sind:

| | |
|--|--------|
| – Masse | 200 kg |
| – Arbeitsbreite | 5,60 m |
| – Gerätebreite in Arbeitsstellung | 5,20 m |
| – Gerätebreite in Transportstellung | 2,40 m |
| – Gerätehöhe in Transportstellung | 2,50 m |
| – Bodenfreiheit des Verteilerhauptrohrs | 0,50 m |
| – begrenzende lichte Weite im Rohrsystem | 50 mm. |

Einordnung in die Verfahren der Pflanzenproduktion

Der Einsatz der aus Traktor (ZT), Tankfahrzeug (HTS) und Gülleverteilergerät (GVG) bestehenden Gerätekombination in Maisbeständen mit einem Reihenabstand von 70 cm erfordert eine Umrüstung der Traktoren ZT auf Hinterachsspurweiten von 2000 mm und auf Vorderachsspurweiten von 1875 mm bzw. 1905 mm sowie eine Nachrüstung der 3. Hydrauliksteuereinheit mit den Anschlüssen B 3-10/160 nach Standard TGL 10 971.

In Abstimmung mit dem VEB Traktoren- und Dieselmotorenwerk Schönebeck sind bei Einhaltung spezifischer Auflagen zur vorbeugenden Instandhaltung an den Betreiber Traktoren ZT 320 zum Einsatz zugelassen. Traktoren des Typs ZT 300 sind unter den gleichen Bedingungen zugelassen, wenn folgende konstruktive Voraussetzungen gegeben sind:

- zusätzliche Schrauben zwischen Endvorlege und Hinterachse
- Treibradnabe mit 3 Sechskantschrauben M 16 × 110 befestigt
- Treibradnabe mit Radbolzen M 22 × 1,5 ausgestattet.

Die Kundendienstmitteilung F 123/87 des VEB Traktoren- und Dieselmotorenwerk Schönebeck ist für den vorgesehenen Einsatzfall verbindlich. Wenn standortspezifisch aus agrotechnologischen Gründen keine Spurweitenvergrößerung der Traktoren erforderlich ist, bestehen hinsichtlich des Einsatzes der ZT-Traktoren keine Einschränkungen.

Für das Beladen sind sowohl die Fremdbefüllung des HTS von oben (Güllegeber des VEB Rationalisierungsmittelbau der Pflanzenproduktion Sangerhausen) wie auch die Selbstbefüllung des HTS zulässig und möglich.

Erprobungsergebnisse

In der Maisvegetationsperiode 1987 wurde jeweils ein GVG 5,6 in der LPG (P) Ranis der Agrar-Industrie-Vereinigung Neustadt (Orla) und in der LPG (P) Dahnsdorf eingesetzt. Beide Geräte waren je 160 Stunden im Einsatz. Insgesamt wurden 4000 m³ Rindergülle mit einem Trockensubstanzgehalt zwischen 5% und 8% ausgebracht. In Beständen mit einer Wuchshöhe zwischen 15 cm und