

Behälter aus GUP für Gülletransport und -ausbringung in der Landwirtschaft

Ing. J. Kreschel, KDT, Technische Überwachung der DDR, Inspektion Berlin

1. Einleitung

Bei der industriemäßigen Tierproduktion fallen große Mengen von Flüssigmist an, die rationell und effektiv transportiert und zur Düngung ausgebracht werden müssen. Dafür ist ein kombiniertes Transport- und Arbeitsmittel mit einem optimalen Einsatzgebiet erforderlich, das auch bei schwierigen Bodenverhältnissen eine effektive Gülleausbringung ermöglicht.

Ausgehend von dieser Aufgabenstellung wurde in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit das Aufsattelfahrzeug HTS 100.27 entwickelt, das besonders für den Einsatz mit Traktoren des Typs ZT 300 konzipiert ist. Es kann aber auch mit anderen Fahrzeugen, die ähnliche Parameter und konstruktive Merkmale wie der genannte Traktorentyp aufweisen, verwendet werden.

Die Aufsattelbauweise trägt infolge der Achslasterhöhung an der Antriebsachse des Traktors bedeutend zur Verbesserung seines Fahrvermögens bei und ermöglicht somit auch die Bewältigung von schwierigen Bodenverhältnissen.

Das Fahrzeug ist gekennzeichnet durch ein Aufsattelfahrwerk mit Tandemachse (Hersteller: VEB Fahrzeugwerk Annaburg), auf dem ein 10-m³-Behälter aus GUP (Hersteller: VEB Kunststoffverarbeitungswerk Staaken) aufgebaut ist. Dieser Behälter wird wegen seiner neuartigen Konstruktion nachfolgend näher vorgestellt.

2. Anforderungen an den Behälter

2.1. Technologisch begründete Anforderungen

Bei der Konzipierung des Behälters wurde von der Voraussetzung ausgegangen, daß der Flüssigmist pumpfähig ist. Daraus leiten sich die folgenden technologischen Forderungen ab:

- Die Füllung des Behälters aus der Bevorratungs- bzw. Sammelanlage erfolgt im allgemeinen durch Erzeugen eines Unterdrucks von max. 0,08 MPa im Behälter.
- Fremd-(Druck-)befüllung muß möglich sein.
- Der Transport erfolgt bei einem Behälterdruck, der dem Außenluftdruck entspricht.
- Die Entleerung des Behälters und damit die Ausbringung der Gülle geschieht durch Erzeugen eines Überdrucks von max. 0,15 MPa im Behälter.

2.2. Materialökonomisch begründete Anforderungen

Der Einsatz von Plast als Behälterwerkstoff dient der Erfüllung folgender Forderungen:

- Verringerung der Eigenmasse des Fahrzeugs (die Verringerung beträgt rd. 1500 kg gegenüber einem vergleichbaren Stahlbehälter)
- Erhöhung der Nutzmasse des Fahrzeugs
- Vermeidung von Korrosionsschutzmaßnahmen
- Verringerung des Aufwands für Wartung und Pflege
- Erhöhung der Grenznutzungsdauer des Behälters.

2.3. Gesetzlich begründete Anforderungen

Wegen der Drücke, die beim Befüllen und Entleeren im Behälter vorliegen, ist er als Druckgefäß im Sinne der ASAO 840/1 zu betrachten. Deshalb und wegen der erstmaligen Verwendung von Plast als Werkstoff für ein Druckgefäß unterliegt der Behälter sowohl während der Herstellung als auch während der Nutzung Prüfungen und Revisionen, die gemäß der 1. Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung und den Technischen Grundsätzen zur ASAO 840/1 durchzuführen sind. Damit der Nutzer seiner Revisionspflicht nachkommt, besteht seine Aufgabe im wesentlichen darin, die Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Behälterausrüstung (z. B. Manometer, Absperrvorrichtungen) und die Beurteilung der Innen- und Außenflächen des Behälters (z. B. Beschädigungen, Risse) zu veranlassen.

3. Herstellung des Behälters

3.1. Allgemeines

Entsprechend der Aufgabenstellung erfolgte zunächst die Entwicklung des Typs FKB 1 (Bild 1), eines Behälters in Vollwandbauweise mit innenliegenden eingeklebten Schwallwänden. Die Untersuchungsergebnisse zum Betriebsverhalten und die Forderung nach verbesserter Materialökonomie führten zum weiterentwickelten Behältertyp FKB 1/0 (Bild 2). Unter Beibehaltung der Vollwandbauweise und Ersatz der Schwallwände durch Ringspannen, die beim Radialwickelverfahren mit hergestellt werden, wurde ein Behälter geschaffen, der eine technisch optimale Lösung für das praktizierte Fertigungsverfahren darstellt.

Die Zustimmung zur Herstellung und Inbetriebnahme werden z. Z. entsprechend den durch die Technische Überwachung (TÜ) der DDR erteilten Typzulassungen durch die TKO der Herstellerwerke vorgenommen.

3.2. Behältermantel

Für den Behältermantel werden folgende Ausgangswerkstoffe verwendet:

- Harz Typ Buna G
- GS-Roving ES
- GS-Roving-Gewebe
- GS-Matte
- Katalysator
- Beschleuniger.

Die Herstellung des Behältermantels geschieht unter Anwendung des Radialwickelverfahrens. Auf einem Metallkern erfolgt unter Einsatz des mit Harz durchtränkten GS-Roving-Stranges die Wicklung des zylindrischen Teils des Behältermantels. Entsprechend der Fertigungstechnologie wird durch Zwischenlagen von GS-Matte und GS-Roving-Gewebe die Festigkeit in Längsrichtung erzielt. Die Ringspannen werden nachträglich unter Verwendung der gleichen Materialien gewickelt.

Nach der Entformung wird eine Wärmebehandlung durch Tempern (2 Stunden, $t = 80^{\circ}\text{C}$) zur Unterstützung der Aushärtung vorgenommen. Nach dem Schneiden und der Vorbereitung der Kleblaminatstellen ist der Behältermantel zur Weiterverarbeitung fertiggestellt.

3.3. Behälterböden

Die Herstellung der Böden erfolgte bisher bei Kooperationspartnern des VEB Kunststoffverarbeitungswerk Staaken durch manuelles Auflegen unter Verwendung von GS-Roving-Gewebe und GS-Matte sowie Harz des gleichen Typs wie für den Behältermantel. Die Bodenproduktion wird im Rahmen der Lösung von Aufgaben des Planes Wissenschaft und Technik auf das Kaltpreßverfahren umgestellt.

Fortsetzung von Seite 595

- [5] Leineweber, P.: Taschenbuch der Längenmeßtechnik. Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer Verlag 1954.
- [6] Krist, T.: Werkstatt-Tabellen für die Metallindustrie, Band 1.3., verbesserte Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag 1957.
- [7] Aussonderungs- und Verschleißgrenzen zum Reparaturhandbuch ZT 300. VEB Traktorenwerk Schönebeck. A 1448

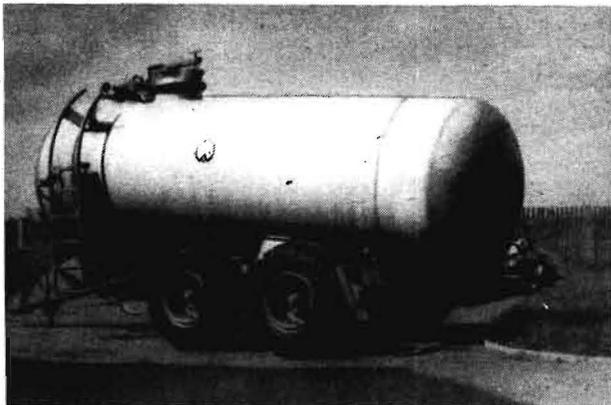


Bild 1. Anhänger mit Behälter Typ FKB 1 (GUP-Behälter mit innenliegenden Schwallwänden)



Bild 2. Anhänger mit Behälter Typ FKB 1/0 (GUP-Behälter mit Ringspannten)

3.4. Behältermontage

Der Zusammenbau zum Gesamtbehälter durch Kleblaminatverbindungen der Böden, des Mantels und der Stutzen erfolgt entsprechend der Fertigungstechnologie. Ein nochmaliges Tempern unter gleichen Bedingungen wie bei der Herstellung des Behältermantels führt nach vorangegangenem Lackharzanstrich zur Fertigstellung des gesamten Behälters.

4. Sicherung des Arbeits- und Havarieschutzes

Der Hersteller hat durch nachstehende Maßnahmen die Einhaltung des Arbeits- und Havarieschutzes zu gewährleisten:

- Fertigungskontrolle in bestimmten Phasen des Herstellungsprozesses
- Ermittlung von physikalischen, chemischen und mechanisch-technischen Kennwerten des Werkstoffs GUP (z. B. Viskosität, Glasgehalt, Biegefestigkeit in Längs- und Umfangsrichtung, E-Modul); die Werte werden aus Prüfkörpern ermittelt, die aus Mantel, Ausschnitten bzw. aus gesonderten Prüfplatten hergestellt werden
- Ermittlung von bestimmten mechanischen Festigkeitskennwerten durch Dehnungsmessungen und Berstversuche an ausgewählten Prüfbehältern
- Bau- und Wasserdruckprüfungen gemäß den Technischen Grundsätzen zur ASAO 840/1 auf der Basis der Typzulassung der TÜ der DDR
- Zustimmung zur Inbetriebnahme (Abnahmeprüfung gemäß den Technischen Grundsätzen zur ASAO 840/1) auf der Basis der Typzulassung nach Montage und Ausrüstung des Behälters auf dem Fahrgestell.

Der Nutzer hat zur Gewährleistung des Arbeits- und Havarieschutzes dafür zu sorgen, daß der Behälter während der Nutzung entsprechend ASAO 840/1 und unter Berücksichtigung der Vorprüfungsbedingungen in auf zwei Jahre verkürzten Untersuchungsintervallen geprüft wird.

Über die Ergebnisse der Prüfungen und Revisionen jedes Behälters sind gemäß der 1. Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung in der Dokumentation entsprechende Nachweise zu führen.

5. Schäden an Behältern und Hinweise für ihre Beseitigung

Die teilweise schwierigen Einsatzbedingungen sowie häufig auch Unachtsamkeit des Bedienpersonals führen an den Behältern zu Schäden, die z. T. nach ihrer Beseitigung den weiteren Einsatz als Druckbehälter noch gestatten. Nach gründlicher Auswertung häufig aufgetretener Schäden wurden typische Instandsetzungstechnologien für die beiden bisher produzierten Behältertypen erarbeitet und durch die TÜ der DDR bestätigt.

Als typische Schäden sind zu betrachten:

- Beschädigung der Oberflächenschicht
- Anrisse der Wandung

- Durchbrüche
- Beschädigungen an Dichtflächen der Einbauteile
- Schäden an Klebflächen des Behälters
- undichte Einbauteile
- Beschädigung an Befestigungsteilen.

Die Durchführung von Instandsetzungen ist gemäß der 1. Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung nur zugelassenen Betrieben bzw. dem Hersteller gestattet. Da die vom Hersteller erarbeitete Instandsetzungstechnologie durch andere Betriebe übernommen werden kann, sollten durch die wirtschaftsleitenden Organe der landwirtschaftlichen Betriebe in den Bezirken Maßnahmen eingeleitet werden, um längere Ausfallzeiten der Behälter und lange Transportwege zur Instandsetzung beim Hersteller auf ein Mindestmaß zu beschränken.

6. Schlußbemerkungen

Mit den bisher eingesetzten Behältern beider Typen sind unter den verschiedenen Einsatzbedingungen nur positive Erkenntnisse hinsichtlich der Zuverlässigkeit dieses neuartigen Werkstoffs für Druckbehälter gesammelt worden. Die vorgesehene Weiterentwicklung von Behälterbauteilen und des Werkstoffs zur Verbesserung der Herstellungstechnologie, der technischen Parameter und der möglichen Anwendungsgebiete wird zur weiteren Verbreitung des Fahrzeugs beitragen.

A 1431