

vor allem für Milchviehanlagen mit unter 400 Tierplätzen von Bedeutung.

Im Interesse einer breiten Anwendung des neuen Bewirtschaftungsregimes in Verbindung mit dem Programmpaket MIVI wird auf die Nutzung der bereits in den Milchviehställen vorhandenen herkömmlichen Wägetechnik (Laufgewichtswaagen, Rapidowaagen) bei manueller Datenerfassung orientiert.

#### 4. Futtereinsatzkontrolle

Die massekontrollierte Grobfutterverabreichung ist in Varianten für stationäre, teilstationäre und mobile Fütterungsverfahren zu realisieren. Für den stationären Einsatz wurden 2 Prinziplösungen geschaffen, die Förderbandwaage-Dosierer-Kopplung und die Brückenwaage-Dosierer-Kombination. Beide Lösungen befinden sich gegenwärtig noch in der Erprobung. Die im Forschungszentrum für Mechanisierung (FZM) Schlieben/Bornim erarbeitete Kopplung von elektromechanischer Förderbandwaage und Annahmedosierer mit Steuerrechner ermöglicht es, sowohl Futtergemische aus einem Dosierer massekontrolliert auszutragen als auch eine ungemischte Verabreichung der Grobfutterkomponenten nacheinander zu realisieren. Sie soll als selbständige Funktionseinheit in kleineren und mittleren und auch als Bestandteil einer komplexen Lösung in großen Anlagen einsetzbar sein. Deshalb gehören zur Lösung auch die Anpassung an das in den Anlagen vorhandene BMSR-Projekt sowie die Kommunikationsmöglichkeit mit dem Fütterer. Bei der vom Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck entwickelten Brückenwaage-Dosierer-Kombination erfolgt die Wägung des aktuellen Behälterinhalts vor und nach dem Dosiervorgang, die Gruppenration wird durch Differenzbildung der Wägeergebnisse ermittelt. Für eine effektive Meßwertfassung ist die Fernanzeige im Futterhaus vorgesehen. In einer weiteren Ausbaustufe erfolgt durch die Kopplung mit einem Steuerrechner schrittweise eine rechnergestützte massekontrollierte Fütterung mit bis zu vier Grobfutterdosierern im Parallelbetrieb. Die

Variante Förderbandwaage-Dosierer-Kopplung in Verbindung mit einem Steuerrechner wird ab 1988 für den Praxiseinsatz zur Verfügung stehen. Die Brückenwaage-Dosierer-Kombination wird unter Verwendung neuer Kraftmeßwandler als Ersatz für die Brückenwaage und Kopplung mit einem Steuerrechner durch den VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen weiterentwickelt. Mit der Bereitstellung dieser Lösung ist frühestens ab 1989/90 zu rechnen.

Für die mobile Futterverteilung werden gegenwärtig Arbeiten im FZM Schlieben/Bornim zur Komplettierung von Futterverteilwagen mit Massekontrolleinrichtung und Bordcomputer durchgeführt. Bis zur Bereitstellung der Futterverteilwagen mit Massekontrolleinrichtungen wird auf die Nutzung vorhandener bzw. den Einsatz neuer Fahrzeugwaagen in der Nähe der Stallbereiche orientiert. Die Massekontrolle wird hierbei durch Wägung vor und nach dem Fütterungsprozeß für den gesamten Tierbestand bzw. der Leistungsgruppen realisiert. Damit ist bereits ein wesentlicher Effekt hinsichtlich Verbesserung des Futtereinsatzes erreichbar. Dieses erfordert jedoch eine hohe Disziplin bei der Einhaltung der vorgegebenen technologischen Abläufe durch das Fütterungspersonal.

#### 5. Zusammenfassung

Das rechnergestützte Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem für die Milchproduktion ist durch einen modularen Aufbau gekennzeichnet. Voraussetzung für die effektive Anwendung des Produktionskontrollsystems in den Ställen und Anlagen der Milchproduktion stellt die futterbedarfsorientierte Bestandsgruppierung dar. Als erster Schritt einer stufenweisen Einführung des PKS wird auf die Einsatzvorbereitung der Bürocomputer A5120 oder A5130 vom VEB Buchungs-maschinenwerk Karl-Marx-Stadt unter Nutzung des Programmpaketes MIVI orientiert. Die Komplettierung der Systemlösung ist mit Beginn der Serienproduktion der Ausrüstung ab 1987 beim Kombinat Fortschritt Landma-

schinen gegeben. Die komplexe Anwendung des PKS ist wie eine Anlagenbauleistung vorzubereiten. Dazu nimmt der VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda die Funktion des Hauptauftragnehmers (HAN) Ausrüstung wahr. Für die Milchviehanlagen vom Typ AP1930 liegt ein komplettes standortloses Ausrüstungsprojekt vom Kombinat Fortschritt Landmaschinen vor. Für die breite Überleitung des PKS sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Einsatzbedingungen entsprechende Anpassungsprojekte zu erstellen.

Die Fortführung der Arbeiten zur technischen Weiterentwicklung des PKS konzentriert sich schwerpunktmäßig auf die weitere Ausgestaltung des modularen Aufbaus des Systems, vor allem bei der Prozeßrechen-technik.

#### Literatur

- [1] Lemme, F.: Futterbedarfsorientierte Bestandsgruppierung in Milchproduktionsanlagen. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck. Anwenderdokumentation 1983 (unveröffentlicht).
- [2] Fritzsche, J., u. a.: Systemlösungen für die Produktionskontrolle zur Steuerung des Produktionsprozesses in der Milchproduktion durch Nutzbarmachung der Mikroelektronik und Mikrotechnik ... Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, Forschungsbericht 1985 (unveröffentlicht).
- [3] Dahse, F.; Baganz, K.; Kraut, D.; Thiem, P.: Variantenuntersuchungen für Systeme der Produktionskontrolle in Abhängigkeit vom Konzentrationsgrad und Verfahren der Datenerfassung und -verarbeitung. Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim, Arbeitsmaterial 1984 (unveröffentlicht).
- [4] Chudy, A.; Hoffmann, C.: DDR-Futterbewertungssystem. Anleitung zur Rationsberechnung und Futtereinsatz- bzw. Futterbedarfsplanung auf dem Bürocomputer A5130 (A5120). Anwendungsbeschreibung für Nutzer. Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, 1985.
- [5] Freigang, R.; Müller, G.; Berthold, U.: Technische Lösung des rechnergestützten Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems für Milchviehanlagen. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 10, S. 437-441. A 4789

## Untersuchungen zur Erhöhung des Volumenstroms beim hydraulischen Fördern von Gülle durch den gleichzeitigen Einsatz von Rührwerken und Pumpen

Dr. agr. M. Schwabe/Dipl.-Ing. W. Krüger, KDT, Institut für Biotechnologie Potsdam der AdL der DDR

Über die Ergebnisse zum Stand des Förderns von trockensubstanzreicher Gülle mit Pumpen wurde bereits berichtet [1, 2]. Parallel zu diesen Untersuchungen mit verschiedenen Pumpentypen, besonders mit der vertikalen Kreiselpumpe KRCLV80/325 und den Zusatzausrüstungen Zuführschnecke und Vibrator, ist der gleichzeitige Einsatz von Rührwerk und Güllepumpe mit dem Ziel geprüft worden, den Volumenstrom der Pumpen beim Fördern von Gülle mit hohem Trockensubstanzgehalt entscheidend zu erhöhen. In diesem Anwendungsfall wird hinsichtlich des Einsatzes von Rührwerken von der Vorort-homogenisierung gesprochen, d. h. Homoge-

nisierung einer begrenzten Güllemenge im Pumpensumpf, im Entnahmeschacht oder in anderen Entnahgebauwerken, um das Fließverhalten und damit die Entnahme der Gülle aus Kanälen und Behältern zu verbessern. Neben der Doppelschöpfkolbenpumpe DSK 150/255 aus dem VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen und den vertikalen Kreiselpumpen NShN-200 (UdSSR) sowie der KRCLV80/325 mit Zuführschnecke und Vibrator aus dem VEB Kombinat Pumpen und Verdichter Halle standen als Rührwerke ein stationäres Versuchsmuster (Propellerrührer) des VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzen-

produktion Sangerhausen und das mobile Schneckenrührwerk des VEB Ländertechnischer Anlagenbau (LTA) Cottbus zur Verfügung (Tafel 1, Bild 1).

Während die Entwicklung des Versuchsmusters des Propellerrührers nicht bis zur Serienproduktion erfolgte, steht mit dem Schneckenrührwerk des VEB LTA Cottbus ein Serienerzeugnis zur Verfügung, das im Jahr 1986 durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR empfohlen wurde. Als Rührorgane (Schneckenwendel) werden zwei austauschbare Größen mit 350 und 450 mm Durchmesser geliefert.

Tafel 1. Ausgewählte technische Parameter zu den eingesetzten Rührwerken zur Vororthomogenisierung

Bezeichnung	Länge	Breite	Masse	Antriebsleistung	Drehzahl
	mm	mm	kg	kW	U/min
Propellerrührer (Versuchsmuster)	3 245	762	445	15,0	400
Schneckenrührer (Serienerzeugnis)	6 100	1 850	550	7,5	250

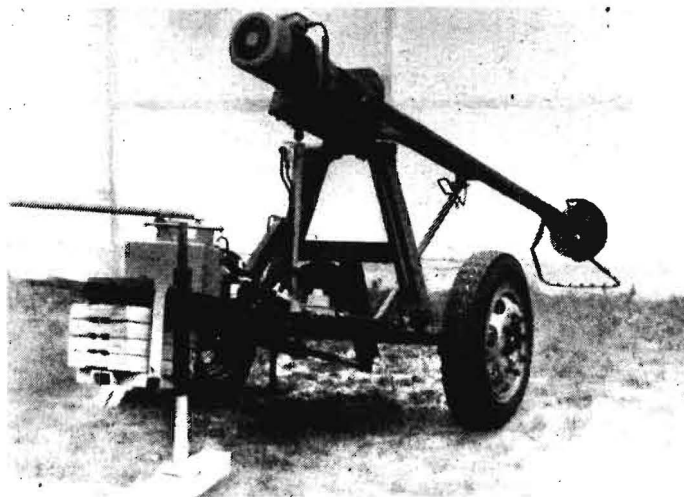


Bild 1. Mobiles Schneckenrührwerk des VEB LTA Cottbus in Transportstellung

Die Rührwerke und Pumpen wurden gleichzeitig in Rinder- und Geflügelgülle eingesetzt (Tafel 2). Insgesamt weisen die Angaben in Tafel 2 widersprüchliche Ergebnisse aus, die durch die Gülleart und den Trockensubstanzgehalt beeinflusst sind. Noch stärker macht sich aber der Einsatz von Zusatzausrüstungen an den vertikalen Kreiselpumpen bemerkbar. Deutlich wird dabei die positive Wirkung der Zusatzeinrichtungen, die sich auf bzw. an der Pumpenwelle befinden. Hier wird das Homogenisieren und das Fördern von Gülle zu einem Arbeitsgang vereinigt. Im einzelnen wird beim Einsatz der Rührwerke und der Doppelschöpfkolbenpumpe DSK 150/255 in Rindergülle eine Volumenstromerhöhung erzielt, wobei aber der Nennvolumenstrom von 60 m<sup>3</sup>/h nicht erreicht wird. Dagegen ist beim Einsatz in Geflügelgülle mit hohem Trockensubstanzgehalt keine eindeutige Tendenz hinsichtlich einer Volumenstromerhöhung bei der Pumpe sichtbar. Hier haben der Trockensubstanzgehalt und die groben sowie faserigen Beimengungen der Gülle größere Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der Pumpen, besonders der Kolbenpumpe, als die durch das Rührwerk bewirkte Homogenisierung. Beim Einsatz von Kreiselpumpen mit Zusatzausrüstungen im Vergleich zur Anwendung

von Rührwerk und Kreiselpumpen macht sich die gute Wirkung der Zusatzausrüstungen beim Fördern der Gülle sehr deutlich bemerkbar. Die bei der Rindergülle erzielte Volumenstromerhöhung beim Einsatz der Pumpe NShN-200 (ohne Homogenisierungseinrichtung an der Pumpenwelle) von 85 auf 125 m<sup>3</sup>/h wird beim Einsatz der selben Pumpe mit Homogenisierungseinrichtung an der Pumpenwelle mit 130 m<sup>3</sup>/h noch überschritten, ohne daß ein zusätzlicher Energieaufwand durch den möglichen Einsatz eines Rührwerks erforderlich wäre. Die Ergebnisse beim Einsatz der KRCLV80/325 mit Zusatzausrüstungen in Geflügelgülle bestätigen die zuvor getroffene Aussage, daß keine bedeutende Volumenstromerhöhung durch den zusätzlichen Einsatz des Rührwerks eintritt. Ableitend aus den Untersuchungsergebnissen ergibt sich die Feststellung, daß der gemeinsame Einsatz von Rührwerken und Pumpen mit dem Ziel, eine entscheidende Volumenstromerhöhung zu erzielen, keine Alternative zum Einsatz von vertikalen Kreiselpumpen mit Zusatzausrüstungen an oder auf der Pumpenwelle darstellt. Das Schneckenrührwerk aus dem VEB LTA Cottbus sollte als Rationalisierungsmittel dort zum Einsatz gelangen, wo Pumpen mit Zusatzausrüstungen noch nicht zur Verfügung stehen oder kleine

Lagerbehälter mit Hilfe des Rührers zur restlosen Entleerung vorbereitet werden sollen, besonders wenn die Gülleentnahme mit Tankfahrzeugen durch Selbstbefüllung im Vakuumbetrieb erfolgt.

### Zusammenfassung

Die Untersuchungen zur Volumenstromerhöhung beim Fördern von Gülle mit hohem Trockensubstanzgehalt beinhalteten den Einsatz der Doppelschöpfkolbenpumpe DSK 150/255 sowie von Kreiselpumpen mit Zusatzausrüstungen bei einem gemeinsamen Einsatz von Rührwerk und Pumpe. Gemessen an der Zielstellung, einen bedeutenden Volumenstromzuwachs zu erzielen, zeigen die Ergebnisse die Überlegenheit der Kreiselpumpen mit Zusatzausrüstungen gegenüber dem gleichzeitigen Einsatz von Rührer und Pumpe. Im Ergebnis der Untersuchungen und dem internationalen Trend folgend sind zum Fördern von trockensubstanzreicher Gülle vertikale Kreiselpumpen vorerst in der Baugröße KRCLV80/325 mit Zusatzausrüstungen einzusetzen. Sie sollten der Landwirtschaft der DDR kurzfristig und in ausreichender Anzahl zur Verfügung gestellt werden.

Der Einsatz von Doppelschöpfkolbenpumpen in trockensubstanzreicher Gülle ist aufgrund der geringen erreichbaren Volumenströme nur bedingt möglich. Die gleichzeitige Anwendung von Rührwerken und diesen Kolbenpumpen ergibt keine entscheidende Volumenstromerhöhung und ist daher nicht zu empfehlen.

Tafel 2. Erreichte Volumenströme der Doppelschöpfkolbenpumpe DSK 150/255, der vertikalen Kreiselpumpen NShN-200 und KRCLV80/325 beim gleichzeitigen Einsatz mit Propeller- bzw. Schneckenrührwerk im Vergleich zum Einsatz ohne Rührwerk

Rührwerk/ Pumpe	Gülleart	Trockensubstanzgehalt %	Volumenstrom der Pumpe		relative Zu- und Abnahme des Volumenstroms %
			ohne Rührer m <sup>3</sup> /h	mit Rührer m <sup>3</sup> /h	
Propellerrührer/ DSK 150/255	Rindergülle	9,7...10,0	18,8	37,7	+ 100
Schneckenrührer/ DSK 150/255	Geflügelgülle	15,6...16,0	24...27	13...40	- 46...52/+ 48...67
Schneckenrührer/ KRCLV80/325	Geflügelgülle	15,3...16,2	69...71	61...81	- 12...14/+ 14...17
Schneckenrührer/ NShN-200 <sup>1)</sup>	Rindergülle	7,4... 7,5	85	125	+ 47
Schneckenrührer/ NShN-200 <sup>2)</sup>	Rindergülle	8,0	90 (130) <sup>3)</sup>	90 (130) <sup>3)</sup>	± 0

1) ohne dreiflügelige Homogenisierungseinrichtung eingesetzt

2) mit dreiflügeliger Homogenisierungseinrichtung eingesetzt

3) nach Säuberung der Homogenisierungseinrichtung von langfaserigen Bestandteilen

### Literatur

- [1] Schwabe, M.; Krüger, W.: Fördern von trockensubstanzreicher Gülle mit Pumpen. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 11, S. 505-506.
- [2] Schwabe, M.; Krüger, W.: Hinweise zum Einsatz von Pumpen für das Fördern von Gülle unter Berücksichtigung des Aufwands an Elektroenergie sowie an materiellen und finanziellen Mitteln. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 11, S. 507-508.