

Der schrittweise Übergang zu industrieller Tierproduktion in der DDR stellt an die Entwicklung und die Funktionsfähigkeit der Mechanisierungsmittel für die Ausbringung der Gülle hohe Anforderungen. Gegenwärtig werden jährlich etwa 25 Mill. t Gülle in der Pflanzenproduktion eingesetzt. Das Verfahren zum Ausbringen der Gülle mit Fahrzeugen nimmt dabei den größten Anteil ein.

Die Funktionsweise und die Typen der vorhandenen Maschinen und Geräte in der DDR zum Ausbringen von Gülle und schüttfähiger Trennkomponenten (Gülesediment) aus der mechanischen Fest-Flüssig-Trennung sind im Bild 1 dargestellt.

- Ausbringen von Gülle mit 15 bis 24 Prozent Tr. S. (trockensubstanzreiche Gülle)
- Ausbringen von Gülesediment.

Als Zugmittel werden für die Fahrzeuge mit 8 bis 10 t Nutzmasse Traktoren der 2,0-Mp-Klasse (ZT 300/303), für Fahrzeuge mit 3 bis 5 t Nutzmasse Traktoren mit 1,4 Mp Zugleistung (MTS 50/52, U 650/651) eingesetzt.

Verfahren zum Ausbringen von trockensubstanzarmer Gülle

Das Prinzip des pneumatischen Befüllens und Verteilens ist zunächst am TE 4 F entwickelt und auf die neueren Tank-

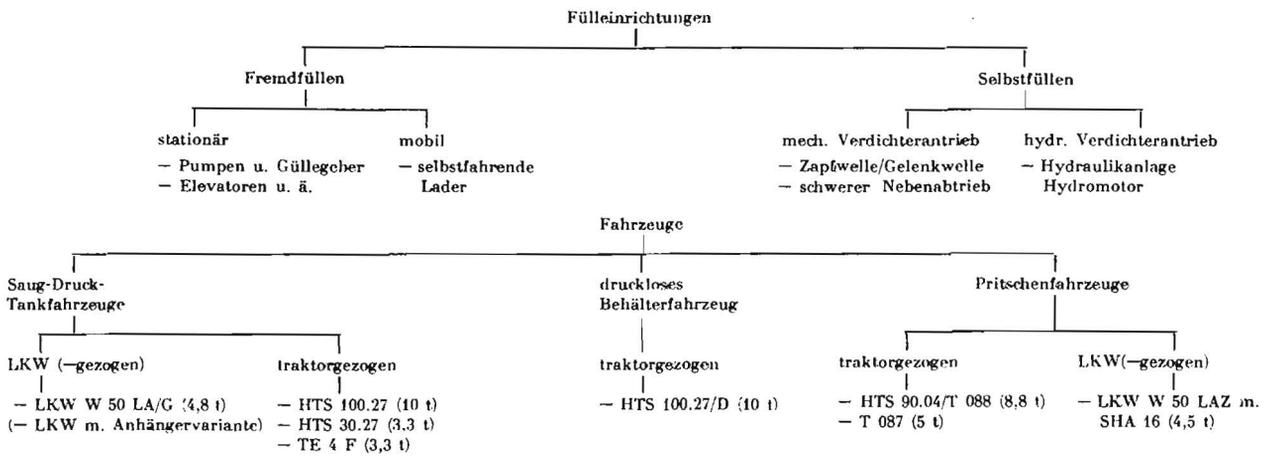


Bild 1. Darstellung der Maschinen und Geräte zum Ausbringen von Gülle und Gülesediment mit Fahrzeugen

In Anpassung an die in den Tieranlagen vorherrschenden Einsatzbedingungen — das sind in erster Linie die Beschaffenheit der anfallenden Gülle (Trockensubstanzgehalt bzw. Fließfähigkeit) und die Gestaltung der Lagerung und Aufbereitung — lassen sich drei Arbeitsverfahren technologisch unterscheiden:

- Ausbringen von Gülle mit weniger als 14 Prozent Trockensubstanzgehalt (Tr. S.) (trockensubstanzarme Gülle)

(Fortsetzung von Seite 74)

den und die Kühe sauber zu halten. Außerdem treten keine Verletzungen mehr auf, die durch eine von speziellen Anbindevorrichtungen erzwungene Stellung der Tiere verursacht werden. Die Probleme, die bei der Anwendung in großen Beständen unter besonderer Berücksichtigung der Kombination von Anbindestall und Melkstand auftreten, müssen weiter untersucht werden.

Literatur

- 1/ Lommatzsch, R.: Technische Probleme der Standlängen Anpassung in Milchviehanbindeställen ohne Einstreu. Tierzucht 22 (1968) S. 494—495
- 2/ Mörchen, F.: Richtige Standlängenbemessung in Anbindeställen mit Staukanalgefälleentmischung. Tierzucht 21 (1967). S. 586—590
- 3/ Schmidt, H. / F. Tröger / R. Lommatzsch: Technische Hilfsmittel zur Verbesserung der Sauberkeit der Kühe. Tierzucht 21 (1967). S. 295—297
- 4/ Grommers, F. J. / A. E. van de Braak: Ervaringen met koetrainers. Veestellen Zuivelberichten 11 (1968) S. 463—473
- 5/ Engelmann, G.: Untersuchungen zum Einsatz des elektrischen Rückenbügels in Anbindeställen ohne Einstreu. Karl-Marx-Universität, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Fachgruppe Technologie 1971 (unveröffentlicht) A 8859

fahrzeuge HTS 30.27 und HTS 100.27 übertragen worden. Der LKW W 50 LA/G wurde ursprünglich als Fäkalienwagen LKW W 50 L/F Typ 16 entwickelt und dann später für das Ausbringen von Gülle mit ebenfalls in der Kommunalwirtschaft verwendeten Sonderausrüstungen bereitgestellt.

Im Zuge neuer industriemäßiger Produktionsmethoden in der Tierhaltung sind auch die Lager- und Umschlagstätten für die Gülle den höheren Anforderungen beim Einsatz leistungsfähiger Fahrzeugtypen angepaßt worden. In Anlagen ab 500 GV Tierbestand wird fast ausschließlich das Prinzip der Fremdbefüllung mit Pumpen und Güllegebern angewendet. Während Kreiselpumpen das Fördern von Gülle aus Lagerbehältern, teilweise auch noch direkt aus Fließkanälen oder Kotbunkern übernehmen, erfolgt durch den Güllegeber mit verstellbarem Teleskopfallrohr (Bild 2) die Übergabe in den Tank der Fahrzeuge.

Neben arbeitswirtschaftlichen Vorteilen werden durch den Wegfall des An- und Abkoppelns der Saugschläuche auch die arbeitshygienischen Bedingungen verbessert. Darüber hinaus erfüllt das Befüllen der Fahrzeuge an Lagerbehältern außerhalb des Anlagenkomplexes die seuchenhygienischen Forderungen zur „Schwarz-Weiß-Trennung“ von Produktionsteil und Nebenbereichen. Untersuchungsergebnisse in zahlreichen Tieranlagen beim Teilarbeitsgang „Füllen“ innerhalb des Verfahrens zum Ausbringen von Gülle mit Fahrzeugen unterstreichen die Notwendigkeit der Homogenisierung für eine gleichbleibend gute Funktionsfähigkeit der Füllpumpen und die volle Ausnutzung der Nutzmasse der Fahrzeuge. Danach sind Fülleistungen von 150 bis 200 t/h

* Institut für Düngungsforschung Leipzig-Potsdam der AdL der DDR, Bereich Potsdam



Bild 2. Tankfahrzeug HTS 100.27 (10 t) und Güllegeber LTP



Bild 3. LKW W 50 LA/G (4,8 t) beim Verteilen von Gülle

technologisch optimal (Selbstfüllen 80 t/h maximal), bei geringeren Leistungen ergab sich ein spürbarer Rückgang der Effektivität des Gesamtverfahrens. Im Fall sehr hoher Füllleistungen verursacht starke Schaubildung eine Abnahme der Lademasse; dadurch steigt der Arbeitszeitbedarf je Flächeneinheit an.

Im Hinblick auf den vollmechanisierten Gülleumschlag vom Lagerbehälter in die Fahrzeuge und zur weiteren Herabsetzung des Bedienungsaufwands werden Pumpen und Güllegeber in Anlagen der Tierproduktion künftig so ausgerüstet, daß sie sich wahlweise auch vom Fahrersitz aus schalten lassen. Vom VEB Ausrüstungsbetrieb für Güllewirtschaft Sangerhausen ist außerdem eine füllstandsabhängige Abschaltvorrichtung für Füllpumpen vorgesehen.

Die wichtigsten Einflußgrößen auf den Aufwand beim Transportieren von Gülle von der Tieranlage zu den Düngeflächen sind, ebenso wie bei den typischen Transportverfahren in der Pflanzenproduktion, Schlagentfernung und Fahrgeschwindigkeiten. Sie werden bestimmt von der territorialen Lage der Düngeflächen bzw. vom Fahrbahnzustand, von Nutzmasse und Fahrzeugtyp, vom Geländeerief und von der Verkehrsdichte. Die Untersuchungen auf über 40 verschiedenen Transportstrecken in der DDR mit unterschiedlichen Transportbedingungen ergaben im Mittel keine standörtlich bedingten Unterschiede der Fahrgeschwindigkeiten, lediglich auf Mittelgebirgsstandorten lagen diese niedriger. Die auf Zeitmessungen begründeten Normative /1/ weisen in Abhängigkeit von der Schlagentfernung bis 8 km für traktorgezogene Güllefahrzeuge zwischen 4,2 und 2,9 min/km und für den LKW 3,8 bis 2,0 min/km Transportzeitbedarf aus. Störungen sind dabei nicht berücksichtigt. Aufgrund der technologischen und ökonomischen Notwendigkeit, etwa 30 bis 40 Prozent der anfallenden Gülle in Monaten mit ungünstigen Witterungs- und Bodenverhältnissen ausbringen zu müssen (Lagerungsbedarf), sind zumeist nur geringere Transportgeschwindigkeiten möglich als bei Transporten der Futter- oder Hackfruchtproduktion. Der Einsatz des LKW W 50 LA/G mit der gegenwärtigen Nutzmasse von 4,8 t wird sich vorerst auf Betriebseinheiten mit einem gut bis sehr gut ausgebauten Wegenetz oder auf zwischenbetriebliche Transporteinrichtungen mit weiten Anfahrtswegen beschränken.

Zum Verteilen von Gülle mit max. 14 Prozent Tr. S. hat sich das Prinzip mit Druckluft gut bewährt. Die dabei erreichbare Verteilgenauigkeit von etwa ± 30 Prozent Abweichung vom Mittel der vorgesehenen Anwendungsmenge kommt der von Mineräldüngerstreuern mit großkörnigen Düngemitteln nahe. Technologisch begründete Forderungen nach Verteilern mit geringerer Störanfälligkeit und höheren Durchflußmengen wurden am 10-t-Tankfahrzeug erfüllt. Mit dem neuen, während des Selbstbefüllens am Fahrzeugtank verbleibenden Verteiler wird bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von etwa 3,0 km/h (I. Gr., 1. Gg. ZT 300) und 6,5 m Arbeitsbreite eine Leistung von etwa 60 bis 70 t/ha in einem Arbeitsgang erreicht. Das Ausbringen geringerer Güllegaben bei gleichen Verteilzeiten von etwa 4 bis 5 min je 9,5 t Lademasse ist

durch höhere Arbeitsgeschwindigkeiten realisierbar. Der LKW W 50 LA/G verteilt Gülle bei einer Arbeitsbreite von 7 bis 8 m und einer Arbeitsgeschwindigkeit von 3,8 bis 4,6 km/h. Es ist dabei jedoch zweckmäßig, einen Abstand von nur etwa 5 m zwischen den Verteilspuren einzuhalten, um die Abweichungen in der Arbeitsqualität auf ± 30 Prozent zu verringern (Bild 3). Außerdem werden dann Gabenhöhen je Arbeitsgang von 40 bis 45 t/ha erzielt. Hinsichtlich der Einsatzsicherheit und der Einsatzgrenzen schränken schwere und nasse sowie extrem leichte Böden und Standorte mit hohem Anteil grundwasserbeeinflusster Flächen den Einsatz von 10-t-Fahrzeugen mit ZT 300 technologisch stärker ein als den des LKW W 50 LA/G und von Tankfahrzeugen mit 3,3 t Nutzmasse. Die gleiche Rangordnung trifft auch zu für den Durchschnitt der in der DDR ermittelten technologisch verfügbaren Einsatz(Arbeits-)tage mit 170, 185 und 220 Tagen im Jahr. Die Verwendung des ZT 303 als Zugmittel für den HTS 100.27 verbessert die Geländegängigkeit, ist jedoch wegen der verminderten Vorderachslast des Traktors bei gefülltem Tank nicht überzubewerten. Untersuchungen zur Einsatzsicherheit des versuchsweise niederdruckbereiften LKW W 50 LA/G, ausgerüstet mit Tankanhänger (HW 80.11; 10 m³ Plastetank; 6 bis 8 t Lademasse), brachten sowohl auf einem Standort der Vorgebirgslage (Lö 4/5) im Frühjahr als auch im nördlichen Teil der DDR auf grundwasserbeeinflussten Böden (D₁/D₂) im Herbst 1972 gute Ergebnisse. Die Entwicklung einer LKW-gezogenen Fahrzeugeinheit läßt nach Abstellen der festgestellten Mängel beim Gülleausbringen mit dem Solo-LKW und bei optimaler technischer Zuordnung der Anhänger- bzw. Aufliegevariante zum Zugmittel auch ökonomisch günstige Ergebnisse erwarten. Weiterhin beabsichtigt der VEB Fahrzeugwerk Annaburg die Nutzmasse der HTS 30.27 von bisher 3,3 t auf 5 t zu erhöhen. Zur Einführung dieser Variante berechtigen der nach wie vor bestehende Bedarf an Fahrzeugen dieser Größenordnung für Standorte mit extremen Boden- und

Tafel 1. Technologische Kennzahlen zum Ausbringen von Gülle (<14 Prozent Tr.S.) mit Fahrzeugen; Fremdfüllen (200 t/h), Trockensubstanz 8 Prozent, Anwendungsmenge 40 t/ha

Fahrzeug	Schlagentfernung km	Effektivität t/AKh	Arbeitszeitbedarf		Verfahrenskosten	
			A Kh/ha	M/ha	M/t	
HTS 30.27/TE 4 F mit MTS-52	2	6,4	6,20	115	2,90	
LKW W 50 LA/G		9,6	4,15	96	2,40	
HTS 100.27 mit ZT 300		14,7	2,70	69	1,70	
HTS 30.27/TE 4 F mit MTS-52	4	4,3	9,35	174	4,40	
LKW W 50 LA/G		7,3	5,50	127	3,20	
HTS 100.27 mit ZT 300		10,0	4,00	103	2,60	
HTS 30.27/TE 4 F mit MTS-52	8	2,7	14,85	277	6,90	
LKW W 50 LA/G		4,8	8,35	193	4,80	
HTS 100.27 mit ZT 300		6,4	6,20	160	4,00	

Reliefbedingungen sowie die vorhandenen Leistungsreserven, vorwiegend bei allradgetriebenen Traktoren der 1,4-Mp-Klasse.

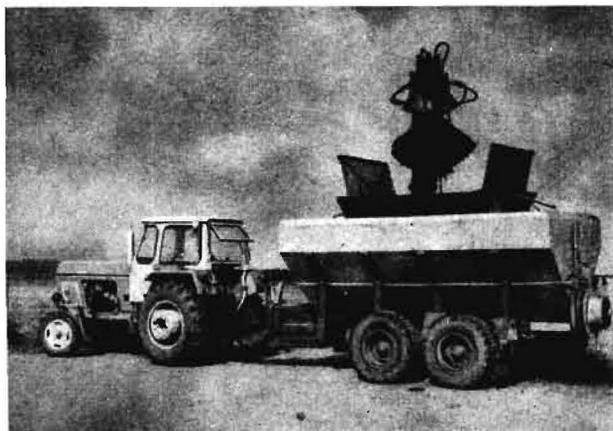
Der ökonomische Vergleich der Varianten zum Ausbringen von Gülle mit weniger als 14 Prozent Tr. S. berücksichtigt die für die Anlagen der industriellen Produktion zutreffenden technologischen und betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten im Durchschnitt der Einsatzbedingungen der DDR und weist für das Tankfahrzeug HTS 100.27 die höchste Effektivität der lebendigen Arbeit, den niedrigsten Arbeitszeitbedarf und die niedrigsten Verfahrenskosten aus (Tafel 1). Der LKW W 50 LA/G erreicht trotz zunehmender Fahrgeschwindigkeiten zwischen 2 und 8 km Schlagentfernung auch bei den weiter entfernt liegenden Düngeflächen nicht die ökonomischen Werte des traktorgezogenen 10-t-Tankanhängers. Bei der in der Praxis mit großer Häufigkeit anzutreffenden mittleren Schlagentfernung von 4 km ergibt sich für den HTS 100.27 eine um 35 Prozent bessere Effektivität der lebendigen Arbeit im Vergleich zum LKW, gegenüber den Fahrzeugen TE 4F oder HTS 30.27 liegt sie um 130 Prozent höher. Unter der Voraussetzung einer hohen jährlichen Ausnutzung der Fahrzeugkapazität von durchschnittlich 2000 Einsatzstunden im Jahr werden an Verfahrenskosten 20 bis 40 Prozent eingespart.

Verfahren zum Ausbringen trockensubstanzarmer Gülle

Mit der Entwicklung und Produktion des Behälterfahrzeugs HTS 100.27/D (10 t) ab 1972 konnte eine bis dahin bestehende Mechanisierungslücke geschlossen werden. Das Befüllen erfolgt mit herkömmlichen Stallungsladern (Bild 4), das Verteilen entsprechend der physikalischen Beschaffenheit des Mediums (Fließfähigkeitsfaktor < 2) mechanisch mit Förder Schnecke im Behälter und Verteilschleuder am Behälterauslauf nach rechts quer zur Arbeitsrichtung. Der Einsatzbereich dieses Verfahrens sind vorzugsweise Anlagen mit technisch unvollkommenen oder aus anderen Gründen fehlenden Homogenisierungseinrichtungen (Schwimmdecken, Sinkschichten, Strohmeleinsatz) sowie Geflügelanlagen. Die um den flüssigen Anteil verminderte Gülle oder der anfallende Kot sind mit dieser Konsistenz weder mit Saug-Druck-Tankfahrzeugen nach dem Vakuumprinzip noch mit Dickstoffkreislumpen zu fördern. Stallungstreuer mit offener Rückwand eignen sich nicht zum Transport und zur qualitätsgerechten Verteilung.

Zur höheren Ausnutzung des Behälterfahrzeugs HTS 100.27/D ist damit auch das Ausbringen von trockensubstanzarmer Gülle möglich, wenn Pumpen und Güllegeber oder andere stationäre Fremdfüllleinrichtungen vorhanden sind. Vom Herstellerbetrieb des Fahrzeugs, dem VEB Ausrüstungsbetrieb für Güllewirtschaft Sangerhausen, sind die in der Erprobung festgestellten Mängel inzwischen abgestellt worden. Beim Befüllen von Gülle mit 17 bis 23 Prozent Tr. S. wurden mit

Bild 4. Behälterfahrzeug HTS 100.27/D (10 t) beim Befüllen mit Gülle



Tafel 2. Technologische Kennzahlen zum Ausbringen trockensubstanreicher Gülle mit Fahrzeugen; Schlagentfernung 4 km, Anwendungsmenge 54 dt Tr.S./ha

Verfahren/ Fahrzeug	Gülle- Tr. S. %	Effek- tivität dt Tr. S./ AKh	Arbeits- zeitbedarf		Verfahrenskosten	
			A Kh/ha	M/ha	M/dt Tr. S.	
HTS 100.27	12	12,8	4,20	102	1,90	
mit ZT 300	18	8,6	6,30	153	2,90	
(Selbstbefüllung)	22	7,5	7,70	187	3,50	
HTS 100.27/D	12	6,3	8,65	206	3,80	
mit ZT 300	18	8,5	5,70	137	2,50	
(Lader T 174-16)	22	11,5	4,70	112	2,10	

herkömmlichen Stallungsladern (T 174-16, T 172) Leistungen von 55 bis 65 t/h erreicht. Das Anbringen von Hartgummipfatten an den Berührungsf lächen der Greiferschalen verringert die „Ablauf“verluste, insbesondere dann, wenn häufig Gülle mit stark unterschiedlicher Konsistenz zu erfassen ist. Die maximalen Ausbringungsmengen je Arbeitsgang schwanken in Abhängigkeit von der Güllekonsistenz zwischen 70 und 90 t/ha ($v = 3,0$ km/h). Die nutzbare Arbeitsbreite beträgt 7,5 bis 9 m. Die Höhe der Güllegaben wird über die Arbeitsgeschwindigkeit und zusätzlich über die Durchflußöffnung mit arretierbarem Schieber reguliert. Für das Betätigen der hydraulischen Anschlüsse ist eine dritte Steuereinheit am Traktor ZT 300/303 erforderlich. Die in Tafel 2 zusammengestellten Kennzahlen zum ökonomischen Aufwand wurden auf der Grundlage von Einsatzbedingungen in mehreren Tieranlagen mit Gülle unterschiedlichen Trockensubstanzgehalts kalkuliert. Das Funktionsprinzip von Saug-Druck-Tankfahrzeugen erfordert bei deren Anwendung die Herabsetzung des Tr.-S.-Gehalts von Gülle bis etwa zur Schwelle von 12 Prozent. Der zunehmend notwendige höhere Wasserzusatz mit steigender Trockensubstanz vermindert die Effektivität beim Ausbringen mit dem HTS 100.27 bis auf etwa 60 Prozent, während die Verfahrenskosten je Dezitonne mit gleichem Fahrzeugtyp ausgebrachter Trockensubstanzmenge bis auf 185 Prozent ansteigen. Das Verfahren mit Behälterfahrzeug und Stallungslader wird mit steigender Gülletrockensubstanz effektiver. Der Grenzwert zwischen den beiden 10-t-Varianten liegt theoretisch bei etwa 17 Prozent, nach praktischen Erfahrungen jedoch darunter, da eine konstante Wasserzuspeisung in Lagerbehältern meist mit technischen Schwierigkeiten verbunden ist und die gewünschte Verflüssigung auch nur bei sehr geringen Anfallmengen eintritt.

Verfahren zum Ausbringen von Güllesediment

In Tieranlagen mit mechanischer Fest-Flüssig-Trennung von Gülle fallen etwa 20 Prozent der Ausgangsmengen als schüttfähige feste Komponente an. Trockensubstanz und Dichte des Sediments schwanken zwischen 20 und 25 Prozent bzw. 0,6 bis 0,7 t/m³. Zum Ausbringen des Sediments werden die

Bild 5. Universallader T 157/2 und Spezialanhänger T 088 beim Beladen von Güllesediment



für die Stallmistausbringung üblichen Mechanisierungsmittel eingesetzt. Die Lagerung erfolgt auf einer betonierten Dungplatte in unmittelbarer Nähe der Trennanlage. Für das Abführen des austretenden Sickersaftanteils und von Niederschlagswasser in den Behälter für flüssige Komponente (Fugat) ist es zweckmäßig, die Dungplatte in der Mitte geringfügig zu erhöhen und an beiden Seiten Abflüßrinnen an den Begrenzungen anzuordnen. Nach unseren Ergebnissen beim Ausbringen werden Beladeleistungen von 30 bis 35 t/h mit dem T 157/2 und 60 bis 70 t/h mit dem Mobilkran T 174-16 erreicht (Bild 5). Die Höhe der Ausbringungsmengen wird vorwiegend durch die Umlaufgeschwindigkeit der Kratzerkette der Streufahrzeuge eingestellt. Beim T 087 entsprechen mittlere Rasteneinstellungen von 2 bis 4 am Doppelklinken-antrieb der Streueinrichtung D 132 20 bis 40 t/ha Sediment ($v = 6$ km/h). Der neuentwickelte Spezialanhänger HTS 90.04/T 088 mit Breitstreueinrichtung D 353 vom VEB Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt ermöglicht bei maximaler Lademasse von 8 t Sediment Streumengen von 4 bis 70 t/ha ($v = 5,8$ km). Die Streugenauigkeit ist gut und erreicht bei der optimalen Arbeitsbreite von 5,50 m etwa ± 30 Prozent. Der Vergleich von arbeitswirtschaftlichen und finanziellen Aufwendungen läßt bei Einsatz des T 087 ab etwa 5 km Schlagentfernung Einsparungen durch zweistufige Ausbringung mit LKW W 50 LAZ (SHA 16; 4,5 t Lademasse) bis zum Feldrand und Verteilen mit Streufahrzeugen im gesonderten Arbeitsgang gegenüber einer einstufigen direkten Ausbringung erkennen (Tafel 3). Eine Zwischenlagerung des schüttfähigen Sediments am Feldrand kann jedoch auch bereits bei kürzeren Schlagentfernungen betriebswirtschaftliche Vorteile bringen, da die LKW durch zeitliche Verlegung des Sedimenttransports in Arbeitstaler höher ausgenutzt und andererseits Streufahrzeuge zum Zeitpunkt des Verteilens ab Feldrand auf einen Komplex von 3 T 087 mit Lader reduziert werden können. Außerdem lassen sich Investitionen je Großvieheinheit für Lagerstätten und Fördermittel einsparen. Aufgrund der hohen Lademasse des T 088 wird durch einstufige Ausbringung selbst bei über 8 km entfernten Schlägen mit dieser Verfahrensvariante die höchste Effektivität erzielt. Allerdings sprechen die genannten betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkte hier vor allem deshalb dafür, auch bei kürzeren Entfernungen Transport und Ausbringung in zeitlich getrennte Arbeitsgänge mit größerer

Tafel 3. Technologische Kennzahlen zum Ausbringen von Güllesediment: Beladen mit Mobilkran T 174-16, Anwendungsmenge 30 t/ha

Verfahren/ Fahrzeug	Schlag- entfer- nung km	Effek- tivität t/A Kh	Arbeits- zeitbe- darf		Verfahrenskosten	
			A Kh/ha	M/ha	M/t	
<i>einstufige Ausbringung</i>						
T 087 mit MTS-52	4	3,9	7,75	146	4,90	
	8	2,7	11,00	219	7,30	
T 088 mit ZT 300	4	6,2	4,90	113	3,70	
	8	4,5	6,75	158	5,30	
<i>zweistufige Ausbringung</i>						
LKW W 50 LAZ,	4	3,6	8,30	161	5,40	
T 087 mit MTS-52	8	3,0	9,95	193	6,40	
LKW W 50 LAZ, T 088 mit ZT 300	8	3,3	9,15	190	6,30	

Schlagkraft zu unterteilen, da sich die mehrseitige Verwendbarkeit des Fahrzeugs für Hackfruchttransporte und Transporte von Häckselgut von Fall zu Fall vorteilhafter auswirken kann.

Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über vorhandene Mechanisierungsmittel und die Anwendung von Arbeitsverfahren zum mobilen Ausbringen von Gülle mit unterschiedlicher Beschaffenheit gegeben.

Die Auswahl der Fahrzeuge und Befülleneinrichtungen ist von natürlichen und ökonomischen Produktionsbedingungen abhängig. Das sind insbesondere Anlagengröße, Tierart und Aufbereitung der Gülle, Standort und territoriale Lage der Gülleeinsatzflächen sowie betriebsorganisatorische Faktoren. Die technologischen und ökonomischen Kennzahlen bilden Grundlagen für die Wertung der Einflußgrößen bei der Planung, Projektierung und Ausrüstung der Tieranlagen im Zusammenhang mit der Ausbringung von Gülle mit Fahrzeugen und beim Gülleeinsatz in der Pflanzenproduktion.

Literatur

- /1/ Gellrich, J. / K. Kreiß: Untersuchungen zum Ausbringen von Gülle mit Verregnungsanlagen und Fahrzeugen in Abhängigkeit von verschiedenen Produktionsbedingungen in der DDR. IDF Leipzig-Potsdam, Bereich Potsdam 1972 (unveröffentlichtes Material) A 8985

Erfahrungen beim Einsatz des Fischgrätenmelkstands M 632 mit Physiomatic

Dr. agr. H.-W. Hoffmann*

In Melkständen mit Physiomatic und Kraftfutterdosierung ist der Melkprozeß teilautomatisiert. Das Kraftfutter, in Form von Pellets, wird jeder Kuh nach manueller Vorwahl automatisch zugeteilt. Das Anrüsten der Kühe erfolgt durch Einführung von Druckluft über den Pulsator in die Melkbecherzwischenräume während der Preßphase. Gegen Ende des Melkens bewirkt eine Lichtschranke, die den Milchfluß überwacht, das automatische Abschalten des Melkprozesses. Das maschinelle Nachmelken geschieht in üblicher Weise durch den Melker. Ein Blindmelken wird dadurch verhindert. Die Wartung und Pflege einer derartigen Melkanlage muß gewissenhaft erfolgen. Es kommt besonders auf eine optimale Einstellung aller technischen Elemente an. Verschiedentlich beanstandeten Betriebsleitungen landwirtschaftlicher Betriebe die Melkanlagen mit Physiomatic. Die Ursachen einer nicht zufriedenstellenden Melkarbeit lagen stets bei unzulänglichen Wartungs- und Pflegearbeiten oder bei eigenmächtiger Verstellung technischer Elemente.

1. Das teilautomatische Melken mit Physiomatic

1.1. Die Pulsationen

Die Pulsationen werden vom Pulsator erzeugt. Sie wirken sich auf den Luftdruck in den Melkbecherzwischenräumen aus und dienen der Aufrechterhaltung der Blutzirkulation in der Zitzenwand während des Maschinemelkens; denn mit einem ständig wirkenden Unterdruck im Melkbecherinnenraum würde ohne Pulsation nicht nur die Milch aus der Zitzenzisterne gesaugt, sondern auch das Blut aus den Kapillaren des Zitzengewebes. Um keine Blutergüsse im Zitzengewebe entstehen zu lassen, muß das Blut durch die Pulsationen aus den peripheren Teilen der Zitzenhaut zurückmassiert werden. Im Bild 1 ist eine normale Pulsation dargestellt. Die Abschnitte *b* und *d* stellen die Saug- bzw. die Preßphase dar, wenn die dick ausgezogene Linie den Unterdruck angibt, der zum Zeitpunkt *t* (Abszisse) im Melkbecherzwischenraum herrscht. Der Punkt 0 ist Normaldruck, und der Punkt B bezeichnet den Betriebsunterdruck der Melkmaschine im Melkbecherzwischenraum (Ordinate), der 380 Torr nicht überschreiten sollte. Die Abschnitte *a* und *c* sind die Über-

* VEB Kombinat IMPULSA, Forschungsgruppe Leipzig