

dem Fördermittel nur eine ganz bestimmte maximale Stapelhöhe erreicht wird (Bild 5), die im Interesse einer maximalen Raumausnutzung auch anzustreben ist. Der Raumausnutzungsgrad wurde deshalb für die mobilen Einlagerungsvarianten in Abhängigkeit von Systemlänge und -breite dargestellt. Die Einlagerungsvariante Gurtbandförderer T 224/1 mit einer Rutsche mit einer Länge von 1,5 m stellt dabei die mobile Variante dar, mit der die größte Stapelhöhe realisiert wird. Sie soll zum Ausdruck bringen, was überhaupt mit mobiler Einlagerungstechnik erreicht werden kann. Der Gurtbandförderer T 224/1 und der Mobilkran T 174-2 sind Varianten, die häufig bei der Schüttgutlagerung zur Anwendung kommen. Der Vergleich der mobilen Varianten im Bild 10 mit den stationären Varianten im Bild 6 hinsichtlich  $\eta_{R2}$  zeigt, daß mit stationären Mechanisierungslösungen für die Stapelbildung ein höherer Raumausnutzungsgrad erreicht werden kann. Das gilt besonders für Lager mit kleineren Systembreiten von z. B. 15 m und 18 m, wo bereits die Anordnung eines Trogkettenförderers im Dachraum einen höheren Raumausnutzungsgrad ermöglicht als eine mobile Lösung. Hinzu kommt, daß mobile Mechanisierungslösungen, die eine größere Schütthöhe ermöglichen (Bild 1, Varianten 1 und 2, und Bild 10), in kleineren Lagern schwer manövrierbar sind und deshalb bevorzugt in größeren Lagern eingesetzt werden. Bild 11 zeigt den Raumausnutzungsgrad, der in einer Holzleichtbauhalle mit Dreigelenk-Rahmenbinder erreichbar ist. Auch hier wurde nur eine Systemhöhe betrachtet. Es fällt auf, daß mit der Holzleichtbauhalle bei weitem nicht der hohe Raumausnutzungsgrad erreicht wird, den die baukonstruktive Lösung erwarten läßt. Ursache dafür sind wieder die großen Schüttverluste infolge der Schüttkegelbildung an den Durchfahrten.

#### 4. Schlußfolgerungen

Die in den Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse zeigen, daß der Raumausnutzungsgrad durch unterschiedliche technische Lösungen für Bau und Ausrüstung sowie durch Variation der Geometrieparameter des Lagergebäudes signifikant beeinflusst werden kann. Die Zielstellung von  $\eta_R \geq 60\%$  wird jedoch nur bei der Bandbrücke in Zuordnung

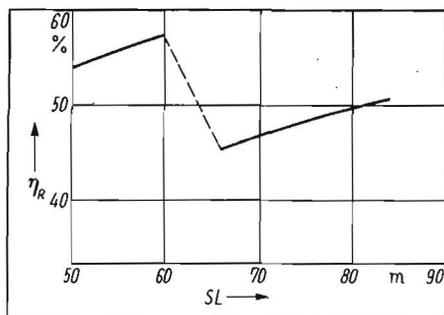


Bild 11. Raumausnutzungsgrad in einer Holzleichtbauhalle ( $\eta_{R2} = 51,5\%$ )

zur Stütze-Binder-Mischkonstruktion und bei Anordnung von 2 und 3 Trogkettenförderern für ganz bestimmte Systemlängen erreicht. Der z. T. deutlich höhere Raumausnutzungsgrad bei stationären Lösungen gegenüber mobiler Einlagerungstechnik rechtfertigt es, diesen Lösungen bei weiteren Betrachtungen zur Gestaltung der Ausrüstung in Lagereinrichtungen für schüttfähige Trockenfuttermittel in landwirtschaftlichen Betrieben verstärkte Beachtung zu widmen.

Ein hoher Raumausnutzungsgrad ist nicht immer identisch mit niedrigeren spezifischen Aufwandkennzahlen. So wird z. B. mit ebenerdigen Rundbehältern ein wesentlich höherer Raumausnutzungsgrad erreicht, die spezifischen Aufwandkennzahlen sind jedoch ebenfalls bedeutend höher als bei Lagerhallen. Auch bei Lagerhallen sind bestimmte technische Lösungen denkbar, bei denen nur mit großem Aufwand ein hoher Raumausnutzungsgrad erreicht wird. Zur Beurteilung der Zweckmäßigkeit einer technischen Lösung sind deshalb noch eine Reihe anderer Einflußfaktoren zu berücksichtigen, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden kann. In jedem Fall kommt es darauf an, einfache und billige technische Lösungen zu finden, mit denen ein möglichst hoher Raumausnutzungsgrad erzielt wird. Berücksichtigt man die Tatsache, daß nach [4] 75 bis 90 % der Investitionen für ein Lager für schüttfähige Trockenfuttermittel von der bautechnischen Lösung bestritten werden, so geht es vor allem darum, durch sinnvolle Auswahl und Anordnung der Mechanisierungsmittel in dem zur Verfügung stehenden

Lagergebäude eine maximale Raumausnutzung zu erzielen, um auf diese Weise besonders die spezifischen Aufwandkennzahlen für den Bau zu senken. Die Erarbeitung solcher Mechanisierungsvarianten stellt natürlich auch Anforderungen an die Gestaltung neuer bautechnischer Lösungen.

#### 5. Zusammenfassung

Es wird der erreichbare Raumausnutzungsgrad für unterschiedliche bau- und ausrüstungstechnische Lösungen sowie variable Geometrieparameter bei Lagereinrichtungen für schüttfähige Trockenfuttermittel berechnet und dargestellt. Dabei konnten deutliche Unterschiede zwischen den betrachteten Varianten ermittelt werden.

Wichtige Ergebnisse sind:

- Mit stationären Mechanisierungslösungen zur Einlagerung kann gegenüber mobilen Lösungen ein höherer Raumausnutzungsgrad erzielt werden.
- Bei der Anordnung von Durchfahrten im Lager sind im Systembreitenbereich von 15 bis 24 m Querdurchfahrten im Vergleich zu Längsdurchfahrten günstiger.
- Die Schüttvolumenverluste infolge Schüttkegelbildung an den Durchfahrten und Giebelseiten sind Ursache dafür, daß bei einem großen Teil der untersuchten Varianten mit zunehmender Systemhöhe keine Verbesserung bzw. sogar eine Verschlechterung der Raumausnutzung eintritt.

#### Literatur

- [1] Autorenkollektiv: Ökonomisches Lexikon. Berlin: Verlag Die Wirtschaft 1979.
- [2] Müller, K.; Krafzig, A.; Schrader, A.: Verfahren der Lagerhaltung von Trockenfutterkomponenten und Teiffertigfuttermitteln auf der Basis vorhandener baulicher Lösungen und Mechanisierungsmittel. Institut für Futterproduktion Paulinenaue, Forschungsbericht 1978 (unveröffentlicht).
- [3] Runge, R.: Untersuchungen zur wechselseitigen Beeinflussung von Bau und Ausrüstung bei Lagerbauten für Trockenfuttermittel. WPU Rostock, Sektion Landtechnik, Großer Beleg 1980 (unveröffentlicht).
- [4] Mittag, U.; Kirschbaum, H.-G.; Körtge, R.: Gestaltung von Ausrüstungen für die Grobfutterlagerung. WPU Rostock, Sektion Landtechnik, Forschungs- und Entwicklungsbericht 1981 (unveröffentlicht). A 3826

## Frontschaufellader in der Landwirtschaft

Dipl.-Ing. W. Helmholz, KDT/Dipl.-Ing. H. List, KDT/Dr. agr. Ing. M. Dreißig, KDT/Ing. R. Kühne  
Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock der AdL der DDR

#### 1. Einführung

Im Umschlagmittelsystem der Landwirtschaft der DDR nehmen gegenwärtig in der Gruppe der Unstetigförderer die Mobilkrane vor den Traktorfrontladern einen dominierenden Platz ein. In anderen Volkswirtschaftszweigen mit hohen Anteilen umschlagender Massengüter, besonders bei der Fahrzeugbeladung, haben Frontschaufellader zunehmend Verwendung gefunden. Für den Umschlag landwirtschaftlicher Mas-

sengüter mit Hilfe von Frontschaufelladern liegen erste Einsatzergebnisse vor. Sich daraus ergebende spezifische Anforderungen an die Gestaltung der Frontschaufellader und ihrer Arbeitswerkzeuge, die unterschiedlichen Merkmale im Vergleich zu den Mobilkranen und Traktorfrontladern sowie Hinweise für eine Weiterentwicklung in Auswertung der Einsatzergebnisse eines Frontschaufelladers mit einer Tragfähigkeit von 1500 kg sollen nachfolgend beschrieben werden.

#### 2. Einsatzbereiche in der Landwirtschaft

##### 2.1. Arbeitsweise und Durchsätze

Frontschaufellader realisieren ihr Arbeitsspiel im Gegensatz zu Mobilkranen, die, im Stand arbeitend, die Gutbewegung durch Reichweitenänderungen des Auslegers und Drehbewegungen des Oberwagens (T 174) bzw. des Drehturms (T 157, T 159, TIH-445) erreichen, durch Fahrbewegungen. Obwohl die Fahrbewegung der Frontschau-

fallader zu durchschnittlich doppelt so hoher Spieldauer führt, werden wesentlich höhere Durchsätze als mit Mobilkränen erzielt, da Frontschaufellader bei vergleichbarer Maschinenmasse über das 3- bis 4fache Schaufelvolumen verfügen.

In Tafel 1 sind Durchsätze von in der DDR verfügbaren Frontschaufelladern für ausgewählte Gutarten zusammengestellt. Als Vergleich werden die Mobilkrane T 174-2, TIH-445 und der in der Pflanzenproduktion noch weit verbreitete T 157-2 herangezogen. Der wesentlichste Vorzug von Frontschaufelladern gegenüber bisher eingesetzten Maschinen liegt in der höheren Leistungsfähigkeit. Voraussetzung für ihren Einsatz ist ein befestigter Untergrund. Schaufelladerarbeiten auf unbefestigtem Ackerboden führten zu hohen Bodenbeanspruchungen infolge der großen Radlasten und der Anzahl der Überrollungen.

Ein entscheidender Vorteil der Frontschaufellader gegenüber Mobilkränen besteht auch darin, daß sie während der Umschlagoperationen Entfernungen bis 100 m ökonomisch zurücklegen können. Das erlangt z. B. bei der Beladung von Güterwagen große Bedeutung. Da die maximalen Fahrgeschwindigkeiten bei den meisten Frontschaufelladern > 30 km/h sind, lassen sich auch die relativ hohen Umsetzentfernungen (mobile Umschlagmaschinen müssen in Pflanzenproduktionsbetrieben durchschnittlich 9 bis 12 km und in ACZ 20 bis 25 km realisieren [2]) schnell bewältigen.

Die Arbeitsweise des Traktorfrontladers gleicht der des Frontschaufelladers. Unterschiede liegen in der Basismaschine. Während die Basismaschine des Frontschaufelladers dem Arbeitsregime weitgehend angepaßt ist, sind im Zusammenwirken von Standardtraktor und angepaßtem Frontlader Kompromisse erforderlich. Ein wesentlich begrenzender Faktor ist beim Standardtraktor die Diskrepanz zwischen relativ hoher

Motorleistung und der durch die zulässige Vorderachsbelastung begrenzten Tragfähigkeit des Frontladers. Dieses Mißverhältnis wird besonders bei Standardtraktoren höherer Leistungsklassen deutlich. Die wirtschaftliche Einsatzgrenze wird deshalb bei Traktorfrontladern bei einer Nutzmasse von 800 kg in Verbindung mit 14-kN-Standardtraktoren erreicht. Ungünstigere Sichtverhältnisse, oft fehlende Anpassung des Traktorgetriebes an die Frontladerarbeit sowie ein erhöhter Bedienungsaufwand stehen im Gegensatz zu einem optimal gestalteten Frontschaufellader.

## 2.2. Umschlag von Getreide, Zuckerrüben und Mineraldünger

Entsprechend ihrer Zweckbestimmung als Umschlagmittel für Schüttgüter eignen sich Frontschaufellader generell sehr gut für den Umschlag von Getreide, Zuckerrüben und Mineraldünger. Sie sind z. B. beim Hochsetzen von Getreide zur Durchlüftung und zur Fahrzeugbeladung bzw. zur Auslagerung von Mineraldünger aus Düngerhallen einsetzbar [3, 4].

Als Arbeitswerkzeug kann für Getreide, Zuckerrüben und Harnstoff die Schaufel mit dem größten Volumen im angebotenen Werkzeugsortiment verwendet werden. Für den Einsatz beim Zuckerrübenumschlag ist eine Ausbildung des Schaufelbodens als Siebrast (Schmutzabscheidung) möglich, der aber mit zunehmender Schaufelgröße an Wirksamkeit verliert.

Der Umschlag verhärtender und spezifisch schwerer Düngemittelsorten erfordert die Verwendung kleinerer Schaufeln, wobei das Gefäßvolumen mit zunehmender Verhärtung abnehmen sollte. Bei starker Verhärtung tritt eine Durchsatzminderung auf [3].

Außer zur LKW-Beladung eignen sich Frontschaufellader auch zur Beladung von Güterwagen (Zuckerrüben). Besonders beim Getreide- und Zuckerrübenumschlag ist es günstig, die Schaufelbreite größer als die eigent-

liche Maschinenbreite zu wählen, um Qualitätsverluste einzuschränken.

Für die Gutübergabe bei der Fahrzeugbeladung besteht bei frei fließendem Gut in Abhängigkeit von der Routine des Fahrers eine gute Dosierfähigkeit (Bild 1).

Die Auslagerung von Mineraldünger aus Düngerhallen stellt bestimmte Anforderungen an die Wendigkeit, Ergonomie und Sicherheit. Die Forderung nach hoher Wendigkeit erfüllen knickgelenkte Frontschaufellader am besten, jedoch sind auch achsenkelgelenkte Varianten bei kleineren Größenklassen verbreitet. Der Wahl zweckentsprechender Schaufeln kommt eine große Bedeutung zu.

Die Auswirkungen von abgestimmten Arbeitswerkzeugen werden in höheren Durchsätzen, niedrigeren Standzeiten der zu beladenden Transportmittel und geringeren spezifischen Kosten sichtbar (Bild 2).

In dem Nomogramm wird als Beispiel der Frontschaufellader L-2A mit zwei verschiedenen Schaufelgrößen herangezogen. Während die Standardschaufel (Volumen 1,25 m<sup>3</sup>) für Schüttdichten bis zu 2,0 t/m<sup>3</sup> ausgelegt ist und damit fast jede Gutart bewältigt werden kann, ist die ebenfalls serienmäßig angebotene Schaufel mit einem Volumen von 2,35 m<sup>3</sup> nur für Güter bis zu einer Schüttdichte von 0,9 t/m<sup>3</sup> einsetzbar. Die Auswirkungen unterschiedlicher Schaufelgrößen werden ebenfalls im Bild 2 deutlich. So können bei richtiger Schaufelauswahl bis zu 50% der Kosten je t umgeschlagenes Gut eingespart werden. Diese Tatsache rechtfertigt die Forderung nach einem zweckmäßig gestaffelten Sortiment von Arbeitswerkzeugen für Schaufellader.

International wird dem bereits vielfach entsprochen, doch beschränken sich die Sortimente der meisten Hersteller auf Schaufelgrößen im Bereich > 1,0 t/m<sup>3</sup> Schüttdichte, da bisher die Bauindustrie den Haupteinsatzbereich für Frontschaufellader bildet.

Tafel 1. Durchsätze in T<sub>02</sub> von Mobilkränen und Frontschaufelladern bei ausgewählten Gutarten [1]

	Durchsatz in t/h Zucker- rüben	Mineral- dünger	Getreide	Stalldung
T 157-2	22	27	19	26
TIH-445	45	52	38	51
T 174-2	86	110	46	80
L-2A mit 2,35-m <sup>3</sup> -Schaufel	180	183	160	180
L-31 mit 4,5-m <sup>3</sup> -Schaufel	260	240	200	250
L-34 mit 5,6-m <sup>3</sup> -Schaufel	320	300	280	300

1



Bild 1. Frontschaufellader L-31 (VR Polen) beim Getreideumschlag

Bild 2. Darstellung der Auswirkungen unterschiedlicher Schaufelvolumina beim Frontschaufellader L-2A (VR Polen)

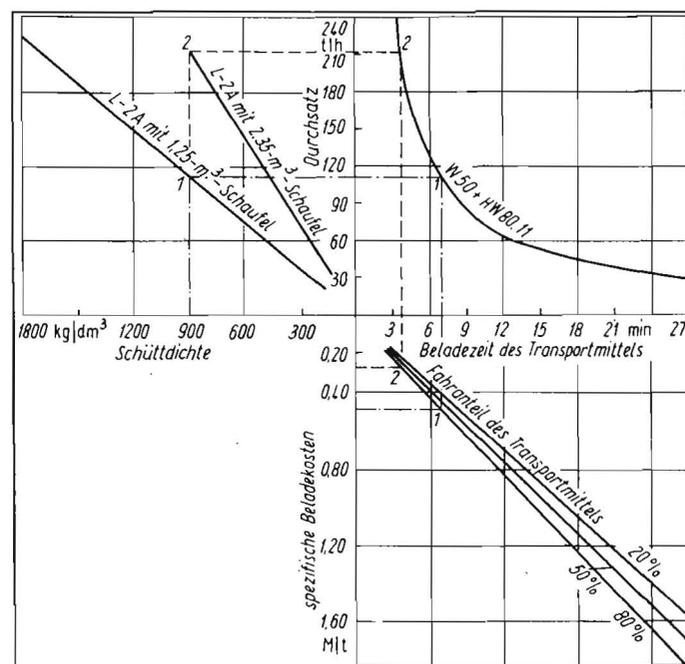




Bild 3  
Frontschauffellader L-2A  
beim Stallungum-  
schlag am Feldrand

Für einen in der Landwirtschaft eingesetzten Frontschauffellader wäre folgendes Sortiment an Schaufeln notwendig:

- Schaufel mit gerader Schneidkante für Gutarten mit einer Schüttdichte bis max.  $0,8 \text{ t/m}^3$
- Schaufel (wahlweise mit Zähnen ausrüstbar) für Gutarten mit einer Schüttdichte bis max.  $1,3 \text{ t/m}^3$
- Schaufel mit Reißzähnen für Gutarten mit einer Schüttdichte bis max.  $2,0 \text{ t/m}^3$ .

### 2.3. Stallungumschlag, Einlagerung von Grünfutter und Stroh, Stallarbeit

Der Umschlag von Stallung am Feldrand erfordert den Einsatz einer entsprechend ausgebildeten Ladegabel und Breitreifen mit offenem Profil (Bild 3). Ein Arbeiten mit normaler Schaufel ist ebenfalls möglich, doch muß dabei wegen ungenügender Schaufelfüllung mit einer Durchsatzminderung gerechnet werden. Die Verwendung einer Ladegabel gewährleistet ein weitaus besseres Eindringen in den Stapel, und Niederhalter erleichtern das Losreißen des Guts, wodurch der Füllungsgrad wesentlich erhöht wird. Bei schlechten Bodenbedingungen (aufgeweichter Untergrund) sollten im Interesse der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit Frontschauffellader für diesen Einsatzzweck nicht verwendet werden.

Auch der Stallungumschlag an den Tierproduktionsanlagen sollte im allgemeinen den Mobilkränen oder Frontschauffelladern kleinerer Leistung (HT 140) vorbehalten bleiben, da die Durchsatzanforderungen in der ersten Transportstufe geringer und auch die Platzverhältnisse oft nicht ausreichend sind. Vorteilhaft können Frontschauffellader wei-

terhin bei der Produktion von Düngestoffen eingesetzt werden.

Ergonomische Probleme verursacht gegenwärtig die Einlagerung von Grün- und Welkgut in Horizontalsilos. Während in der DDR die Einlagerung noch ausschließlich von Traktoren realisiert wird, gibt es in der Literatur [5, 6] Hinweise, daß auch für diesen Einsatzbereich Frontschauffellader zum Einsatz gelangen, wenn die dafür erforderliche Voraussetzung des Fahrtriebs (verriegelbarer Drehmomentenwandler oder mechanischer Antrieb) gegeben ist. Eigene Untersuchungsergebnisse (s. a. Abschn. 3) bestätigen die guten Einsatzmöglichkeiten. Im Vergleich zum vorherrschenden Verfahren (Traktoren in Rückwärtsfahrt) können dabei Vorteile durch bessere Ergonomie (Vorwärtsfahrt) geltend gemacht werden.

Zur weiteren Verbesserung der Fahreigenschaften auf dem Futterstock ist Zwillingsbereifung notwendig. Als Arbeitswerkzeug sollte eine spezielle Schiebegabel verwendet werden (Bild 4).

Stroheinlagerung in Diemen gehört wie die Grünfuttereinlagerung zu einem Einsatzbereich, dem der Frontschauffellader im Gegensatz zum Mobilkran voll gerecht wird. Auf der Grundlage von Literaturstudien sowie in Auswertung von Neuererlösungen aus der Praxis (Traktor K-700 mit starrem Strohschieber) wurde ein spezielles Arbeitsgerät für einen Frontschauffellader mit einer Tragfähigkeit von  $1500 \text{ kg}$  entwickelt und erprobt. Mit Hilfe eines schnell wechselbaren starren Sonderauslegers und eines Schiebewerkzeugs wurden Einlagerungshöhen von  $8,5 \text{ m}$  erreicht (Bild 5). Der Ausleger kann bei

Standortwechsel vom Frontschauffellader geschleppt werden.

In den USA und verschiedenen Ländern Westeuropas werden in den letzten Jahren verstärkt kleine, kompakte antriebs- und achsschenkelgelenkte Frontschauffellader für die verschiedensten Einsatzzwecke verwendet. Dabei hat auch der Bereich Landwirtschaft, speziell die mobile Bewirtschaftung von Stallanlagen und die Hofwirtschaft, als Einsatzgebiet eine beachtliche Bedeutung erlangt [7]. Diesem Trend folgend, wurde in den letzten Jahren die Stallarbeitsmaschine HT 140 entwickelt und den Tierproduktionsbetrieben der DDR-Landwirtschaft zugeführt.

### 3. Einsatzergebnisse eines Frontschauffelladers mit einer Tragfähigkeit von $1500 \text{ kg}$

Die Untersuchung von Frontschauffelladern aus anderen Bereichen der Volkswirtschaft in der Landwirtschaft zeigte ihre prinzipiell gute Anwendbarkeit. Auf Basis des Traktors ZT 303/ZT 323 wurde ein landwirtschaftsspezifischer Frontschauffellader mit einer möglichen Zuladung von  $1500 \text{ kg}$  (Schwergutschaufel) entwickelt. Für ihn stehen weiterhin ein Sortiment von 12 verschiedenen Werkzeugen, eine Werkzeugschnellwechsellinrichtung, die vom Fahrersitz aus zu betätigen ist, und eine leistungsfähige Hydraulikanlage zur Verfügung.

Der FSL 1500 ist für Betriebe und Kooperationen der Landwirtschaft geeignet, die mindestens  $20000 \text{ t}$  Umschlaggüter je Jahr bewältigen müssen. Außer zu den o. g. Umschlagarbeiten der Pflanzenproduktion kann der FSL 1500 zum Bereiten von Komposten, zum Planieren und Beräumen von Mietenplätzen, zum Losbrechen verhärteter Mineräldünger und mit speziellen Zangen zum Großballenumschlag u. a. eingesetzt werden.

Beim Einsatz des FSL 1500 in Betrieben, die auch weiterhin ihre bisherige Umschlagtechnik nutzen, sind folgende Ergebnisse erreichbar (Tafel 2):

- Steigerung der Arbeitsproduktivität zwischen  $30\%$  und  $80\%$  (beim Strohschieben  $250\%$ )
- Senkung der Selbstkosten zwischen  $3\%$  und  $30\%$
- Einsparung zwischen  $0,08$  und  $0,18 \text{ l DK}$  je  $\text{t}$  Umschlaggut.

### 4. Schlußfolgerungen

Abschließend sollen die Anforderungen an einen Frontschauffellader in der Pflanzenpro-

Bild 4. Frontschauffellader mit spezieller Schiebegabel im Horizontalsilo



Bild 5. Frontschauffellader bei der Stroheinlagerung



Tafel 2. Steigerung der Arbeitsproduktivität beim Umschlag landwirtschaftlicher Güter [4]

Arbeitsart	Durchsatz in T <sub>02</sub> FSL 1500 t/h	Vergleichs- erzeugnis	Durchsatz in T <sub>02</sub> Vergleichserzeugnis t/h	Steigerungs- rate %
Einlagerung Häcksel- stroh in Diemen - Einlagerung von Grüngut	65	MSG 900	18	261,1
Weilgut	122...127	DL 650	35	85,7
Zuckerrübenumschlag	106	ZT 303	85	43,5...49,4
Fahrzeugbeladung	111	ZT 303	65	63,1
Waggonbeladung	125	T 174-2	86	29,1
Stallungumschlag auf befestigten Flächen	133	T 174-2	86	45,3
Mineraldüngerumschlag	127	T 174-2	80	66,2
Auslagerung von Kar- toffeln aus Großmieten	121	T 174-2	110	15,5
		T 174-2	86	40,7

duktion formuliert werden. Die hohe Arbeitsproduktivität und die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von Frontschauffelladern in der Landwirtschaft der DDR konnte nachgewiesen werden. Für den Einsatz in der Pflanzenproduktion eignen sich Frontschauffellader ab einer Tragfähigkeit von 1500 kg sehr gut.

Die hohe Universalität von Frontschauffelladern wird maßgeblich durch ihr Sortiment an Arbeitswerkzeugen erreicht. Für den Einsatz in der Landwirtschaft sollten zur Grundausstattung gehören:

- Schaufel für Mineraldünger
  - Schaufel für Körnerfrüchte, Hackfrüchte, Beimengungen
  - Stallunggabel
  - Silogabel
  - Ausleger für Stroheinlagerung.
- Nachgenannte zusätzliche Arbeitsgeräte und

weitere spezielle Arbeitsgeräte erweitern den Anwendungsumfang:

- Schaufel für Erdarbeiten und Schwergut
- Silagezange
- Großballenzange
- Gabel für den Stückgutumschlag.

Durch Schnellwechsellvorrichtungen ist der Werkzeugwechsel in maximal 5 min möglich.

Grundforderungen an das Basisfahrzeug für den Betrieb als Frontschauffellader in der Landwirtschaft sind:

- Zweiachsantrieb
- großvolumige Niederdruckreifen
- Zwillingsbereifung bei der Grünfuttereinlagerung im Horizontalsilo
- Lenkung, Getriebe und Kupplung sowie Kraftübertragungsorgane zu den Antriebsrädern müssen den Ansprüchen an eine

ständig wechselnde Belastung und an Fahrtrichtungswechsel entsprechen

- ergonomische Grundansprüche (gute Sicht auf das Arbeitsgerät, leichte Bedienbarkeit mit wenig Bediengriffen).

Systemtraktoren bieten bei einer Achslastverteilung von 40:60, der Umrüstung des Bediensitzes für beide Fahrtrichtungen sowie bei Vorhandensein eines entsprechenden Getriebes und einer leistungsstarken Hydraulikanlage Voraussetzungen zum Anbau eines Frontladers bis zu einer Nutzmasse von 1500 kg. Diese Ausführung käme den Forderungen nach einem landwirtschaftlichen Frontschauffellader der entsprechenden Leistungsklasse nahe.

#### Literatur

- [1] Grundlagen leistungsfähiger Umschlagmaschinen. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, Bericht 1979 (unveröffentlicht).
- [2] List, H.: Analyse von Umschlagprozessen in der Landwirtschaft und Schlußfolgerungen für die Rationalisierung der Umschlagprozesse. agrartechnik, Berlin 29 (1979) 2, S. 76-78.
- [3] Hahn, J.: Gutachten zum Frontschauffellader Fadroma L-2A, insbesondere seiner Einsetzbarkeit in ACZ. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim 1973 (unveröffentlicht).
- [4] Frontschauffellader FSL 1500. Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock, Bericht A 4 12/84 (unveröffentlicht).
- [5] Goodman, N. J.: Taking a Tip from Industry (Erfahrungen der Industrie übernehmen). Power Farming, London 53 (1974) 7, S. 10-11.
- [6] Falkingham, R. V.: By the shovelful ... (Mit gefüllter Schaufel ...). Power Farming, London 53 (1974) 3, S. 8-9.
- [7] Landwirtschaft mit dem Bobcat. Firmenprospekt der Fa. CLARK, Fargo 1982.

A 4606

## Modernisierung von Transport- und Umschlagmitteln

Dipl.-Ing. H. Müller, KDT, Institut für Energie- und Transportforschung Meißen/Rostock der AdL der DDR

Die planmäßige Grundfondsreproduktion durch Modernisierung von in der Praxis vorhandenen Mechanisierungsmitteln und Ausrüstungen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Modernisierung ist auf die Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit sowie auf die Verbesserung der Arbeitsbedingungen und -qualität gerichtet. Sie dient der Senkung des Energie- und Materialverbrauchs sowie der Erhöhung der Nutzungsdauer. Die Modernisierungsmaßnahmen, die aus Forschung und Entwicklung sowie aus der Neuererarbeit hervorgehen, werden im Rahmen der planmäßigen Instandsetzung umgesetzt, verbunden mit der Bereitstellung von Baugruppen und -teilen. Einige Beispiele der Modernisierung von Transport- und Umschlagmitteln werden nachfolgend vorgestellt.

### Ankuppelvorrichtung AKV 1 für Zweiachsanhänger

Das anzustrebende Transportieren mit Anhängern im Doppelzug, vor allem auf öffentlichen Straßen, wird durch die von Neuerern des Instituts für Energie- und Transportfor-

schung Meißen/Rostock entwickelte Vorrichtung gefördert. Bisher ist zum Ankuppeln eines zweiten Anhängers, z. B. am Feldrand, eine zweite Arbeitskraft erforderlich. Die gesetzlichen Vorschriften (ABAO 361/3) können dabei meist nicht eingehalten werden. Die Ankuppelvorrichtung AKV 1 besteht aus zwei Funktionselementen (schwenk- und verschiebbares Zugrohr und Hilfskupplung), die ohne Folgeänderungen an den beiden zu kuppelnden Zweiachsanhängern zu verschrauben sind. Aufbau und Funktionsweise der Vorrichtung sind im Bild 1 zu erkennen. Dem Fahrer ist es nun leicht möglich, gefahrlos den zweiten, vorzugsweise beladenen Anhänger in kurzer Zeit auch auf schwieriger Fahrbahn allein anzukuppeln. Nach Abschluß der Breitenerprobung ist die zentrale Fertigung ab 1987 vorgesehen, da es sich um eine bauartgenehmigungspflichtige Baugruppe (Lenkungsteil) handelt.

### Reversierbarer Bedienstand (Wendebdienstand) für Traktoren

In Ergänzung zum Einsatz von Mobilkränen erfüllen zunehmend auch die Traktoren

ZT 300/303 und K-700 mit verschiedenen Heckanbaugeräten vorteilhaft Umschlagaufgaben. Bekanntlich werden dabei die Traktoren infolge Zwangshaltung und Sichteinschränkung sehr stark physisch beansprucht. Über Funktionsweise und Vorzüge des Wendebdienstands für die Traktoren K-700 und K-700 A, der diese Nachteile beseitigt, wurde bereits berichtet [1].

Der VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) Zerbst entwickelte und produziert nun ebenfalls einen reversierbaren Bedienstand für den Traktor ZT 300/303, konzeptionell ähnlich der genannten Einrichtung für den K 700. Aufbau und Funktionsweise des Umrüstsatzes, der, einmal montiert, am Traktor verbleibt, sind im Bild 2 zu erkennen. Als zusätzliche Baugruppen zur Bedienung in Rückwärtsfahrt sind eine Lenksäule mit hydraulischem Lenkaggregat, Kupplungs-, Brems- und Gaspedal an einem Lenkblock angebracht. Das Lenkrad ist umsteckbar, der Fahrersitz drehbar gestaltet. Im Unterschied zur Lösung am K-700 erfolgt hier die Betätigung von Kupplung, Bremse und Lenkung pneumatisch. Ebenso wie der K-700 ist der